МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ,
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ
АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ

Д. А. Самошин, Р. Н. Истратов

ПЛАН ЭВАКУАЦИИ ПРИ ПОЖАРЕ

Учебное пособие

Утверждено Редакционно-издательским советом
Академии ГПС МЧС России

Москва, 2016

УДК 614.842.65 (075.8)
ББК 38.960.1:38я73
С17

Р е ц е н з е н т ы:
Заслуженный деятель науки Российской Федерации,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры пожарной безопасности
в строительстве УНЦ ППБС Академии ГПС МЧС России
В. М. Есин

Заслуженный деятель науки Российской Федерации,
доктор технических наук, профессор,
начальник кафедры инженерной теплофизики и гидравлики
Академии ГПС МЧС России
С. В. Пузач

С17 **Самошин Д. А., Истратов Р. Н.**
План эвакуации при пожаре. Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 80 с.

ISBN 978-5-600-01373-5

В учебном пособии рассмотрен план эвакуации как комплекс заранее спланированных мероприятий. Дано определение плана эвакуации и описан исторический аспект его появления. Описаны характерные действия людей при обнаружении пожара и затраты времени на их выполнение. Приведены данные о выборе людьми того или иного маршрута эвакуации, а также данные, характеризующие параметры движения людских потоков и пропускную способность участков пути. Предложены рекомендации по проведению учений. Рассмотрены особенности организации эвакуации людей с ограниченными возможностями.

Пособие предназначено для курсантов и слушателей пожарно-технических высших и средних учебных заведений, а также для руководителей и специалистов, отвечающих за пожарную безопасность объекта защиты.

УДК 614.842.65 (075.8)
ББК 38.960.1:38я73

© Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, 2016
© Самошин Д. А., Истратов Р. Н., 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 4

Глава 1. СУЩЕСТВУЮЩИЕ НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНУ ЭВАКУАЦИИ 6

1.1. История появления плана эвакуации 6

1.2. Требования ранее действующих и современных нормативных документов 7

Глава 2. ПРОЦЕСС ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ 19

2.1. Обнаружение и оповещение о пожаре 19

2.2. Поведение людей в начальной стадии пожара и время начала эвакуации 20

2.3. Параметры людских потоков при эвакуации 23

Глава 3. РАЗРАБОТКА И ОТРАБОТКА ПЛАНА ЭВАКУАЦИИ 27

3.1. Законодательно необходимые действия граждан при пожаре 27

3.2. Организация своевременной и беспрепятственной эвакуации 32

3.3. Требования к участкам эвакуационного пути 36

3.4. Требования к площади для сбора людей на территории 38

3.5. Обучение правилам поведения при пожаре и отработка плана эвакуации 38

Глава 4. ПЛАНИРОВАНИЕ ЭВАКУАЦИИ С УЧЕТОМ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ 45

4.1. Характеристика маломобильных групп населения 45

4.2. Численность маломобильных групп населения в здании 48

4.3. Практические рекомендации по организации эвакуации 50

Глава 5. ТРЕБОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ISO 23601:2009 К ПЛАНАМ ЭВАКУАЦИИ 58

Заключение 60

Литература 61

Приложение 1. Время начала эвакуации [30] 65

Приложение 2. Концентрации летучих токсичных веществ, выделяющихся при пожаре [47] 66

Приложение 3. Журнал отработки плана эвакуации [33] 68

Приложение 4. Примерный сценарий к учебному фильму «Действия при пожаре в офисном здании» 70

Приложение 5. Требования к оформлению текстовой и графической частей плана эвакуации 72

Введение

Количество «планов эвакуации» в нашей стране исчисляется, пожалуй, сотнями тысяч, если не миллионами экземпляров. План эвакуации воспринимается многими как картинка на стене, однако суть его гораздо глубже. План – замысел, проект, задание, осуществление которых требует выполнения ряда предварительно обдуманных действий, мероприятий, объединенных общей целью[1]. Это в полной мере относится и к плану эвакуации, то есть замыслу действий, которые необходимо выполнить при пожаре.

План эвакуации состоит из графической части и части, в которой продумано и расписано что, кто и когда делает при пожаре. Причем наличие графической части как бы сигнализирует о том, что есть и проработанный план действий который, как правило, хранится отдельно. Однако сложилось так, что графическая часть стала казаться тем самым планом эвакуации, который должен быть на объекте. Каков же смысл в такой ситуации графической части? На наш взгляд – никакого. Дело в том, что человек, работающий на некоем объекте, знает о местах размещения эвакуационных выходов, а у посетителя данного здания не будет времени разбираться со специальным чертежом, содержащим к тому же ряд условных обозначений. Интересно отметить, что только одна группа людей прямо указала на необходимость графической части плана эвакуации – это люди с нарушениями слуха, которые в ряде случаев просто стесняются спросить, как пройти к лифту или тому или иному кабинету…

Количество погибающих в нашей стране людей на пожарах крайне велико – свыше 10 тыс. человек ежегодно. Известно, что большинство из них погибают в жилых домах этажностью до 5 этажей и при III–V степенях огнестойкости самого здания (то есть в зданиях, наименее конструктивно защищенных от пожара). К причинам пожаров, а следовательно и гибели людей можно отнести асоциальный образ жизни, изношенность зданий, в том числе электропроводки и систем отопления, отсутствие систем пожарной автоматики. Однако и в общественных зданиях гибнет несколько сотен человек ежегодно. Эти люди не находились в состоянии сна или алкогольного опьянения, не являлись инвалидами, были в достаточной физической форме для осуществления социальной

[1] (*Ефремова Т. Ф.* Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный. – М.: Русский язык, 2000).

деятельности. Почему они погибли? По мнению авторов, причиной их гибели стала недооценка опасности пожара и неготовность к действиям при его возникновении. Иными словами, гибели людей способствовало отсутствие необходимого замысла мероприятий и невозможность выполнения необходимых для обеспечения безопасности действий, то есть именно плана эвакуации.

Совокупность изложенных выше соображений, а также общая непроясненность относительно того, что представляет собой план эвакуации при пожаре, подтолкнула к написанию настоящего учебного пособия. Авторы считают, что изложенный материал будет способствовать более правильному составлению планов эвакуации и их отработке с целью снижения количества погибающих в нашей стране людей на пожарах.

Подходя к изложению основных результатов исследования, авторы выражают признательность людям, без участия которых эта работа была бы невозможна – руководителю научной школы «Теория движения людских потоков», заслуженному работнику высшей школы, доктору технических наук, профессору В. В. Холщевникову; начальнику УНЦ ППБС, заслуженному работнику высшей школы, доктору технических наук, профессору Б. Б. Серкову за последовательное развитие исследований в этой области; а также рецензентам за необходимые замечания – заслуженному деятелю науки России, доктору технических наук, профессору В. М. Есину и заслуженному деятелю науки России, доктору технических наук, профессору С. В. Пузачу.

Глава 1.
СУЩЕСТВУЮЩИЕ НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНУ ЭВАКУАЦИИ

1.1. История появления плана эвакуации

При обеспечении полноценной пожарной безопасности на любом объекте важнейшее место занимает вопрос своевременной и беспрепятственной эвакуации людей из зданий и помещений. Главной задачей при этом является защита людей от воздействия опасных факторов пожара. Успешная эвакуация достигается не только продуманными объемно-планировочными решениями и эффективной работой систем противопожарной защиты, но и организационными мероприятиями. К таким организационным мероприятиям среди прочих относится разработка планов эвакуации. Само по себе понятие «план эвакуации», равно как и термин «эвакуация», подразумевающий процесс движения людей наружу при пожаре в здании, стало использоваться только в начале XX века. Первым литературным источником, где употреблены эти понятия, является книга под названием «Пожарная тактика» [1], изданная в 1913 г. брандмейстером Н. П. Требезовым. Автор приводит заграничный опыт обеспечения безопасности детей в зданиях школ за счет разработки плана эвакуации из школьных помещений и регулярной его отработки.

В Российской империи термин «эвакуация» применялся в медицинской отрасли и подразумевал мероприятия по вывозу людей и имущества из опасных местностей, перевозку раненых из района боевых действий в тыл. Процесс же ухода людей от опасности в здании в случае пожара назывался спасанием.

Широкое применение термин «эвакуация» при пожарах в зданиях обрел уже после революции 1917 года, в период плановой государственной научно-технической политики пожарной безопасности.

Наиболее известными из ранних литературных источников, описывающих необходимость разработки планов эвакуации, являются Рекомендации по защите от пожаров школ [2] и лечебных зданий [3], изданные в 1931 году начальником Центрального пожарного отдела Главного управления коммунального хозяйства

К. М. Яичковым. В Рекомендациях по обеспечению безопасности людей в лечебных учреждениях автор пишет: «Не менее важным мероприятием является предварительная выработка плана эвакуации помещений. Эвакуация помещений в случае пожара может быть произведена двояко: либо через коридоры, двери, лестницы, лифты и т. п. (нормальная эвакуация), либо через окна и балконные двери, когда нормальные пути выхода окажутся отрезанными (экстраординарная эвакуация)».

Позже во всех Советских республиках были выпущены положения по организации эвакуации людей из разных видов зданий, в которых также упоминалось и о разработке планов эвакуации (например, [4, 5]).

Несмотря на то, что в ранних литературных источниках говорилось о необходимости создания плана эвакуации при пожаре, рекомендаций для его разработки не приводилось – ранние планы эвакуации представляли собой некую письменную инструкцию действий при пожаре, описывающую направления и способы эвакуации из помещений в зависимости от места очага возгорания.

Планы эвакуации при пожаре в привычном для нас виде с графическим изображением планировки здания и текстовой информационной частью появились уже во второй половине XX века.

1.2. Требования ранее действующих и современных нормативных документов

Наибольшее распространение план эвакуации получил на объектах с массовым пребыванием людей, а также в зданиях с присутствием уязвимого населения – больницах, школах, детских садах. Первоочередным назначением плана являлось обучение и выработка навыков слаженных действий персонала объекта по эвакуации людей и действиям при возникновении пожара в здании.

На рис. 1.1 представлен примерный план эвакуации детей при пожаре в школе и детском саду, приведенный в типовых правилах пожарной безопасности 1969 г.

В дополнение к представленному типовому плану на листе бумаги ненормированного формата вычерчивался план помещений учреждения с нанесением путей эвакуации. Каждый работник проходил ознакомление под роспись с планом, разработанным лицом, ответственным за пожарную безопасность объекта.

ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН ЭВАКУАЦИИ ДЕТЕЙ (УЧАЩИХСЯ)
НА СЛУЧАЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА В _____

_____
(название учреждения)

№ п/п	Наименование действий	Порядок и последовательность действий	Должность фамилия исполнителя
1	2	3	4
1	Сообщение о пожаре	При обнаружении пожара (загорания) необходимо немедленно вызвать пожарную помощь (позвонить в пожарную часть по телефону_____ и дать сигнал для местной добровольной пожарной дружины)	
2	Эвакуация детей (учащихся) из загоревшегося здания, порядок эвакуации при различных вариантах	Все дети (учащиеся) должны выводиться наружу через коридоры и выходы немедленно по обнаружении пожара	
3	Сверка списочного состава с фактическим наличием эвакуированных из здания детей (учащихся)	Все эвакуированные из здания дети (учащиеся) пересчитываются, и наличие их сверяется с имеющимися в группах и классах поименными списками	
4	Пункты размещения эвакуированных детей (учащихся)	В дневное время дети группами (учащиеся классов) размещаются в здания (указать адрес). В ночное время они эвакуируются в здания (указать адрес)	
5	Тушение возникшего пожара (загорания) обслуживающим персоналом до прибытия пожарной части (ДПД)	Тушение пожара организуется и проводится немедленно с момента его обнаружения сотрудниками учреждения, не занятыми эвакуацией детей. Для тушения используются все имеющиеся в учреждении средства пожаротушения	

Рис. 1.1. Примерный план эвакуации детей (учащихся)
на случай возникновения пожара в школе или детском саду [6]

Особое внимание при обеспечении пожарной безопасности уделялось гостиницам, где, как правило, присутствует большое количество людей, в том числе, иностранцев. Большинство пребывающих в гостиницах людей находятся в этих зданиях впервые и незнакомы с их планировкой. Часть людей может быть в состоянии алкогольного опьянения или находиться в состоянии сна. Кроме этого, в гостиницах широко используются полимерные строительные и отделочные материалы, большинство из которых являются горючими и выделяют при термическом разложении сильнодействующие токсичные продукты горения. Обслуживающий персонал таких зданий должен иметь особую подготовку и быть в постоянной готовности к действиям при возникновении пожара [7, 8].

В соответствии с типовыми правилами пожарной безопасности, разработанными в 1978 г. [9], в зданиях гостиниц во всех номерах должны быть вывешены на видных местах под стеклом (пленкой) схематические индивидуальные планы эвакуации, выполненные на листе не менее 12 формата (соответствующего современному формату А3). В планах должны быть обозначены номера апартаментов, эвакуационных выходов и путей движения к ним, мест размещения средств пожаротушения и сигнализации с необходимым пояснительным текстом (рис. 1.2) Помимо самого индивидуального плана эвакуации, в каждом номере должна находиться специальная памятка о правилах пожарной безопасности и действиях при пожаре в гостиницах.

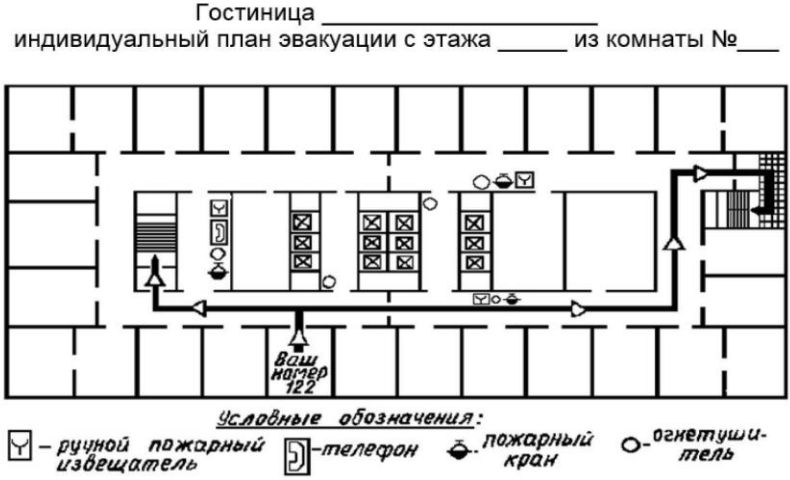

Рис. 1.2. Пример оформления индивидуального плана эвакуации [9]

В документе [9] для плана эвакуации были разработаны конкретные требования к оформлению, которые в последующем были заимствованы и для разработки планов эвакуации других видов зданий.

Требования, представленные в [9]:

– на плане этажа должны быть показаны: лестничные клетки, лифты и лифтовые холлы, номера, балконы, наружные лестницы, а также двери лестничных клеток, лифтовых холлов и двери,

расположенные на пути эвакуации. План этажа не должен загромождаться лишними деталями;

– основной путь эвакуации отмечают на плане сплошной линией, второй путь эвакуации – пунктирной линией. Эти линии должны обозначаться зеленым цветом и быть в два раза толще плана этажа;

– буквы текста расшифровки символов должны иметь высоту не менее 7 мм, а ширину не менее 5 мм. Расшифровку символов следует давать под планом этажа на русском и национальном языках, а также на английском и немецком для гостиниц, принимающих зарубежных граждан.

Проведение практических тренировок с обслуживающим персоналом по отработке плана эвакуации и действий на случай пожара в соответствии с [9] требовалось не реже 1 раза в год.

С выходом в августе 1981 г. ГОСТ 12.1.033–81 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения» [10] появилось первое официальное определение плана эвакуации при пожаре.

План эвакуации при пожаре – документ, в котором указаны эвакуационные пути и выходы, установленные правила поведения людей, а также порядок и последовательность действий обслуживающего персонала на объекте при возникновении пожара.

Данное определение остается актуальным и в настоящее время, поскольку ГОСТ 12.1.033–81, в котором оно изложено, согласно [11], внесен в список документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [12].

Еще одним важным документом, регламентирующим требования к планам эвакуации, стал ППБ–0–148–87 «Правила пожарной безопасности для спортивных сооружений» [13]. В данном документе, утвержденном МВД СССР в 1987 г., представлены подробнейшие рекомендации по составлению плана эвакуации. Появилось четкое определение, что планы эвакуации должны состоять из графической и текстовой частей.

Графическая часть включает в себя поэтажную или посекторную планировку здания или сооружения с указанием эвакуационных выходов (лестничных клеток, наружных открытых лестниц, выходов непосредственно наружу), маршрутов движения зрителей

и обслуживающего персонала, а также символическое изображение мест расположения кнопок ручных пожарных извещателей, телефонных аппаратов, средств пожаротушения (пожарных кранов, огнетушителей и т. д.).

В **текстовой части** подробно излагается порядок и последовательность эвакуации людей, обязанности обслуживающего персонала, а также привлеченных сил по обслуживанию соревнования или культурно-зрелищного мероприятия по оповещению о пожаре и организации движения людей к эвакуационным выходам.

При разработке плана эвакуации следует предусматривать несколько (от трех до пяти) вариантов эвакуации зрителей из сооружения или здания в зависимости от наиболее вероятных мест возникновения пожара, возможного характера его развития, загруженности сооружения зрителями и наличия дополнительных сил, привлекаемых для проведения соревнований и культурно-зрелищных мероприятий.

План эвакуации (графическая и текстовая части) должен быть наглядно оформлен и находиться на видном месте в помещениях пожарного поста или другого помещения с круглосуточным дежурством обслуживающего персонала, а также у руководства объекта.

Кроме общего плана эвакуации для сооружения в целом, каждая зона (сектор, группа помещений) должна быть обеспечена выписками из общего плана эвакуации (различные варианты) с памяткой о мерах пожарной безопасности и правилах поведения в условиях пожара, которые должны находиться у ответственных дежурных по зонам, секторам и т. п.

Выписку из плана эвакуации вывешивают в помещении на видном месте под стеклом (пленкой), размер выписки из плана должен быть не менее 20×30 см.

Расшифровку символов в графической части следует давать под планом эвакуации на русском и национальном языках.

Маршруты движения людей при эвакуации обозначаются зеленым цветом, причем сплошной линией со стрелками в направлении эвакуационных выходов обозначаются основные пути эвакуации, а пунктирной линией – запасные пути.

Отработка плана эвакуации, согласно требованиям данного документа, должна проводиться не реже одного раза в год.

На примере рекомендаций, представленных ППБ–0–148–87, были разработаны требования к планам эвакуации и для других

видов зданий (учреждения здравоохранения – ППБО 07–91 [14]; предприятия автотранспорта – ВППБ 11–01–96 [15]; учреждения культуры – ВППБ 13–01–94 [16]; организации Роскомпечати – ВППБ 46–01–95 [17] и т. д.).

С вступлением в силу в 1993 г. Правил пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01–93) [18] произошли некоторые уточнения в требованиях к использованию планов эвакуации. Необходимость наличия планов эвакуации в зданиях и сооружениях (кроме жилых домов) стала обуславливаться единовременным нахождением на этаже более 10 человек. Также на объектах с массовым пребыванием людей (50 человек и более), не реже одного раза в полугодие должны проводиться практические тренировки по эвакуации и отработке действий персонала при пожаре. Позже, после отмены [18], эти требования будут продублированы в ППБ 01–03 [19], а затем и в Правилах противопожарного режима в Российской Федерации [20], действующих в настоящее время.

С выходом ГОСТ Р 12.2.143–2002 [21] было введено еще одно определение плана эвакуации. **План эвакуации** – 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.

В соответствии с положениями данного ГОСТа, планы эвакуации следует разрабатывать для всех зданий, сооружений, транспортных средств и объектов на основе фотолюминесцентных материалов с длительностью послесвечения 220 мин. Допускается использовать для выполнения планов эвакуации несветящиеся материалы, которые должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 12.4.026 [22], установленным к несветящимся материалам. Также в данном ГОСТе представлена новая классификация планов эвакуации, а именно: этажные, секционные, локальные и сводные (общие). Этажные планы эвакуации разрабатывают для этажа в целом (рис. 1.3). Секционные планы эвакуации (рис. 1.4) следует разрабатывать:

– если площадь этажа более 1000 м^2;

– при наличии на этаже нескольких обособленных эвакуационных выходов, отделенных от других частей этажа стеной, перегородкой;

– при наличии на этаже раздвижных, подъемно-опускных и вращающихся дверей, турникетов;

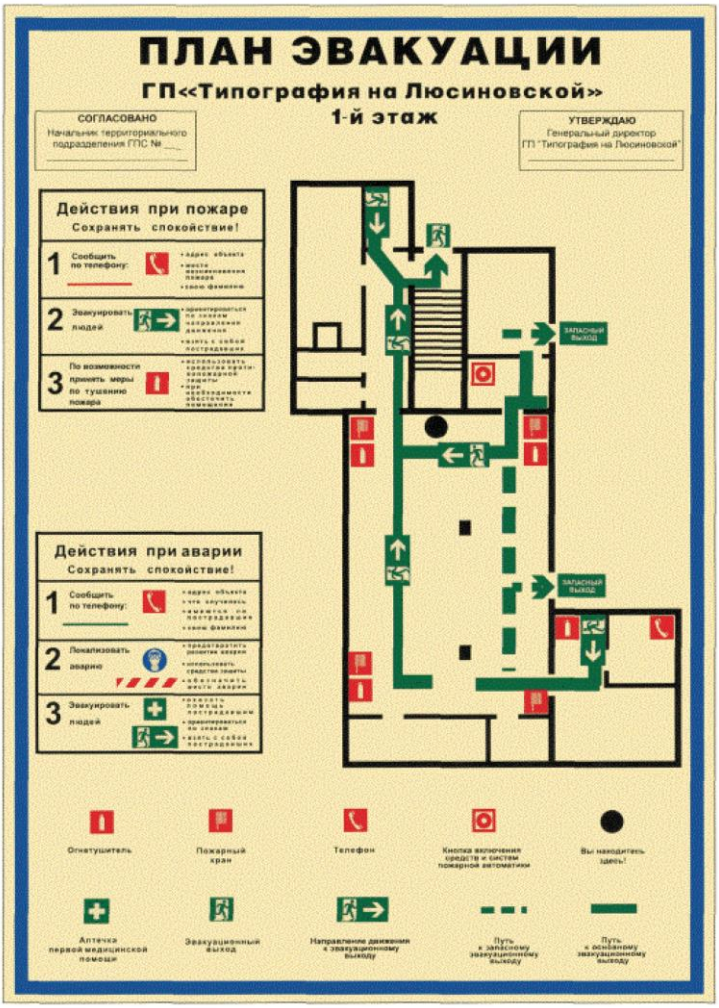

Рис. 1.3. Этажный план эвакуации (фотолюминесцентный) [21]

– при сложных (запутанных или протяженных) путях эвакуации.

Локальные (ранее называемые индивидуальными) планы эвакуации (рис. 1.5) следует разрабатывать для отдельных помещений (номеров гостиниц, общежитий, больничных палат и т. п.).

Рис. 1.4. Секционный план эвакуации (фотолюминесцентный) [21]

Сводные (общие) планы эвакуации разрабатываются для объекта в целом и могут состоять из дублированных экземпляров этажных и секционных планов эвакуации. Как правило, сводные (общие) планы эвакуации хранятся у дежурного работника организации для предоставления в случае необходимости руководителю ликвидации чрезвычайной ситуации.

Следует отметить, что планы, представленные на рис. 1.3–1.4, содержат рекомендации о действиях при аварии. По мнению авторов, это нецелесообразно, так как вариантов аварий достаточно много и в ряде случаев они требуют выполнения совершенно различных действий.

Размеры планов эвакуации выбирают в зависимости от назначения здания, площади помещения, количества эвакуационных и аварийных выходов. Так, размеры этажных и секционных планов эвакуации составляют 600×400 мм, а размеры локальных планов эвакуации – 400×300 мм.

Как и вышеупомянутые документы, ГОСТ Р 12.2.143–2002 устанавливает, что планы эвакуации должны состоять из графической и текстовой частей. Цветографические изображения

Рис. 1.5. Локальный план эвакуации для гостиничных номеров (несветящийся) [21]

знаков безопасности, приводимые на плане, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 12.4.026, и быть выполнены в едином масштабе с высотой от 8 до 15 мм. Надписи и графические изображения на плане эвакуации (кроме знаков безопасности и символов) должны быть черного цвета независимо от фона. Высота шрифта – не менее 5 мм.

Планы эвакуации следует вывешивать на видных местах каждого этажа здания или сооружения (на стенах помещений и коридоров, на колоннах) в строгом соответствии с местом размещения, указанном на самом плане эвакуации (рис. 1.6). Рекомендуется вывешивать также планы эвакуации у мест, наиболее часто посещаемых людьми (например, автоматов с водой и продуктами), а также у мест, где человек часто проводит время в вынужденном ожидании (у кабинета специалиста, начальника, у зала для совещанийи т. п.). По всей видимости, размещать план прямо у эвакуационного выхода с этажа нецелесообразно, так как эвакуирующийся и так находится рядом с выходом.

С 1 июля 2010 г. ГОСТ Р 12.2.143–2002 утратил силу в связи с изданием Приказа Ростехрегулирования от 23.07.2009 № 260-ст.

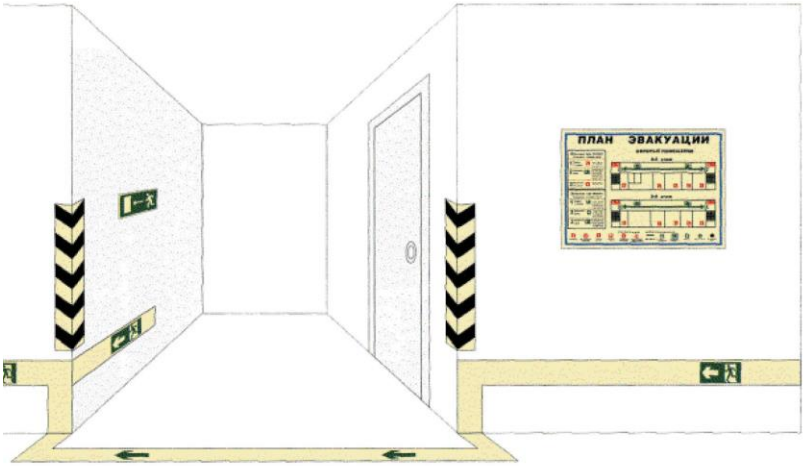

Рис. 1.6. Размещение плана эвакуации [21]

Взамен него введен ГОСТ Р 12.2.143–2009 [23], который действует и в настоящее время.

Главным новшеством нового стандарта стало ужесточение требований к применяемым фотолюминесцентным материалам. В соответствии с ГОСТ Р 12.2.143–2009, длительность послесвечения фотолюминесцентного материала должна быть не менее 1440 мин.

Кроме требований к послесвечению материала, в новом стандарте претерпела изменение и сама формулировка определения плана эвакуации. План эвакуации – план (схема), в котором указаны пути эвакуации, эвакуационные и аварийные выходы, установлены правила поведения людей, порядок и последовательность действий в условиях чрезвычайной ситуации.

Однако, несмотря на указанные нововведения, в ГОСТ Р 12.2.143–2009 остались прежними требования к оформлению текстовой и графической частей планов эвакуации за исключением высоты шрифта, допустимый размер которого стал составлять не менее 3 мм.

ГОСТ Р 12.2.143–2009 включен в перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности».

Исключения составили несколько пунктов данного стандарта, а именно:

«4.5 Планы эвакуации следует разрабатывать для всех зданий, сооружений в соответствии с требованиями 6.2 настоящего стандарта, ГОСТ 12.1.004 (в части организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности по 3.3 и раздел 4), Правил и Руководств по обеспечению безопасности на море и других нормативных документов в области пожарной безопасности, устанавливающих требования по защите человеческой жизни и обеспечению эвакуации.

4.5.1 Планы эвакуации разрабатываются организацией, имеющей специальное разрешение на осуществление данной деятельности, утверждаются руководителем организации и являются основанием для их воспроизведения в фотолюминесцентном исполнении. Планы эвакуации в фотолюминесцентном исполнении вывешиваются на видных местах в соответствии с местом расположения, указанном на плане.

4.5.2 Планы эвакуации следует использовать для:

– систематического обучения и инструктажа персонала правилам поведения на случай возможной эвакуации;

– привлечения внимания к путям эвакуации, первичным средствам пожаротушения и самоспасания, а также ориентации людей, находящихся в здании, сооружении или объекте (в общежитиях, гостиницах, больницах, пассажирских вагонах, морских (речных) судах и т. п.), в случае возникновения чрезвычайной ситуации для обеспечения организованной эвакуации и спасания людей;

– проведения аварийно-спасательных работ в процессе ликвидации чрезвычайной ситуации…

6.2.7 Планы эвакуации следует выполнять на основе фотолюминесцентных материалов.

6.2.8 Фон плана эвакуации должен быть желтовато-белым или белым для фотолюминесцентных материалов».

Множество непониманий и неразберих в использовании гражданами и юридическими лицами стандарта вызвало большое количество обращений в МЧС России, в результате чего Департамент надзорной деятельности опубликовал разъяснительно письмо [24], объясняющее порядок разработки и изготовления планов эвакуации при пожаре. В результате было сообщено, что изготовление и применение планов эвакуации может осуществляться как на бумажном носителе, так и в фотолюминесцентном

исполнении, при этом вид материала для изготовления плана эвакуации определяется собственником объекта защиты самостоятельно. Вместе с тем, изготовление и применение планов эвакуации в фотолюминесцентном исполнении необходимо осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.2.143–2009. Также, для разработки и изготовления планов эвакуации не требуется каких-либо разрешительных документов МЧС России, как не требуется согласование их с территориальными органами федерального государственного пожарного надзора.

Глава 2. ПРОЦЕСС ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ

2.1. Обнаружение и оповещение о пожаре

Очевидным средством обеспечения безопасности человека при пожаре является бегство от источника опасности, то есть эвакуация. Однако для того, чтобы приступить к эвакуации, человек должен получить информацию о возникновении смертельной угрозы для его жизни. В связи с относительным несовершенством органов чувств человека (невозможность обнаружить пожар на ранней стадии в удаленных помещениях), для обнаружения пожара предназначены **автоматические установки пожарной сигнализации** (АУПС) [25]. Основным элементом АУПС является пожарный извещатель, то есть прибор, анализирующий состояние окружающей среды и подающий сигнал в случае ее изменения. Извещатели могут реагировать на разные параметры: оптическую плотность среды, температуру, появление CO_2 (диоксид углерода), CO (оксид углерода, иначе – угарный газ), пламени и т. п. За исключением датчиков, реагирующих на температуру, в случае пламенного горения, сигнал о пожаре может быть сформирован через несколько десятков секунд после его возникновения. Оповестить о пожаре можно и с помощью ручного пожарного извещателя. Далее в дело вступает **система оповещении и управления эвакуацией** (СОУЭ) [26] (рис. 2.1).

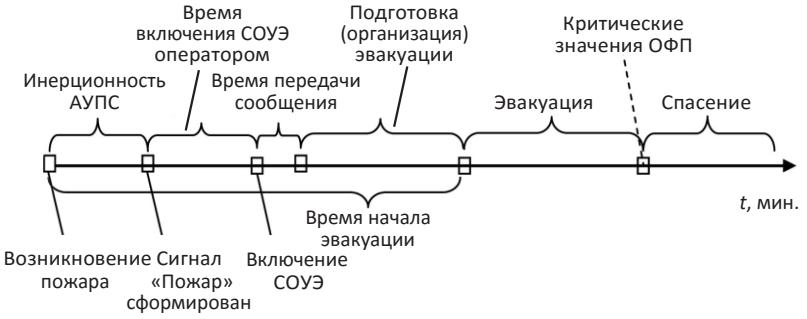

Рис. 2.1. Интервалы затрат времени при возникновении пожара

В зависимости от типа СОУЭ (а их всего пять: СОУЭ 1-го типа самая простая, а 5-го – самая сложная; чем больше масштаб здания, тем выше тип СОУЭ) сигнал о пожаре сразу начнет транслироваться по всему зданию (характерно для СОУЭ 1–2 типов), либо сначала поступит на пульт дежурного, а затем начнется общее оповещении людей в здании (характерно для СОУЭ 3–5 типов). Основная масса людей в здании узнает о пожаре именно в этот момент.

2.2. Поведение людей в начальной стадии пожара и время начала эвакуации

Казалось бы, получив информацию о том, что произошел пожар, люди, находящиеся в здании, должны сразу приступить к эвакуации. К сожалению, это не совсем так, точнее – совсем не так. Если человек не видит явных признаков пожара (пламенное горение, дым), то скорей всего отнесется к такой информации скептически, решив, что произошло ложное срабатывание или начало учебной тревоги. Даже при получении достоверной информации человеку необходимо какое-то время для внутреннего перехода к осознанию чрезвычайной ситуации. Продолжительность этого этапа для бодрствующего человека зависит от того, чем он занят (например, ответственный работник дольше будет продолжать действовать в нормальном режиме), и от его личного опыта (люди, ранее непосредственно столкнувшиеся с пожаром, ведут себя более бдительно и реагируют более быстро). Ключевое значение имеет предварительная подготовка к действиям при пожаре и культура безопасности на объекте – они помогают снизить время реакции. В табл. 2.1 приведены характерные первые действия при пожаре в общественном здании [27].

Полученные данные показывают, что эвакуация, как первое действие, была характерна лишь для 14 % людей, то есть только каждый шестой из оповещенных о пожаре людей сразу же решил покинуть здание. В табл. 2.2 приведены действия персонала магазина при обнаружении задымления без учета их последовательности [28].

Обращает на себя внимание чрезвычайная в целом разнонаправленность действий людей. Важным является то, что лишь очень небольшое количество служащих планировало звонить в пожарную охрану (3,2 %), около трети (27 %) тратили время на сбор дополнительной информации (что указывает на их нерешительность),

Таблица 2.1

Первые действия людей при получении сигнала «Пожар!» в общественном здании

Характер действий людей при пожарах	Первые действия опрошенных, %
Эвакуация имущества	3
Оповещение администрации, других людей	25
Уход, бегство	14
Сбор личных вещей, одевание	20
Сбор материальных ценностей, отключение электроэнергии	20
Пломбирование сейфов, закрытие и открывание окон, дверей	6
Попытка узнать причину пожара	2
Бездействие	10

Таблица 2.2

Действия персонала при задымлении торгового зала магазина

Действия	Число служащих	Процент, %
Оповестить о пожаре – включить ручной пожарный извещатель – найти менеджера или охранника – нажать кнопку тревоги – позвонить в пожарную охрану – оповестить коллег	60 43 27 7 2 7	95,2 68,3 42,9 11,1 3,2 11,1
Эвакуировать покупателей	53	84,1
Исследовать – подойти и посмотреть – нажать звонок (на кассе) – спросить окружающих – найти менеджера	17 12 3 1 1	27,0 19,0 4,8 1,6 1,6
Тушить пожар	3	4,8
Запросить помощь	7	11,1
Проверить помещения	5	7,9
Ждать дополнительных указаний	5	7,9
Контролировать зону горения	4	6,3
Дать указания служащим	3	4,8
Встретить пожарные подразделения	1	1,6
Подготовиться к эвакуации	1	1,6
Затруднились ответить	2	3,2
Общее число ответивших	**63**	

и не все сотрудники персонала участвовали в эвакуации покупателей. Последовательность действий при пожаре людей, которые сами оценили ситуацию как «угрожающая», представлена на рис. 2.2 [29].

Результаты опроса пострадавших после пожара (рис. 2.2) показывают, что эвакуация, как первое действие при обнаружении пожара, являлась характерной лишь для 9,1 % людей, то есть лишь для каждого десятого человека, узнавшего о пожаре.

Определенная избыточность данных, приведенных в этом разделе, обусловлена одной целью – показать, что действия человека при пожаре имеют различную направленность и эвакуация является далеко не самым типичным первым действием.

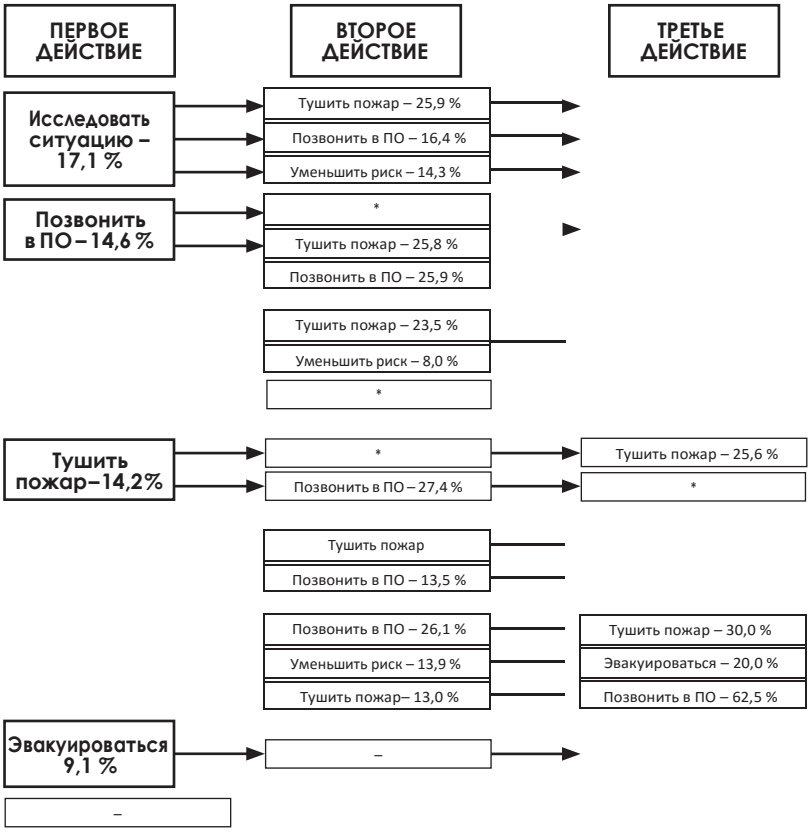

Рис. 2.2. Последовательность наиболее часто совершаемых действий людей при обнаружении пожара в зданиях различного назначения:
* – совершена совокупность действий, которые нельзя объединить в одну группу; поведение человека, характеризуемое направленностью «Уменьшить риск», подразумевает такие действия как закрыть дверь, убрать горючую нагрузку, оградить зону горения и т. п.; ПО – пожарная охрана

Очевидно, что совершение тех или иных действий при обнаружении пожара обуславливает траты времени на их выполнение. Затраты времени на этапе, предшествующем началу движения людей к выходам, то есть собственно эвакуации, называются **временем начала эвакуации** (обозначается $t_{нэ}$). В соответствии с [30] $t_{нэ}$ определяется как «интервал времени от возникновения пожара до эвакуации людей» и составляет при оборудовании зданий системами обнаружения и оповещения о пожаре от 0,5 мин. (для складских и производственных зданий) до 6 мин. (медицинские, образовательные и социальные учреждения, а также жилые дома). В случае если таких систем нет, время начала эвакуации увеличивается до 9 минут. Важно отметить, что приведенные в нормах значения все-таки достаточно условны, так как есть данные, например [31], подтверждающие, что эти значения могут быть существенно выше. При составлении плана эвакуации следует учитывать неизбежные траты времени на этом этапе эвакуации. Нормативные значения $t_{нэ}$ приведены в приложении 1.

Тем не менее, очевидно, что время, затрачиваемое на совершение тех или иных действий, необходимо учитывать при разработке планов эвакуации.

2.3. Параметры людских потоков при эвакуации

Решив эвакуироваться и выбрав маршрут движения, человек выходит на начальный участок эвакуационного пути. Одновременно с ним на этот участок могут выходить и другие люди. Множество людей, одновременно идущих по общим путям в одном направлении, образует людские потоки [32, 33]. Людской поток в рамках данного пособия можно охарактеризовать следующими параметрами: плотность D, чел/м^2, скорость V, м/мин, величина потока P, чел/мин и связанная с ними пропускная способность участка пути, Q, чел/мин. Более подробно этот материал изложен в учебном пособии [33].

Плотность людского потока D, чел/м^2 – отношение количества людей N к площади занимаемого ими участка, имеющего ширину b и длину l. Иллюстрация возможных значений плотностей приведена на рис. 2.3.

Важно отметить, что масса людей является сама по себе опасной для составляющих ее человек. В случае неудовлетворительной

Рис. 2.3. Иллюстрация значений плотностей людского потока [33]

организации путей движения, плотность людского потока может возрасти до недопустимых пределов, что может вызвать гибель людей от компрессионной асфиксии. Так, 30 мая 1999 года погибли 53 человека при входе на станцию метро Немига (Минск), а 24 сентября 2015 года в предместье Мекки в долине Мина во время ежегодного хаджа погибло 1426 человек.

Так как высокие значения плотности (превышающие значения 5 чел/м^2) являются опасными, при планировании эвакуации или мероприятия с массовым пребыванием людей следует уделить особое внимание минимизации плотностей людских потоков. Отметим, что нормативные документы США, в частности NFPA 101 Life Safety Code, требуют присутствия на массовых мероприятиях одного крауд-менеджера (от англ. *crowd* – толпа), прошедшего специальную подготовку, на каждые 250 человек для обеспечения безопасности больших масс людей. Здесь же отметим, что в случае планирования мероприятия с массовым пребыванием людей, необ-

ходимо предварительно решить следующие задачи:

– определить общее максимально допустимое количество людей, которые одновременно могут находиться на объекте (это требование, кстати, содержится в Правилах противопожарного режима в Российской Федерации (Раздел XVIII, пункт «л»));

– определить площадь, необходимую для размещения ожидаемого количества людей;

– определить и исключить места образования высоких травмоопасных плотностей (более 5 чел/м^2);

– определить оптимальные интервалы подхода групп людей с учетом пропускной способности участков пути;

– оптимизировать пути движения людей, исключая пересечение, слияние и движение встречных людских потоков;

– определить время заполнения помещений или территории и время выхода людей;

– предусмотреть комплекс организационных мероприятий, исключающих образование паники и борьбы с ней в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Скорость движения людского потока *V* определяется физическим состоянием составляющих его людей, их эмоциональным настроем и плотностью потока [34]. Очевидно, что с ростом плотности потока, скорость движения людей в нем падает (рис. 2.4).

Данные рис. 2.4 показывают, что скорость свободного движения человека (то есть без помех в лице окружающих людей) составляет 100 м/мин, при плотности 2 человека на один квадратный метр – уже 60 м/мин, а при плотности 5 чел/м^2 – уже в 3 раза меньше, чем в условиях свободного движения. Следует отметить, что плотность, превышающая 5 чел/м^2 считается опасной для человека. В случае дальнейшего роста плотности людского потока скорость может упасть до значений 15 м/мин для горизонтального пути (то есть на преодоление коридора длиной 60 м потребуется 4 мин.) и до 7 м/мин при движении по лестнице вниз (то есть около 1,5 мин. будет тратиться для спуска на 1 этаж). Таким образом, одной из целей разработки плана эвакуации является снижение плотности на путях эвакуации.

Приведенные данные показывают, что скорость движения людей и, как очевидное следствие, время эвакуации сильно зависит от плотностей потока на участках движения.

Еще одной характеристикой является **величина людского потока** *P* – количество человек *N*, подходящих к сечению пути шириной *b* в единицу времени. Параметром, оказывающим существенное

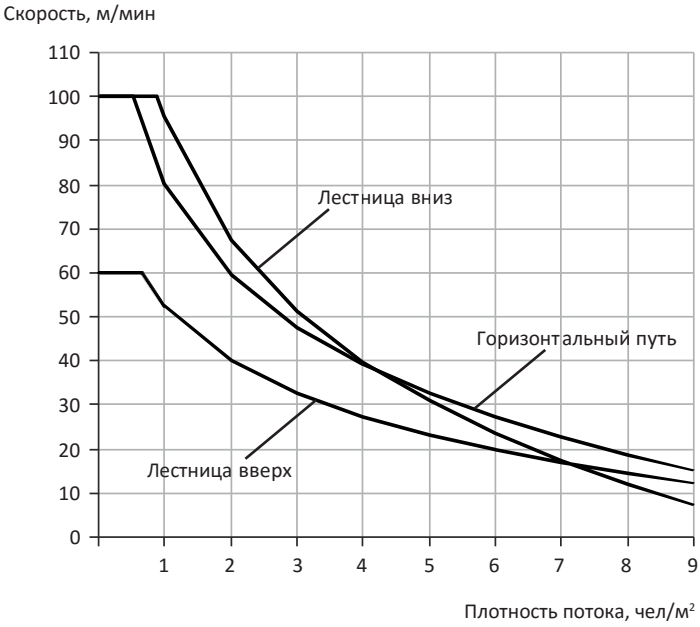

Рис. 2.4. Средние значения скорости движения в зависимости от плотности людского потока [34]

влияние на время эвакуации, является пропускная способность участка пути. **Пропускная способность** Q – количество человек N, которое может пропустить поперечное сечение пути шириной b в единицу времени. В случае если $P > Q$, образуется скопление людей. На стадии разработки плана эвакуации важно оценить опасные с этой точки зрения места и предпринять необходимые меры для исключения образования давки.

Глава 3. РАЗРАБОТКА И ОТРАБОТКА ПЛАНА ЭВАКУАЦИИ

3.1. Законодательно необходимые действия граждан при пожаре

В соответствии со статьей 34 «Права и обязанности граждан в области пожарной безопасности» Федерального закона от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ (ред. от 30.12.2015 г.) «О пожарной безопасности», граждане обязаны:

«– соблюдать требования пожарной безопасности;

– иметь в помещениях и строениях, находящихся в их собственности (пользовании), первичные средства тушения пожаров и противопожарный инвентарь в соответствии с правилами пожарной безопасности и перечнями, утвержденными соответствующими органами местного самоуправления;

– при обнаружении пожаров немедленно уведомлять о них пожарную охрану;

– до прибытия пожарной охраны принимать посильные меры по спасению людей, имущества и тушению пожаров;

– оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров;

– выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц государственного пожарного надзора».

Цитата из Федерального закона позволяет нам заключить, что применительно к действиям при возникновении пожара граждане однозначно обязаны выполнить лишь одно – уведомить пожарную охрану об обнаруженном пожаре. Все остальные действия носят неопределенный характер – что значит принять посильные меры по тушению пожара, если критерии «посильности» не определены? Как оказать содействие пожарной охране при тушении пожара неподготовленными людьми, не имеющими специальной подготовки, средств защиты органов дыхания и кожных покровов? Никаких рекомендаций на этот счет нет. В целом эти требования носят спорный характер. Например, правоохранительные органы не требуют принять посильные меры к задержанию вооруженного преступника – для его обезвреживания вызываются специальные подразделения полиции.

В многочисленных инструкциях о действиях при пожаре можно найти требование о необходимости тушения пожара. Если же

специальная подготовка людей к тушению пожара не проводится, то такое положение не соответствует требованиям законодательства и в случае пожара может привести к гибели человека. Анализ реальных пожаров в торговых комплексах показал [35], что если сотрудник персонала (как правило, женщины средних лет) не имел подготовки по тушению пожара первичными средствами пожаротушения и пытался самостоятельно тушить пожар, то это почти всегда вело к позднему оповещению пожарной охраны, росту площади пожара и к гибели этого человека либо его травмированию.

Более того, наличие требования к гражданам «принять посильные меры к тушению пожара» может затруднить принятие правильного решения, так как непонятно, что следует делать в первую очередь. Если в первую очередь необходимо оповестить пожарную охрану, то следует, что не нужно пытаться тушить пожар, так как скоро прибудут подготовленные для этой цели специалисты. Если вначале предпринимать попытки тушения пожара (что и происходит в большинстве случаев), то, как правило, время до вызова (а следовательно, прибытия) пожарных подразделений увеличивается. Соответственно, увеличивается время до начала проведения профессиональных спасательных работ, растет площадь пожара и возрастает риск гибели людей как задействованных в тушении пожара, так и всех остальных в здании. В связи с этим, привлекать сотрудников организации к тушению пожара первичными средствами пожаротушения следует строго после прохождения регулярного обучения.

Принимая во внимание требования, регламентирующие обязанности граждан и минимально безопасные поступки (например, двигаясь к выходу, оповестить людей голосом), существенно снижающие риск гибели людей, можно рекомендовать следующие действия людей при пожаре (рис. 3.1).

Очень важно сразу же оповестить о пожаре пожарную охрану и окружающих. Пожарные – это специально подготовленные люди, находящиеся в отличной физической форме, имеющие соответствующую экипировку и опыт борьбы с огнем. Чем позже они прибудут, тем крупнее будет площадь пожара и тем выше риск гибели и травмирования людей в здании. Соответственно, чем быстрей они окажутся рядом с очагом пожара, тем менее вероятны трагические последствия. При отсутствии хулиганского умысла при звонке в пожарную охрану, данное действие не влечет никаких штрафов и наказаний.

Рис. 3.1. Необходимые действия при пожаре

В случае если человек, обнаруживший пожар, не передает информацию о нем в соответствующие службы и не оповещает окружающих, то можно говорить о том, что он скрывает информацию о пожаре. Данный человек знает о чрезвычайной ситуации, а окружающие его люди находятся в неведении о том, что им угрожает смерть.

При составлении инструкций о действиях при пожаре следует учитывать особенности поведения людей при пожарах. На рис. 3.2 приведены данные о первых действиях 953 женщин и 1240 мужчин [29], полученные в результате опроса после пожара.

Данные рис. 3.2 показывают характерную направленность действий. Для женщин это оповещение и эвакуация, а для мужчин – разведка и борьба с огнем. По данным этой же работы [29] следует, что с возрастом падает общая активность и желание рисковать. Такие гендерные и возрастные особенности человека следует принимать во внимание при составлении инструкций о действиях при пожаре.

Совершив необходимые действия и приняв решение покинуть здание, эвакуирующийся должен решить, в какую сторону необходимо идти. Выбор маршрута эвакуации для жилых зданий или

небольших зданий иного назначения не представляет трудностей.

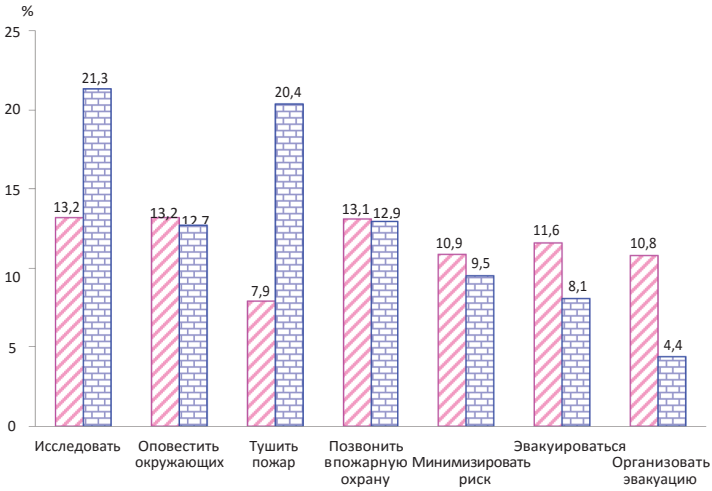

Рис. 3.2. Первые действия при пожаре:
– мужчин; – женщин

Однако для крупных торговых центров, аэропортов, выставочных комплексов и подобных зданий, выбор направления для скорейшего достижения выхода из здания может представлять сложную задачу. Можно предположить, что при пожаре люди будут эвакуироваться через ближайший эвакуационный выход, однако в реальности этого, как правило, не происходит. Можно выделить, по крайней мере, несколько факторов, которые могут влиять на выбор направления для эвакуации (рис. 3.3).

Рис. 3.3. Выбор маршрута эвакуации

Проиллюстрируем сведения, приведенные на рис. 3.3, примерами из различных исследований. Например, представленная в работе [36] статистика показывает, что люди чаще выбирали для эвакуации специально обозначенный выход (например, проблесковые маяки). Анализ распределения эвакуирующихся людей в сетевом розничном магазине показал явное предпочтение одного из выходов [37]. Дальнейший опрос эвакуировавшихся людей показал, что такое предпочтение обуславливается следующими обстоятельствами: 1) двери выхода были открыты; 2) через них отчетливо виднелись зеленые кусты, однозначно воспринимаемы как индикатор безопасности. Рассмотрим еще одну ситуацию. Кабинет авторов данного пособия в Академии ГПС МЧС России находится между двумя эвакуационными выходами. Расстояние до эвакуационного выхода № 1 составляет 15 м, до выхода № 2 – 80 м. Казалось бы, выбор выхода № 1 будет предпочтительней при возникновении чрезвычайной ситуации. Однако дело обстоит таким образом, что данный выход редко используется в нормальных условиях и часто бывает закрыт. Следовательно, при эвакуации есть вероятность столкнуться с запертой на замок дверь, что может привести к негативным последствия в условиях пожара. А выход № 2 гарантированно открыт с утра до вечера. Поэтому при равных условиях (то есть при отсутствии продуктов горения и скоплений людей у выхода № 2), в чрезвычайной ситуации именно он и будет выбран для эвакуации как гарантированно позволяющий выйти из здания.

Психологи отмечают [38], что люди в целом тяготеют ко всему знакомому (вещи, люди, работа), и особенно остро это проявляется в чрезвычайной ситуации – люди в силу привычки эвакуируются по тому пути, который им хорошо знаком, даже если он не является эвакуационным. В случае если человек впервые находится в здании со сложной планировкой, скорей всего, он постарается выйти таким же образом, как и вошел.

Материал данного раздела должен показать читателю, что предположение о том, что люди при пожаре начнут двигаться в направлении зеленой стрелки, нарисованной на картинке, повешенной где-то на стене, весьма наивно. Для объективности картины следует отметить, что люди, как правило, весьма охотно следуют указаниям сотрудников персонала, если такие указания появляются. Например, анализ процесса эвакуации торгового комплекса [39] показал, что ни один из 2644 покупателей, попавших в зону

наблюдения видеокамер, не отказался следовать указаниям персонала. Причем покупатели следовали даже неверным указаниям персонала: не использовали эвакуационный выхода, который в нормальных условиях являлся служебным. Сотрудники персонала и (или) ответственные за эвакуацию лица в такой ситуации выполняют роль «дирижеров» эвакуации, что говорит о необходимости их предварительной подготовки и планирования действий при пожаре.

3.2. Организация своевременной и беспрепятственной эвакуации

Безопасная эвакуация людей подразумевает своевременность и беспрепятственность. **Своевременность** заключается в необходимости покинуть помещение до того, как в нем станет опасно находиться. При горении выделяются токсичные газы (приложение 2), снижается концентрация кислорода, повышается температура и выделяется дым. Как правило, источником перечисленных факторов является именно дым. Это устойчивая дисперсная система (образование из двух или большего числа фаз), состоящая из взвешенных в токсичной газовой среде мелких частиц несгоревшего топлива, золы, окислов металлов, сажи, смолы. Вдыхание дыма способно очень быстро оказать сильное угнетающее воздействие на центральную нервную систему. Иными словами, в ряде случае достаточно лишь двух-трех вдохов в задымленной среде, чтобы потерять сознание.

Результаты исследования [40] позволяют оценить время, в течение которого необходимо покинуть помещение, в котором возник пожар (табл. 3.1).

Данные табл. 3.1 показывают, что даже для помещений площадью 100 м^2 время блокирования путей эвакуации составляет около 40 секунд. Это указывает на необходимость весьма быстрой эвакуации. Следующим этапом для большинства зданий является эвакуация по коридору. В той же работе [40] приводятся данные, характеризующие время блокирования путей эвакуации в зависимости от расстояния до помещения с очагом пожара (табл. 3.2).

Данные табл. 3.2 показывают, что эвакуация по коридору (не защищенному системой противодымной защиты) должна завершиться менее чем за 2 минуты. Приблизительно в это же время начнет задымляться лестничная клетка, что затруднит эвакуацию людей с вышележащих этажей.

Таблица 3.1

Время блокирования путей эвакуации в помещениях площадью до 100 м² [40]

Площадь помещения, м²	Время блокирования путей эвакуации $t_{бл}$, сек.
10	20
20	25
30	28
40	31
50	33
60	35
70	37
80	38
90	40
100	41

Таблица 3.2

Время блокирования путей эвакуации в коридоре в зависимости от расстояния до помещения с очагом пожара [40]

Расстояние по коридору от помещения с очагом пожара, м	Время блокирования путей эвакуации $t_{бл}$ на этом расстоянии, сек.
6	90
12	91
18	83
24	92
30	101
36	109

Безусловно, при наличии в здании систем автоматического пожаротушения, дымоудаления и незадымляемых лестничных клеток, время блокирования путей эвакуации будет существенно выше. Также можно отметить, что чем больше площадь и объем помещения, тем выше будет время блокирования путей эвакуации, однако и оно имеет конечные значения. В табл. 3.3 приведены значения $t_{бл}$ у выхода из зальных помещений (торговых, выставочных, офисных со свободной планировкой).

Таблица 3.3

Время блокирования путей эвакуации в зальных помещениях площадью свыше 100 м²

Площадь помещения, м²	Время блокирования путей эвакуации $t_{бл}$, сек.
100	64
500	100
750	136
1000	152
2000	171
3000	205
5000	253

Данные табл. 3.1–3.3 показывают, что во многих случаях у людей совсем немного времени, имеющегося для эвакуации. Следует планировать эвакуацию таким образом, чтобы выйти в безопасную зону в кратчайшее время. С учетом приведенных цифр, скептическое отношение к сработавшей системе оповещения недопустимо. Действительно, есть вероятность, что это ложное срабатывание, но если информация истинная, а решение принято неправильное (продолжать действовать, как ни в чем не бывало), то цена за ошибку может быть велика.

Беспрепятственность эвакуации обеспечивается исключением превышения величиной людского потока P пропускной способности участка пути Q, то есть $P \leq Q$. Значения пропускной способности участка пути в зависимости от его ширины приведены в табл. 3.4.

В случае если в единицу времени к сечению пути подходит больше людей, чем он может пропустить, то образуется скопление людей. Пропускная способность в таком случае существенно падает (табл. 3.5).

Результатами таблиц 3.4 и 3.5 можно воспользоваться следующим образом. Если определить расчетом или на основе эксперимента (то есть подсчитав количество людей, пересекающих сечение пути в единицу времени) величину людского потока P, то можно оценить, смогут ли эвакуирующиеся беспрепятственно миновать рассматриваемый участок пути. Наиболее проблемными участками являются, как правило, дверные проемы, сужения

участков пути и места слияния людских потоков. Если количество подходящих людей больше, чем участок может пропустить (табл. 3.5), то образуется скопление людей. Время его существования, то есть время эвакуации с этого участка, можно определить по формуле (3.1), при этом значения Q следует брать из табл. 3.5.

$$t = \frac{N}{Q_{\min}}. \qquad (3.1)$$

Время существования скопления в соответствии с [30] не должно превышать 6 мин. В случае превышения указанного значения необходимо иначе организовывать движение людских потоков или увеличивать ширину эвакуационных выходов.

В целом можно говорить о том, что для зданий высотой не более 9 этажей при количестве эвакуирующихся через одну лестничную клетку не более 50 человек на первый план выходит своевременность эвакуации, а для зданий больших масштабов – ее беспрепятственность.

Таблица 3.4

Максимальные значения пропускной способности участков пути, Q_{max}, чел/мин

Ширина участка, м	Вид пути			
	Дверной проем	Горизонтальный путь	Лестница вниз	Лестница вверх
0,8	125	106	102	70
0,9	141	119	115	79
1,0	157	132	128	88
1,1	172	145	141	97
1,2	188	158	154	106
1,3	204	172	166	114
1,35	212	178	173	119
1,4	220	185	179	123
1,5	235	198	192	132
1,6	251	211	205	141
1,7	267	224	218	150
1,8	282	238	230	158
1,9	298	251	243	167
2,0	314	264	256	176

Таблица 3.5

Минимальные значения пропускной способности участков пути, Q_{min}, чел/мин

Ширина участка, м	Вид пути			
	Дверной проем	Горизонтальный путь	Лестница вниз	Лестница вверх
0,8	44	86	46	63
0,9	47	97	52	71
1,0	50	108	58	79
1,1	53	119	63	87
1,2	56	130	69	95
1,3	59	140	75	103
1,35	61	146	78	107
1,4	62	151	81	111
1,5	65	162	86	119
1,6	109	173	92	127
1,7	116	184	98	135
1,8	122	194	104	143
1,9	129	205	109	150
2,0	136	216	115	158

Эвакуация людей представляет собой весьма сложный процесс, который следует просчитывать с помощью современных программных комплексов. Однако авторы надеются, что приведенные в этом разделе данные помогут хотя бы в первом приближении оценить временные рамки и параметры движения людских потоков для целей разработки плана эвакуации.

3.3. Требования к участкам эвакуационного пути

Эвакуация людей должна осуществляться по путям эвакуации через эвакуационные выходы. Требования к эвакуационным путям и выходам носят весьма разносторонний характер и изложены в [12, 20, 41]. Пояснения и иллюстрации к требованиям даны в [33]. В рамках данного пособия авторы постараются изложить самые основные требования.

Итак, идеальный маршрут эвакуации с этажа многоэтажного здания должен быть таким: из помещения в коридор, затем в лестничную клетку и из нее наружу. В этом случае могут быть следующие допустимые отклонения: из помещения в помещение (например, из кабинета директора в приемную), затем по коридору в лестничную клетку. Такой путь эвакуации как из помещения в помещение, затем опять в помещение и далее в коридор – недопустим. Недопустимым является и, например, эвакуация по лестнице, затем по коридору, затем опять по лестнице. Лестничная клетка может иметь выход не непосредственно наружу, а в вестибюль, в этом случае он должен быть отделен от коридоров первого этажа перегородками с дверями.

Рассматривая отдельные участки пути эвакуации, следует отметить, что не допускается прокладывать маршрут эвакуации по эскалаторам, мимо лифтов и лифтовых холлов (если шахта и двери лифта не являются противопожарными), через внутренние открытые лестницы, соединяющие более двух этажей (ярусов), а также для эвакуации по ним с вышележащих этажей, если они соединяются с подвалом или с цокольным этажом. Кроме того, эвакуационный путь не должен включать участки с раздвижными, подъемно-опускными и вращающимися дверями, турникетами, помещениями для складирования товара, участки с винтовыми и криволинейными лестницами, а также лестницы со ступенями различных размеров. Не допускается организация эвакуации по кровле зданий (если она для этого не предназначена).

Внутренние открытые и наружные лестницы следует планировать для эвакуации с определенной осторожностью. Использование внутренних открытых лестниц из-за быстрого распространения по ним опасных факторов пожара следует ограничивать (задействовать лестничные клетки), несмотря на их привлекательность для людей. Применение наружных лестниц также ограничивается ввиду того, что они подвержены воздействию осадков, и, как следствие, ухудшению качества поверхности, а также из-за боязни у многих людей высоты и непривычности такого вида пути. Это ведет к существенному снижению скорости движения. Как правило, для эвакуации предусматривают наружные лестницы не выше чем со второго этажа (за исключением зданий класса Ф4.3), и то в качестве дополнительного эвакуационного выхода.

Важно подчеркнуть, что двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, вестибюлей и лестничных

клеток должны свободно открываться изнутри без ключа. Загромождать пути эвакуации строго запрещается. В случае нарушения этих требований, все мероприятия по планированию эвакуации могут стать бессмысленными.

3.4. Требования к площади для сбора людей на территории

Для размещения людей, покинувших здание, следует предусмотреть место сбора на прилегающей территории. Четких нормативов по организации таких мест нет, хотя очевидно, что данная зона должна находиться в непосредственной близости к объекту, из которого осуществляется эвакуация. Путь к месту сбора должен быть четко обозначен и безопасен, то есть путь к ней, по возможности, не должен пересекать проезжие части, оживленные участки пешеходных улиц. Очевидно, что место сбора должно вместить всех эвакуировавшихся. Требуемую площадь можно определить из выражения:

$$S = \frac{N}{D_{доп}}, \text{ м}^2,$$

где N – количество эвакуировавшихся; $D_{доп}$ – допустимая плотность людского потока в месте сбора, чел/м^2.

На основе данных, полученных зарубежными исследователями (уровень комфортности «А» – свободное движения в зоне ожидания [42]), допустимая плотность людского потока не должна превышать 0,8 чел/м^2.

3.5. Обучение правилам поведения при пожаре и отработка плана эвакуации

Безопасность эвакуации во многом зависит от того, насколько качественно была проведена противопожарная подготовка. Результаты исследований подтверждают этот, в общем-то, очевидный факт: большинство погибших на пожарах не имели должной противопожарной подготовки. Интересно отметить аналогию со статистикой дорожно-транспортных происшествий. Основная причина гибели людей в ДТП – наезд на пешехода. Так вот,

большинство пострадавших пешеходов не имели водительского удостоверения, то есть значительному риску подвергаются те люди, которые не имеют полного представления о процессе, в который они вовлечены.

Для полноты исследования влияния уровня поддержания противопожарного режима на время начала эвакуации в административных зданиях одной ведомственной принадлежности был проведен опрос по специально разработанной анкете для 520 сотрудников. Анкета состояла из 18 вопросов: демографические и социальные характеристики респондента, способы и эффективность оповещения о пожаре, оценка процесса эвакуации, противопожарное обучение и характеристика пожарной безопасности здания. В опросе участвовало приблизительно равное количество мужчин и женщин трудоспособного возраста с преобладанием людей в возрасте 31–40 лет (37,2 % от общего числа опрошенных). В опросе приняло участие 20,6 % руководителей и 63,6 % сотрудников-специалистов; остальные опрошенные являлись сотрудниками службы охраны и других служб здания.

В результате анкетирования было установлено, что 31,5 % сотрудников не уверены в пожарной безопасности здания. Причем сотрудники, работающие на руководящих должностях, менее уверены в пожарной безопасности здания, по сравнению с сотрудниками, работающими на должностях специалистов. 45,2 % сотрудников не проходили никакого противопожарного обучения, а более трети (36,5 %) из числа прошедших обучение предпочли бы пройти дополнительный тренинг. Более того, технические специалисты, например, электрики, инженеры службы эксплуатации здания вообще оказались не охвачены противопожарной подготовкой.

Опыт оценки уровня подготовленности людей к действиям при пожаре на различных объектах позволяет выявить две основные проблемы: формализм или даже полное игнорирование необходимости противопожарного обучения и использование неэффективных методов проведения занятий. Этот аспект мы рассмотрим более подробно.

Как правило, для обучения мерам пожарной безопасности (за исключением практических занятий) используются так называемые стандартные методы проведения занятий: лекции, плакаты, памятки и брошюры. Рассмотрим их эффективность на основе данных [43], иллюстрирующих процент информации, усвоенной после обучения:

– печатная информация (чтение) – 10 %;

– лекции, аудиозапись (прослушивание) – 20 %;

– слайды, плакаты, кодограммы (просмотр) – 30 %;

– видеофильмы, телепрограммы (просмотр и прослушивание) – 50 %

– групповые дискуссии (проговаривание) – 70 %;

– тренинг на рабочем месте, симуляция ситуации, деловые игры (проговаривание выполняемых действий) – 90 %.

Из приведенных данных видно, что наиболее эффективными инструментами подготовки являются видеофильмы, групповые дискуссии и деловые игры. Наименьшую эффективность показывают чтение инструкции и прослушивание лекций. Интересно оценить и мнение самих обучаемых. Ниже приведены результаты интернет-опроса «Противопожарное обучение» (табл. 3.6) (опрос проводится на сайте www.FireEvacuation.ru в марте 2011 – феврале 2012 г. Количество принявших участие – 537 чел.).

Таблица 3.6

Оценка различных средств противопожарного обучения

Вопрос «Какие наглядные средства противопожарного обучения Вы бы предпочли?»	% от числа опрошенных
Брошюра	13,0
Плакат	17,4
Видеофильм	33,7
Компьютерный тренажер	35,9

Как видно, мнения опрошенных позволяют выявить явных фаворитов среди средств обучения: почти 70 % предпочитают видеофильмы и компьютерные тренажеры. Основное преимущество указанных средств заключается в том, что обучаемым удается глубже погрузиться в проблему и даже попытаться представить себя в такой ситуации. Согласно медицинским данным, 87 % информации человек получает через органы зрения, 9 % – через органы слуха и 4 % – через остальные органы чувств. А при проведении обучения очень сложно продемонстрировать задымление помещений и тем более воспроизвести пожар на объекте. Именно поэтому 90 % обученных с помощью компьютерного тренажера сошли такой подход крайне действенным средством

обучения. Однако здесь следует указать на необходимость участия в разработке подобных материалов профессионалов. Например, небольшой эксперимент [35] с сотрудниками торговой компании показал, что после просмотра учебного видеофильма «Действия при пожаре» 20 опрошенных сотрудников описали 7 (!) различных сценариев необходимых действий, хотя режиссер фильма пытался изложить всего один… В связи с этим, примерный сценарий учебного фильма приведен в приложении 3.

Многие исследователи оперируют сходными понятиями, которые можно условно назвать как «расчетные группы людей», то есть группа людей, которая определяет успешность эвакуации. Например, при пожаре в общественных зданиях (например, в больницах, школах, магазинах, дискотеках) именно поведение персонала будет иметь роль, влияющую на ход эвакуации. Очевидно, что обучение действиям при пожаре следует проводить именно для такой группы людей.

Анализ действий персонала при пожаре в различных общественных зданиях выявил на удивление схожий процент сотрудников, выполняющих инструкции о действиях при пожаре – это порядка 30–40 %. С одной стороны, вероятно, не следует ожидать хороших результатов от людей, специально не подготовленных к такой деятельности, с другой стороны, такого количества вполне достаточно для обеспечения безопасности людей при правильной организации эвакуации в целом и функционировании систем пожарной автоматики.

Результаты обучения должны приниматься во внимание при разработке плана эвакуации. Однако план эвакуации будет представлять собой бессмысленный документ, если не проводить его отработку (не реже одного раза в полугодие в соответствии с [20]) в ходе проведения учебных эвакуаций, замысел которых может варьироваться (табл. 3.7). Результаты учения заносятся в журнал отработки планов эвакуации (приложение 4).

Наиболее эффективным мероприятием является неанонсированная эвакуация: именно такой подход позволяет максимально точно диагностировать ситуацию на объекте и разработать комплекс мер по совершенствованию подготовки людей к действиям при пожаре. Более того, как отмечают физиологи, «сами по себе стрессовые воздействия умеренной силы имеют тренирующий характер и приводят к адаптации к ним функциональных систем человека» [44, с. 43].

Таблица 3.7

Виды учебных эвакуаций (отработок планов эвакуации)

Вид учения	Цель	Описание
Тренировочная эвакуация	Формирование требуемых умений и навыков	Участники предупреждены об учебных целях эвакуации и подготовлены к учению. Наблюдатели и оборудование расставлены открыто
Анонсированная эвакуация	Закрепление (проверка) выработанных навыков и умений в ситуации, приближенной к реальной	Участники предупреждены об учебных целях эвакуации, но, как правило, не информированы о времени и сценарии учения
Неанонсированная эвакуация	Закрепление (проверка) выработанных навыков и умений в ситуации, максимально приближенной к реальной	Никто (кроме высшего руководства) не знает о проведении учения. Учение максимально приближено к реальности

Однако, как показали данные интернет-опроса, по ряду объективных (например, сложность проведения подобных мероприятий в больницах) и субъективных (низкая культура безопасности) причин только около 10 % сотрудников различных организаций принимают участие в учебных эвакуациях, что, конечно, имеет резко отрицательный эффект: «детренированность двигательной системы и функциональных систем организма человека… создает предпосылки, при которых неожиданные психоэмоциональные воздействия на человека, и даже не очень большая физическая нагрузка, вызывает сильную стресс-реакцию» [44, с. 43].

Следует отметить, что наиболее полно вопросы организации тренировок по эвакуации персонала при пожаре изложены в методических указаниях [45], в частности, рассмотрены вопросы планирования и проведения тренировок, анализа и разбора результатов учений и многое другое.

При проведении учений целесообразно создавать условия, хотя бы отчасти напоминающие проявления пожара. В настоящее время существует возможность использования генераторов химического дыма (схожие установки используются, например, на концертах). На рис. 3.4 представлен произвольный пример такого устройства (модель SHOWLIGHT FOG-900, стоимостью на март 2016 года менее 6 тыс. руб.; информация с сайта http://acctech.ru).

Подводя итог этому небольшому разделу, хочется подчеркнуть, что качественное обучение действиям при пожаре

и повышение культуры безопасности в целом может существенно снизить риск и сохранить множество жизней. На рис. 3.5 представлена иллюстрация безответственности в действии.

Рис. 3.4. Генератор дыма для учений по эвакуации людей

а *б*

Рис. 3.5. Примеры низкой культуры безопасности на различных объектах:
а – размещение торгового оборудования на месте эвакуационного выхода;
б – загромождение путей эвакуации в больнице

Дополним наше изложение некоторыми примерами. При пожаре 18 ноября 1987 года на станции Кингс-Кросс лондонского метрополитена погиб 31 человек [45]. Комиссия по расследованию пожара установила, что основным фактором, повлекшим гибель людей, была задержка начала эвакуации работниками станции метро: сохранился ответ билетного контролера одному из пассажиров, который рассказал о пожаре на станции: «Вы уже третий человек,

который говорит мне об этом, наверное мне следует пойти и посмотреть в чем дело». Не менее абсурдные высказывания, были зафиксированы при проведении анкетных опросов в нашей стране. В результате опроса в одной из больниц выяснилось, что, по мнению персонала, «у нас пожар никогда не произойдет» и «при пожаре в первую очередь надо спасать документацию». Ответы учителей одной из школ также не оставят специалистов равнодушными: «при пожаре надо спустить детей по шторам», «облиться водой и пройти в класс для сбора материальных ценностей». Такие ответы указывают, что требуется проведение большой работы над формированием культуры пожарной безопасности.

Глава 4. ПЛАНИРОВАНИЕ ЭВАКУАЦИИ С УЧЕТОМ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

4.1. Характеристика маломобильных групп населения

Международная конвенция о правах инвалидов [48] и законодательство Российской Федерации [49] требуют обеспечения равных возможностей для всех граждан, независимо от их физических возможностей. Для получения образования, работы, решения бытовых задач, проведения досуга и реализации других форм социальной активности, необходимо обеспечить доступ и возможность деятельности таких людей в зданиях [50]. Наличие людей с ограниченными возможностями в зданиях обуславливает необходимость обеспечения их безопасности [51], в том числе пожарной [12]. Для решения задач пожарной безопасности в зависимости от скорости движения людей с ограниченными возможностями, было введено понятие «маломобильные группы населения» и выполнена их классификация [52].

К маломобильным группам населения (МГН) относятся люди, испытывающие затруднения при самостоятельном передвижении, получении услуги, необходимой информации или при ориентировании в пространстве. К МГН здесь отнесены инвалиды, люди с временным нарушением здоровья, беременные женщины, люди преклонного возраста, люди с детскими колясками и т. п. Очевидными особенностями поведения таких людей при пожаре являются:

– сложности в восприятии сигналов о пожаре и более продолжительный этап подготовки к эвакуации,

– затрудненность оповещения окружающих людей и пожарной охраны;

– низкая скорость передвижения (рис. 4.1, 4.2) и высокая утомляемость;

– сложности при движении по наклонным видам пути (лестницы и пандусы) и существенное влияние конструктивных особенностей эвакуационных путей и выходов на возможность их преодоления (пороги, перепады высот, запорная арматура эвакуационных выходов и т. п.).

Согласно СП 59.13330 [52] в настоящее время выделяется четыре группы мобильности – М1, М2, М3 и М4 (рис. 4.3), для каждой из которых установлены свои параметры движения. Однако на сегодняшний день такую классификацию следует признать не в полной мере совершенной [53].

Эксперименты показали, что наиболее сложной является организация эвакуации людей с нарушениями слуха (проблемой является их своевременное оповещение о пожаре) и людей с нарушениями органов зрения и опорно-двигательного аппарата (проблему представляет самостоятельная эвакуация, низкие скорости движения и существенные затруднения при движении по лестницам).

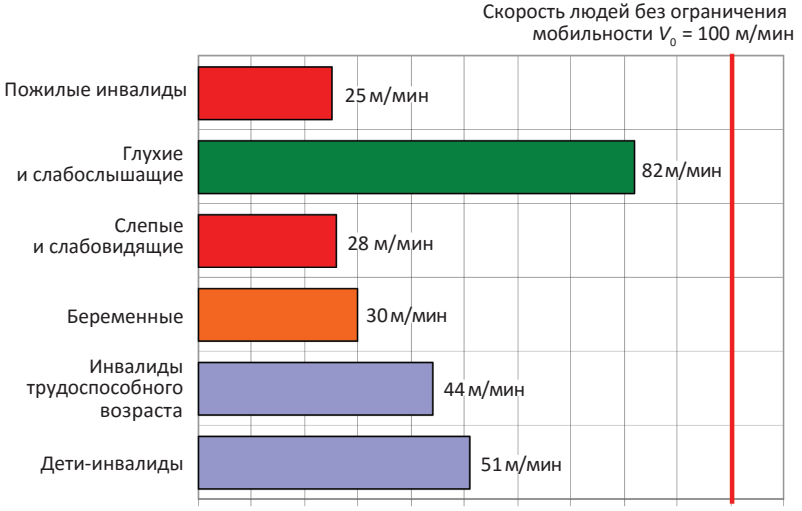

Рис. 4.1. Средние скорости свободного (окружающие люди не создают помех движению) движения людей с ограниченными возможностями по горизонтальному участку пути

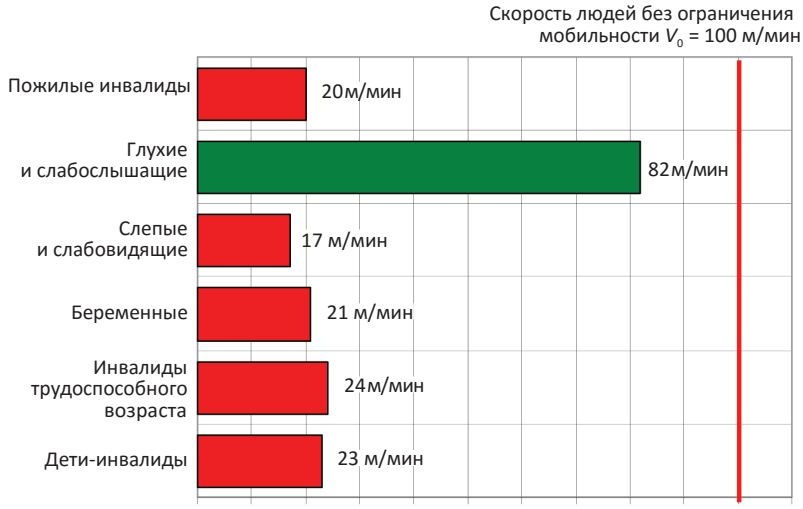

Рис. 4.2. Средние скорости свободного (окружающие люди не создают помех движению) движения людей с ограниченными возможностями по лестнице вниз

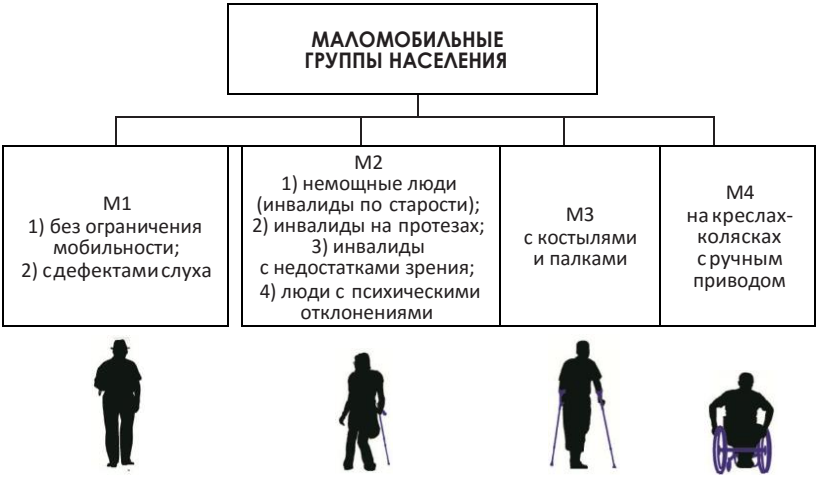

Рис. 4.3. Классификация на группы мобильности по СП 59.13330.2012

4.2. Численность маломобильных групп населения в здании

В мире насчитывается около 1 миллиарда инвалидов [54]. В нашей стране их количество также известно и составляет свыше 12 миллионов человек [55]. Однако численность представителей МГН не ясна. Единственные официальные цифры удалось обнаружить в Постановлении Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 297 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Доступная среда” на 2011–2015 годы» (в настоящее время не действует). В нем указывается, что «в Российской Федерации… насчитывается… более 40 млн маломобильных граждан – 59 процентов населения». К сожалению, приведенная информация не добавляет ясности, так как 59 % населения составляет величину, большую чем 40 млн человек, а 40 млн человек существенно меньше, чем 59 % от численности населения нашей страны. Более того, неизвестно, сколько представителей МГН следует учитывать при планировании эвакуации из здания. В настоящее время в нормах, например [52, 56], приводятся отдельные данные по их численности, однако требования документов плохо согласуются сами с собой и описывают требования только к двум видам людей с ограниченными возможностями: «инвалид» и «инвалид на кресле-коляске». В связи с этим, было проведено отдельное исследование, в результате которого на основе анализа статистических данных и данных натурных наблюдений была определена численность МГН для решения задач пожарной безопасности [53], причем учитывались люди с такими ограничениями функций организма, которые максимально затрудняют эвакуацию (табл. 4.1).

Полученные данные позволяют определить численность и состав МГН в здании. Пример расчета приведен в табл. 4.2.

Очевидно, что рассмотренные группы граждан вполне могут находиться в здании при пожаре. Информация об их расчетной численности создает предпосылки для планирования их эвакуации при пожаре.

Таблица 4.1

Расчетная численность людей различных групп мобильности для решения задач пожарной безопасности

Группа мобильности	%	Расчетное количество человек в здании			
		До 50	51–100	101–500	501–1000
		Количество МГН			
Люди молодого и среднего возраста передвигающиеся с двумя дополнительными опорами	0,16	1	1	1	2
Люди молодого и среднего возраста, самостоятельно передвигающиеся на креслах-колясках с ручным приводом	0,08	1	1	1	1
Слепые и слабовидящие	0,12	1	1	1	2
Глухие и слабослышащие	0,05	1	1	1	1
Пожилые люди, передвигающиеся без дополнительной опоры или с одной дополнительной опорой в соотношении 50/50%	9,34	5	10	47	94

Таблица 4.2

Пример расчета количества МГН для характерных общественных зданий

Группа мобильности	%	Торговый центр с расчетной вместимостью 2378 чел.	Гостиничный комплекс с расчетной вместимостью 1243 чел.	Концертный зал вместимостью 1665 чел.
Люди молодого и среднего возраста передвигающиеся с двумя дополнительными опорами	0,16	4	2	3
Люди молодого и среднего возраста, самостоятельно передвигающиеся на креслах-колясках с ручным приводом	0,08	2	1	2
Слепые и слабовидящие	0,12	3	2	2
Глухие и слабослышащие	0,05	2	1	1
Пожилые люди, передвигающиеся без дополнительной опоры	4,67	112	59	78
Пожилые люди, передвигающиеся с одной дополнительной опорой	4,67	112	59	78
Всего МГН	9,75	232	122	163

4.3. Практические рекомендации по организации эвакуации

Правила противопожарного режима в Российской Федерации (п. 13) [20] устанавливают, что «на объекте с круглосуточным пребыванием людей, относящихся к маломобильным группам населения (инвалиды с поражением опорно-двигательного аппарата, люди с недостатками зрения и дефектами слуха, а также лица преклонного возраста и временно нетрудоспособные), руководитель организации организует подготовку лиц… к действиям по эвакуации указанных граждан в случае возникновения пожара». По мнению авторов, на любом объекте следует предусматривать наличие людей, специально подготовленных к эвакуации инвалидов. Отметим, что в ряде стран такая задача успешно решена (рис. 4.4).

Рис. 4.4. Сотрудник специальной службы помощи инвалидам в аэропорту г. Стамбула

Для обеспечения безопасной эвакуации необходимо, в первую очередь, оповестить людей с ограниченными возможностями о возникновении пожара. Статья 84 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [12] требует: «Технические средства, используемые для оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей из здания при пожаре, должны быть разработаны с учетом состояния

здоровья и возраста эвакуируемых людей». ГОСТ Р 51671–2000 «Средства связи и информации технические общего пользования, доступные для инвалидов. Классификация. Требования доступности и безопасности» [57] устанавливает требования, представленные на рис. 4.5.

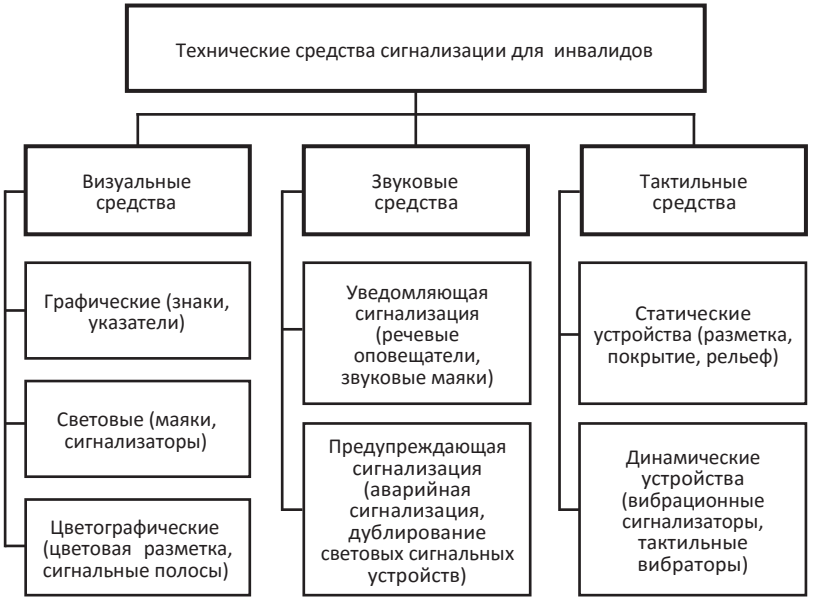

Рис. 4.5. Технические средства оповещения инвалидов по ГОСТ Р 51671–2000

К сожалению, ни [12], ни [26] не содержат прямых указаний на необходимость использования при проектировании систем оповещения в зданиях с пребыванием инвалидов с учетом требований ГОСТ Р 51671, что делает их необязательными для исполнения. В связи с таким положением дел, на объекте должен быть продуман алгоритм оповещения людей с ограниченными возможностями при пожаре.

В процессе движения по участкам пути люди с ограниченными возможностями сталкиваются с определенными трудностями. Проблемы, которые испытывают люди с поражением опорно-двигательного аппарата, приведены в табл. 4.3 [58].

Таблица 4.3

Затруднения при движении по различным видам пути и при решении различных двигательных задач

Участки пути движения и двигательные задачи	Процент от общего числа опрошенных		
	Без затруднений	Иногда	Серьезные затруднения
Входы/выходы из здания	33,3	41,4	25,3
Движение по лестнице	22,1	37,5	40,4
Маневрирование при движении	17,6	54,1	28,2
Возможность поворота/разворота	22,6	48,8	28,6
Преодоление перепадов высот в пределах этажа	19,4	20,4	60,2

Данные таблицы 4.3 показывают, что все характерные элементы коммуникационных (эвакуационных) путей вызывают у них в той или иной мере затруднения. Наибольшие проблемы отмечаются при преодолении перепадов высот в пределах этажа (у 60,2 % респондентов это вызывает «серьезные затруднения») и движение по лестнице (представляет сложности для 77,9 % инвалидов).

Однако наиболее сложно происходит движение слепых и слабовидящих людей (для тех, кто будет заниматься планированием их эвакуации, авторы предлагают провести небольшой опыт – закрыть глаза и попытаться хотя бы выйти из своего рабочего кабинета). Особую сложность для таких людей представляет эвакуация по незнакомому маршруту (табл. 4.4) – в таком случае свыше 60 % людей указанной группы не смогут покинуть здание без помощи окружающих людей.

Таблица 4.4

Оценка возможности эвакуации в зависимости от изученности пути эвакуации для инвалидов по зрению

Известность пути эвакуации	Всего от общего числа опрошенных
Не способны самостоятельно эвакуироваться по известному пути движения	17,6 %
Не способны самостоятельно эвакуироваться по неизвестному пути движения	60,4 %
Способные самостоятельно эвакуироваться по неизвестному пути движения	39,6 %

Опросы слепых и слабовидящих людей показали [58], что для изучения нового маршрута движения (эвакуации) им необходимо 2-3 раза пройти его совместно со зрячим человеком, затем один раз самостоятельно, но под контролем, и лишь после этого у них появляется возможность самостоятельного использования рассматриваемого вида пути.

Для решения проблемы ориентирования в здании людей с нарушениями зрения все большее распространение получает специальный план эвакуации. Пункт 7.1.8 СП 59.13330 указывает, что «при входах в здания массового посещения (вокзалы всех видов транспорта, учреждения социального назначения, торговые предприятия, административно-управленческие учреждения, многофункциональные комплексы и т. п.) для инвалидов по зрению должна быть установлена информационная мнемосхема (тактильная схема движения), отображающая информацию о помещениях в здании…». Пример плана эвакуации, состоящего из плоско-выпуклых элементов и надписей, выполненных шрифтом Брайля, приведен на рис. 4.6.

Рис. 4.6. План эвакуации для людей с нарушениями зрения (источник – http://strana-ravnix-vozmognostey.ru)

В настоящее время нормативными документами предусмотрено две дополнительные тактики защиты людей с ограниченными возможностями при пожаре. Статья 89 п. 15 Федерального закона [12] разрешает использовать во время пожара лифты для транспортировки подразделений пожарной охраны (то есть специальным образом защищенные лифты [59]) для спасения групп населения с ограниченными возможностями передвижения. Однако такие лифты есть не во всех зданиях (рис. 4.7) [60, п. 7.15]. В случае если таких лифтов нет, или по расчету невозможно обеспечить своевременную эвакуацию всех МГН за необходимое время, то для их спасения на путях эвакуации следует предусматривать зоны безопасности [52][2].

Отметим, что пункт 5.2.30 СП 59.13330 требует нанесения мест размещения таких зон на графическую часть плана эвакуации.

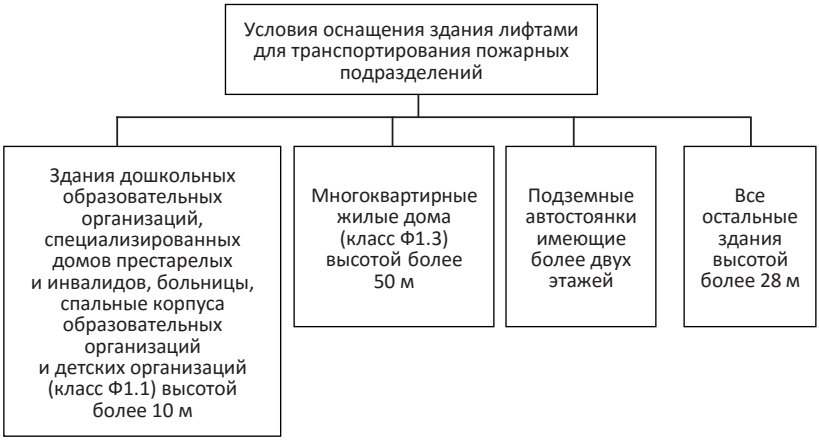

Рис. 4.7. Здания, которые должны быть оснащены лифтами для транспортирования пожарных подразделений в зависимости от их высоты[3] и назначения [60]

[2] Зона безопасности представляет собой часть здания или сооружения – изолированное помещение для защиты людей с ограниченными возможностями передвижения, неуспевшихэвакуироватьсязанеобходимоевремя, отопасныхфакторов экстремальных явлений (таких как пожар, землетрясение и т. д.) в течение времени до завершения спасательных работ (пункт Б12 приложения «Б» СП 59.13330.2011).

[3] Высота здания определяется разностью отметок расположения нижней границы окна верхнего этажа (не считая верхнего технического этажа) и поверхности проезда для пожарных машин (по п. 3.1 СП 1.1330.2009; определение дано не дословно).

Однако сами люди с ограниченными возможностями не проявляют желания пользоваться специальными лифтами и зонами безопасности в случае чрезвычайной ситуации (табл. 4.5). Такое общее недоверие объясняется десятилетиями запрета на использование лифтов при пожаре и недостатком информации о наличии в здании специального защищенного помещения – зоны безопасности. Все это указывает на необходимость специальных учений, в которых задействованы рассмотренные выше элементы системы противопожарной защиты.

Таблица 4.5

Результаты опроса об использовании защищенных лифтов и зон безопасности людьми с ограниченными возможностями

Вопрос анкеты	Ответы	Процент от общего числа опрошенных		
		Глухие, слабослышащие	Слепые, слабовидящие	С поражением опорно-двигательного аппарата
Использование защищенного лифта для эвакуации	Да	14,3	37,2	54,3
	Нет	48,6	32,1	21,1
	В крайнем случае	37,1	30,6	24,6
Эвакуация в пожаробезопасную зону	Да	16,6	36,9	31,9
	Нет	41,7	29,7	31,9
	В крайнем случае	41,7	33,4	36,2

Наибольшую сложность для маломобильных людей представляет движение по лестнице (сложно даже представить, как организовать эвакуацию человека на кресле-коляске по такому виду пути). Однако в большинстве зданий нет ни лифтов для транспортировки пожарных подразделений, ни зон безопасности. Одним из наиболее эффективных решений, успешно реализованных во многих странах мира, является использование специального спасательного кресла. Оно представляет собой устройство для транспортировки человека как по горизонтальному пути, так и по лестнице. Специальное устройство в виде натяжного ремня, установленного на роликах, позволяет легко и безопасно спустить человека вниз по лестнице (рис. 4.8), а раскладываемая одним движением задняя опорная стойка с дополнительными колесами обеспечивает движение кресла

по горизонтальной поверхности. Кресло позволяет без особых усилий проводить эвакуацию (спасение) одним человеком, и даже женских усилий будет достаточно для свободного маневрирования по путям эвакуации. Результаты экспериментов [61] по перемещению человека с ограниченными возможностями по лестнице вниз различными способами показывают его явное преимущество (табл. 4.6).

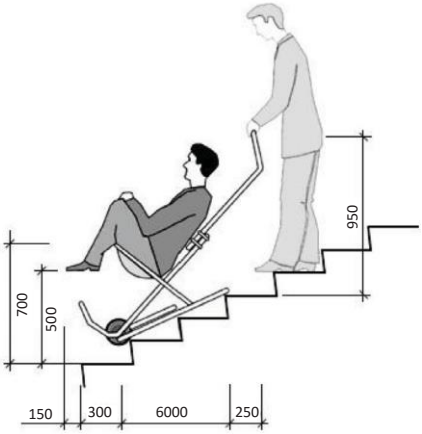

Рис. 4.8. Спасательное кресло [62]

Таблица 4.6

Результаты экспериментов по перемещению человека с ограниченными возможностями по лестнице вниз различными способами

Параметры	Переноска на руках	Носилки	Инвалидное кресло	Спасательное кресло
Необходимое количество человек	1–2	2	2	1
Средняя скорость *V*, м/мин	65	45	20	45
Доступность для женщин	Нет	Да	Нет	Да

Практика показывает, что именно нестандартные ситуации, связанные с МГН, вызывают существенные сложности. В работе [35] представлены результаты опроса служащих торгового комплекса об их действиях при обнаружении инвалида на кресле-коляске в торговом зале в случае эвакуации (табл. 4.7).

Данные табл. 4.7 показывают, что большинство людей попытались бы эвакуировать человека на кресле-коляске по лестнице.

Именно в таком случае спасательное кресло существенно облегчило и ускорило бы процесс спасения человека с ограниченными возможностями. Отметим, что в обязательном приложении «В» свода правил СП 136.13330.2012 «Здания и сооружения. Общие положения проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения» [62] спасательное кресло рассматривается как один из вариантов транспортировки людей с ограниченными возможностями по ступеням лестницы.

Таблица 4.7

Эвакуация инвалида на кресле-коляске

Действия сотрудников персонала по спасению человека на кресле-коляске	Частота	Процент, %
Эвакуировать по лестнице	98	56,9
Проводить в безопасное место	21	12,2
Эвакуировать с помощью лифта	32	18,6
Игнорировать	1	0,6
Указать на выход (и не оказывать помощь)	6	6,4
Затруднились с ответом	14	5,2
Всего	172	100

Инвалиды могут находиться в любом здании. Все попытки ограничить их доступ на какой-либо объект являются противозаконными и вызывают резкое общественное негодование. Вспомним, сколько было критики в адрес тех, кто в различных городах нашей страны запрещал инвалидам вход в кафе, ресторан и даже в бассейн. Поэтому при разработке плана эвакуации следует учитывать наличие таких групп граждан на объекте. При отработке подобной ситуации в ходе проведения учений необходимо, чтобы кто-то из участников симулировал ограниченные возможности передвижения.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что подавляющее большинство инвалидов считают регулярное противопожарное обучение основой обеспечения их безопасности при пожаре. Причем многие инвалиды подчеркнули необходимость обучения не только для себя, но и для здоровых людей с целью научиться взаимодействовать с людьми с ограниченными возможностями в чрезвычайной ситуации.

Глава 5. ТРЕБОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ISO 23601:2009 К ПЛАНАМ ЭВАКУАЦИИ

Одним из наиболее интересных документов является международный стандарт ISO 23601:2009 «Safety identification – Escape and evacuation plan signs» (Опознавательные знаки безопасности. Знаки на планах и маршрутах эвакуации). В соответствии с этим стандартом, введенным в 2009 г., план эвакуации (*escape plan*, англ.) – это план для людей на объекте, иллюстрированный необходимой информацией для выхода в безопасную зону, на котором могут содержаться данные, необходимые для эвакуации, спасения, а также первых действий при обнаружении пожара.

План эвакуации должен быть отражением изучения следующей информации:

– инструкций и руководств о действиях при пожаре;
– плана здания;
– эвакуационных путей и выходов;
– документации о планировании эвакуации;
– мест размещения сигнализации и противопожарного оборудования;
– необходимых действий при пожаре;
– мест размещения зон безопасности и мест сбора людей на территории.

Подчеркивается, что план эвакуации должен быть разработан в соответствии с общей стратегией эвакуации людей и учитывать специфические особенности людей, находящихся на объекте. Дополнительная информация из рассматриваемого документа приведена в приложении 5.

Ориентация плана должна быть соотнесена с местом его размещения, то есть то, что изображается на плане слева – фактически должно находиться слева, то, что изображается на правой стороне плана, должно в действительности размещаться с правой стороны от человека, смотрящего на план эвакуации.

Размещать планы эвакуации следует на каждом этаже у основного входа на этаж, около лифтов и лестниц, в учебных аудиториях по пожарной безопасности, кафетериях, местах встреч и ожидания, стойки администратора, на важных перекрестках и переходах.

На плане эвакуации ISO рекомендует размещать информацию об авторе, дате разработки и планируемой дате его корректировки.

Отметим, что единственным требованием к материалам, из которых изготовлен план эвакуации, является «достаточная устойчивость к воздействию окружающей среды», что подразумевает сохранение контрастности и внешнего вида в нормальных условиях. Никаких требований к изготовлению планов на основе фотолюминесцентных материалов ISO 23601:2009 не приводит.

Раздел 10 рассматриваемого ISO 23601:2009 требует регулярной проверки плана эвакуации и при необходимости его корректировки. В случае любых изменений режима эксплуатации объекта или процедуры эвакуации, план эвакуации должен быть пересмотрен.

Рассматривая особенности требований ISO 23601:2009, следует отметить следующие отличия от тех требований, которые сформировались у специалистов нашей страны:

– наличие обзорной схемы здания с указанием мест размещения людей на территории;

– отсутствие неконкретных требований («принять меры к тушению пожара») в наших планах эвакуации и указание весьма конкретных мер в международном стандарте («закрыть (но не запирать) окна и двери в помещении с обнаруженным очагом пожара»);

– наличие рекомендаций по ориентированию и местам размещения планов эвакуации;

– требования к указанию мест размещения оборудования для инвалидов;

– подчеркивание того факта, что графическая часть плана эвакуации разрабатывается на основе продуманной общей стратегии эвакуации людей из здания при пожаре;

Рассмотренные требования международного стандарта, на наш взгляд, следует применять и в отечественной практике: рекомендации по оформлению плана эвакуации при пожаре с учетом изложенного в пособии материала, приведены в приложении 5.

Заключение

Несмотря на широчайшее распространение планов эвакуации, методического материала, предназначенного в помощь его разработчикам, опубликовано весьма мало. Приведенные в пособии данные предназначены для понимания тех основных и крайне важных его элементов, без которых этот документ, весьма вероятно, не принесет никакой пользы.

Показано, что даже при обнаружении явных признаков пожара (огонь, дым) люди совершают вовсе не те действия, которые необходимы в такой ситуации. Рассмотрены психологические особенности выбора того или иного маршрута эвакуации, роль персонала объекта при организации эвакуации и требования к участкам пути, по которым осуществляется эвакуация. Приведены справочные данные о времени блокирования путей эвакуации и пропускной способности участков пути, по которым осуществляется движение людей. Даны рекомендации по неформальной качественной подготовке людей к действиям при пожаре и проведению практической отработке планов эвакуации.

Особое внимание уделено особенностям организации эвакуации людей с ограниченными возможностями, так это вызывает особые сложности не только у них самих, но и у окружающих их людей.

На основе обобщения изложенного материала и анализа международного опыта (рассмотрены требования ISO 23601:2009 к планам эвакуации) разработаны требования к графической части плана эвакуации и приведен его пример.

Авторы надеются, что сама постановка вопроса «Что такое план эвакуации?» заставит многих специалистов задуматься о его сути, а попытка дать на него ответ в данном пособии повлечет за собой дискуссию. В таком случае авторы будут считать, что достигли своей цели, обратив внимание, что план эвакуации – это не просто картинка на стене, а серьезный глубоко проработанный документ, играющий ключевую роль в обеспечении безопасности людей в здании при пожаре.

Литература

1. *Требезов Н. П.* Пожарная тактика. – СПб.: Собственное издание, 1913. – 396 с.

2. *Яичков К. М.* Защита школ от пожаров. – М.: Советское законодательство, 1931.

3. *Яичков К. М.* Защита лечебных зданий от пожаров. – М.: Советское законодательство, 1931.

4. Положение об эвакуации из больниц больных и служебного персонала во время пожара / Наркомздрав Грузинской ССР. – Тбилиси: Грузбиомедгиз, 1938. – 16 с.

5. Инструкция по организации охраны жизни и здоровья детей в детских садах и на детских площадках: утв. Минпросом РСФСР 30.08.1955 г.

6. Типовые правила пожарной безопасности для школ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных и других учебно-воспитательных учреждений Министерства просвещения СССР: утв. Минпросом СССР 03.01.1969 г.

7. *Грушевский Б. В., Яковлев А. И., Кривошеев И. Н., Шурин Е. Т., Климушин Н. Г.* Пожарная профилактика в строительстве: Учебник / Под. ред. В.Ф. Кудаленкина. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1985. – 454 с.

8. Грушевский Б. В., Котов Н. Л., Сидорук В. И., Токарев В. Г., Шурин Е. Т. Пожарная профилактика в строительстве: Учебник. – М.: Стройиздат, 1989. – 368 с.

9. Типовые правила пожарной безопасности для жилых домов, гостиниц, общежитий, зданий административных учреждений и индивидуальных гаражей: утв. МВД СССР 20.11.1978 г.

10. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.033–81 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения»: утв. постановлением Госстандарта СССР от 27.05.1981 г. № 4084.

11. Приказ Росстандарта от 16.04.2014 г. № 474 (ред. от 25.02.2016 г.) «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

12. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 13.07.2015 г.) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

13. ППБ-0-148-87. Правила пожарной безопасности для спортивных сооружений: утв. МВД СССР 25.12.1987 г., Госкомспортом СССР 11.01.1988 г.

14. Правила пожарной безопасности для учреждений здравоохранения. ППБО 07–91: утв. Минздравом СССР 30.08.1991 г., МВД СССР 30.06.1991 г.

15. Правила пожарной безопасности для предприятий автотранспорта. ВППБ 11–01–96: утв. Минтрансом РФ 29.12.1995 г. – М., Минтранс РФ, 1996.

16. ВППБ 13–01–94. Правила пожарной безопасности для учреждений культуры Российской Федерации: введены в действие Приказом Минкультуры РФ от 01.11.1994 г. № 736.

17. ВППБ 46–01–95. Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций Роскомпечати: утв. Приказом Роскомпечати от 31.08.1995 г. № 110.

18. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01–93): утв. Приказом МВД РФ от 14.12.1993 г. № 536.

19. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03): утв. Приказ МЧС РФ от 18.06.2003 г. № 313 (зарег. в Минюсте РФ 27.06.2003 г. № 4838).

20. Правила противопожарного режима в Российской Федерации: утв. Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390 (ред. от 06.03.2015 г.

21. ГОСТ Р 12.2.143–2002. Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Элементы систем. Классификация. Общие технические требования. Методы контроля (принят Постановлением Госстандарта РФ от 20.11.2002 г.№ 420-ст).

22. ГОСТ Р 12.4.026–2001. Государственный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний (принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 19.09.2001 г. № 387-ст).

23. ГОСТ Р 12.2.143–2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля: утв. Приказом Ростехрегулирования от 23.07.2009 г. № 260-ст.

24. Письмо МЧС России от 11.03.2014 г. № 19-1-13-969 «Об изготовлении и применении планов эвакуации».

25. Свод правил СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – М., 2009. – 107 с.

26. Свод правил СП 3.13130.2009. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. – М., 2009. – 9 с.

27. *Дутов В. Н., Чурсин И. Г*. Психофизиологические и гигиенические аспекты деятельности человека при пожаре. – М.: Защита, 1992.

28. *Шильдс Д., Бойс К. Е., Холщевников В. В., Самошин Д. А.* Поведение персонала торговых комплексов при пожаре. Часть 2. Действия в смоделированной ситуации «пожар в торговом комплексе» // Пожаровзрывобезопасность. – 2005. – № 3. – С. 47–58.

29. *Wood P*. Behaviour Under Stress: People in Fires: PhD thesis. – Loughborough University of Technology, 1979.

30. Приказ МЧС РФ от 30.06.2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

31. *Fahy R. F., Proulx G*. Toward Creating a Database on Delay Times to Start Evacuation and Walking Speeds for Use in Evacuation Modeling", Proceedings of the 2nd International Conference on Human Behaviour in Fire 2001, Interscience Communications Ltd., London, 2001.

32. *Предтеченский В. М., Милинский А. И*. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков. – М.: Изд. лит. по строительству, 1969; Berlin, 1971; Koln, 1971; Praha, 1972; U.S., New Delhi, 1978. Изд. 2. – М.: Стройиздат, 1979.

33. *Холщевников В. В., Самошин Д. А., Парфененко А. П., Кудрин И. С., Истратов Р. Н., Белосохов И. Р*. Эвакуация и поведение людей при пожарах: Учеб. пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. – 262 с.

34. *Холщевников В. В.* Людские потоки в зданиях, сооружениях и на территории их комплексов: дис. … д-ра техн. наук. – М., 1983.

35. *Samochine D. A*. Toward an understanding of the concept of occupancy in relation to staff behaviour in fire emergency evacuation of retail stores: PhD Thesis. – University of Ulster, 2004.

36. *McClintock T.* Optimising Exit Choice During Emergecy Evacuations from Large Close Environment: PhD thesis. – University of Ulster, 2002.

37. *Shields T. J., Boyce K. E.* A Study of Evacuation From Large Retail Stores // Fire Safety Journal. Vol. 35, 2000, pp. 25–49.

38. *Sime J.* Escape Behaviour in Fires: Panic or affilation?: PhD thesis. – University of Surrey, 1984.

39. *Шильдс Д., Бойс К. Е., Холщевников В. В., Самошин Д. А.* Поведение персонала торговых комплексов при пожаре. Часть 1. Анализ реальных пожаров и видеозаписей неанонсированных эвакуаций с целью количественного и качественного описания влияния персонала на ход эвакуации // Пожаровзрывобезопасность. – 2005. – № 1. – С. 44–52.

40. *Кудрин И. С.* Влияние параметров движения людских потоков при пожаре на объемно-планировочные решения высотных зданий: дис. ... канд. техн. наук. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013.

41. Свод правил СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

42. *Fruin J. J.* Pedestrian Planning and Design. Elevator World, New-York, 1971.

43. *Goldstein I. L.* Training in organisation: Needs Assessment, Development and Evaluation. 3rd edn, Pacifi Grove, CA: Brooks/Cole, 1999.

44. *Захаров Е., Карасев А., Сафонов А.* Энциклопедияфизическойподготовки.– М.: Лептос, 1994.

45. *Кириллов Г. Н., Ненашев Ю. П., Хондожко Ю. П.* Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре и иных чрезвычайных ситуациях. – М., 2007.

46. *Donald I., Canter D.* Behavioural Aspects of the King's Cross Disaster. Fires and Human Behaviour. D. Canter (Ed.), David Fulton Publisher, London, 1990, pp. 15–30.

47. *Ильченко В. С.* Токсичность продуктов горения полимерных материалов. Принципы и методы определения. – СПб., 1993.

48. Федеральный закон от 03.05.2012 г. № 46-ФЗ «О ратификации Конвенции о правах инвалидов.

49. Федеральный закон от 24.11.1995 г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации».

50. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ (ред. от 30.12.2015 г.).

51. Федеральный закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

52. Свод правил СП 59.13330.2011 (Актуализированная редакция СНиП 35–01–2001). Доступность зданий для маломобильных групп населения. – М., 2011. – 89 с.

53. *Самошин Д. А.* Состав людских потоков и параметры их движения при эвакуации: Монография. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 210 с.

54. Всемирный отчет об инвалидности. – Мальта: Всемирная организация здравоохранения. Всемирный банк, 2012. – 350 с.

55. Здравоохранение в России. 2015: Стат. сб. – М.: Росстат, 2015. – 174 с.

56. Свод правил СП 35–103–2001. Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным посетителям.

57. ГОСТ Р 51671–2000. Средства связи и информации технические общего пользования, доступные для инвалидов. Классификация. Требования доступности и безопасности.

58. *Холщевников В. В., Самошин Д. А., Истратов Р. Н*. Исследование проблем обеспечения пожарной безопасности людей с нарушением зрения, слуха и опор- ноодвигательного аппарата // Пожаровзрывобезопасность. – 2013. – Т. 22. – № 3. – С. 48–56.

59. ГОСТ Р 53296–2009. Установка лифтов для пожарных в зданиях и сооружениях. Требования пожарной безопасности

60. Свод правил СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.

61. *Самошин Д. А., Истратов Р. Н*. Экспериментальная оценка эффективности эвакуационного стула для спасения людей с ограниченными возможностями при пожаре // Технологии техносферной безопасности: Интернет-журнал. – 2013. – № 2. Режим доступа: http://ipb.mos.ru/ttb/2013-2/2013-2.html

62. Свод правил СП 136.13330.2012. Здания и сооружения. Общие положения проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения.

Приложение 1. Время начала эвакуации [30]

№ п/п	Класс функциональной пожарной опасности зданий и характеристика контингента людей	Значение времени начала эвакуации людей $t_{нэ}$, мин.		
		Здания, оборудованные системой оповещения и управления эвакуацией людей		Здания, не оборудованные системой оповещения и управления эвакуацией людей
		I–II типа	III–V типа	
1	Здания детских дошкольных образовательных учреждений, специализированных домов престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса образовательных организаций с наличием интерната и детских организаций; многоквартирные жилые дома; одноквартирные жилые дома, в том числе блокированные (Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4) Люди могут находиться в состоянии сна, но знакомы со структурой эвакуационных путей и выходов	6,0	4,0	9,0
2	Гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов. (Ф1.2) Жильцы могут находиться в состоянии сна и не достаточно знакомы со структурой эвакуационных путей и выходов	3,0	2,0	6,0
3	Здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений; здания организаций по обслуживанию населения (Ф2, Ф3). Посетители находятся в бодрствующем состоянии, но могут быть не знакомы со структурой эвакуационных путей и выходов	3,0	1,0	6,0
4	Здания научных и образовательных учреждений, научных и проектных организаций, органов управления учреждений (Ф4). Посетители находятся в бодрствующем состоянии и хорошо знакомы со структурой эвакуационных путей и выходов	3,0	1,5	6,0
5	Пожарные отсеки производственного или складского назначения с категорией помещений по взрывопожарной и пожарной опасности В1–В4, Г, Д, входящие в состав зданий с функциональной пожарной опасностью Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, в том числе Ф5.2 – стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта	2,0	0,5	6,0

Приложение 2. Концентрации летучих токсичных веществ, выделяющихся при пожаре [47]

Название и химическая формула	Описание воздействия	Концентрация	Симптомы
Оксид углерода, угарный газ, CO	В результате соединения с гемоглобином крови, образуется неактивный комплекс – карбоксигемоглобин, вызывающий нарушение доставки кислорода к тканям организма. Выделяется при горении полимерных материалов. Выделению способствует медленное горение и недостаток кислорода	0,2–1 % об.	Гибель человека за период от 3 до 60 минут
Диоксид углерода, углекислый газ, CO_2	Вызывает учащение дыхания и увеличение легочной вентиляции, оказывает сосудорасширяющее действие, вызывает сдвиг pH крови, также вызывает повышение уровня адреналина	12 % об.	Потеря сознания, смерть в течение нескольких минут
		20 % об.	Немедленная потеря сознания и смерть
Хлороводород, хлористый водород, HCl	Снижает возможность ориентации человека: соприкасаясь с влажным глазным яблоком, превращается в соляную кислоту. Вызывает спазмы дыхания, воспалительные отеки и, как следствие, нарушение функции дыхания. Образуется при горении хлорсодержащих полимеров, особенно ПВХ	2000–3000 мг/м^3	Летальная концентрация при действии в течение нескольких минут
Циановодород, (цианистый водород, синильная кислота), HCN	Вызывает нарушение тканевого дыхания вследствие подавления деятельности железосодержащих ферментов, ответственных за использование кислорода в окислительных процессах. Вызывает паралич нервных центров. Выделяется при горении азотсодержащих материалов (шерсть, полиакрилонитрил, пенополиуретан, бумажно-слоистые пластики, полиамиды и пр.)	240–360 мг/м^3	Смерть в течение 5–10 минут
		420–500 мг/м^3	Быстрая смерть
Фтороводород, (фтористый водород, HF)	Вызывает образование язв на слизистых оболочках глаз и дыхательных путей, носовые кровотечения, спазм гортани и бронхов, поражение ЦНС, печени. Наблюдается сердечно-сосудистая недостаточность. Выделяется при горении фторсодержащих полимерных материалов	45–135 мг/м^3	Опасен для жизни после несколько минут воздействия
Диоксид азота, NO_2	При попадании в кровь образуются нитриты и нитраты, которые переводят оксигемоглобин в метгемоглобин, что вызывает кислородную недостаточность организма, обусловленную поражением дыхательных путей. Предполагается, что при пожарах в жилых домах отсутствуют условия, необходимые для интенсивного горения. Однако известен случай массовой гибели людей в клинической больнице из-за горения рентгеновской пленки	510–760 мг/м^3	При вдыхании в течение 5 минут развивается бронхопневмония
		950 мг/м^3	Отек легких
Аммиак, NH_3	Оказывает сильное раздражающее и прижигающее действие на слизистые оболочки. Вызывает обильное слезотечение и боль в глазах, удушье, сильные приступы кашля, головокружение, рвоту, отеки голосовых связок и легких. Образуется при горении шерсти, шелка, полиакрилонитрила, полиамида и полиуретана	375 мг/м^3	Допустима в течение 10 минут
		1400 мг/м^3	Летальная концентрация

Акролеин (акриловый альдегид, CH_2=CH-CHO)	Легкое головокружение, приливы крови к голове, тошнота, рвота, замедление пульса, потеря сознания, отек легких. Иногда отмечается сильное головокружение и дезориентация. Источники выделения паров – полиэтилен, полипропилен, древесина, бумага, нефтепродукты	13 мг/м^3	Переносима не более 1 минуты
		75–350 мг/м^3	Летальная концентрация
Сернистый ангидрид (диоксид серы, сернистый газ, SO_2)	На влажной поверхности слизистых оболочек последовательно превращаются в сернистую и серную кислоту. Вызывает кашель, носовые кровотечения, спазм бронхов, нарушает обменные процессы, способствует образованию метгемоглобина в крови, действует на кроветворные органы. Выделяется при горении шерсти, войлока, резины и др.	250–500 мг/м^3	Опасная концентрация.
		1500–2000 мг/м^3	Смертельная концентрация при воздействии в течение нескольких минут
Сероводород H_2S	Раздражение глаз и дыхательных путей. Появление судорог, потеря сознания. Образуется при горении серосодержащих материалов	700 мг/м^3	Тяжелое отравление
		1000 мг/м^3	Смерть в течение нескольких минут

Примечание. Рост температуры повышает чувствительность организма к токсическому воздействию.

Приложение 3. Журнал отработки плана эвакуации [33]

По результатам проведения учения заполняется журнал отработки плана эвакуации. В журнале должны фиксироваться дата проведения учения, вводная информация (например, срабатывание систем пожарной автоматики или обнаружения пожара сотрудником), общее время эвакуации, хронометраж отдельных эпизодов эвакуации, а также выявленные недостатки и положительные примеры действий людей при пожаре. На основе разбора учебной эвакуации принимаются меры по повышению уровня пожарной безопасности, отраженные, в том числе в журнале. Пример заполнения журнала отработки плана эвакуации приведен ниже.

Отработка плана эвакуации (наименование объекта)
в здании, расположенном по адресу _____
«__» _____ 2016 года

Сотрудник отдела кадров Иванов А.А. обнаруживает пожар в 11.30 в кабинете № 12 на 1-м этаже здания.

Описание процесса эвакуации

Обнаружив пожар, Иванов А.А. условно оповестил пожарную охрану и включил систему оповещения людей о пожаре. Из-за недостаточной противопожарной подготовки сотрудников, попытки тушить условный пожар были неуспешными. При получении сигнала о пожаре работники организации приступили к эвакуации людей. Наибольшее время подготовки к эвакуации отмечалось для сотрудников 2-го этажа. На выходе из здания из-за того, что сотрудники охраны своевременно не разблокировали турникеты, образовалось скопление людей. Эвакуация инвалида на кресле-коляске вызвала наибольшие затруднения ввиду невозможности использовать лифт и отсутствия специальных технических приспособлений для спасения. После того, как люди вышли из здания, руководитель организации проверил по списку, все ли сотрудники вышли из здания.

Время эвакуации

Общее время эвакуации здания составило: 5 мин. 25 с.

Выявленные недостатки.

1. Задержка включения системы оповещения Петровым И.И., обнаружившим пожар, из-за неработоспособности ручного пожарного извещателя на 1-м этаже.

2. Задержка начала эвакуации работником офиса Сидоровым П.П. из-за неуверенности в реальности пожара;

3. Невыполнение инструкций сотрудником службы охраны Кузнецовым С.С. в части встречи пожарных подразделений, из-за незнания должностных инструкций.

На основе разбора учения, необходимо принять следующие меры для повышения уровня пожарной безопасности здания и подготовленности сотрудников к действиям при пожаре.

1. Провести пожарно-техническое обследование систем пожарной автоматики;

2. Провести дополнительные занятия по изучению инструкций о действиях при пожаре со всеми сотрудниками компании;

3. Провести дополнительную отработку планов эвакуации в здании.

4. Поощрить работника Храброва Н.И. и сотрудника охраны Смелкова С. В., четко и своевременно действовавших в соответствии с инструкциями.

5. Оснастить здание специальными техническими устройствами для спасения человека с ограниченными возможностями (спасательным креслом).

Приложение 4. Примерный сценарий к учебному фильму «Действия при пожаре в офисном здании»

Часть 1. НЕОБХОДИМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПРИ ПОЖАРЕ

Сцена 1. Рабочий процесс в здании (погружение зрителя в привычную для него атмосферу работы в офисе).

Описание – внешний и внутренний вид здания, работающих в здании людей [60 секунд]

Сцена 2. Обнаружение пожара.

Описание – офисный работник идет по зданию для решения производственной задачи. Принюхивается и открывает дверь подсобного помещения. Обнаруживает открытое горение (горит мебель, хлам, либо оргтехника…) [60 секунд]

Сцена 3. Оповещение пожарной охраны.

Описание – обнаружив пожар, этот же сотрудник тут же делает звонок с мобильного телефона в пожарную охрану [15 секунд]

Сцена 4. Оповещение окружающих людей.

Описание – двигаясь (спокойный бег/быстрый шаг) по направлению к выходу, тот же офисный работник открывает двери и оповещает людей голосом (не тратя на это много времени) [30 секунд]

Сцена 5. Включение системы оповещения.

Описание – двигаясь к выходу, тот же сотрудник включает систему оповещения о пожаре с помощью ручного пожарного извещателя [15 секунд]

Сцена 6. Оповещение службы безопасности и руководства организации.

Описание – выйдя в безопасную зону (на улицу либо в вестибюль, ведущий непосредственно наружу), тот же сотрудник звонит с мобильного телефона в службу безопасности и руководству организации, сообщает, что горит и где [15 секунд]

Сцена 7. Срабатывание системы оповещения.

Описание – в отделе, где сидит несколько человек, срабатывает система оповещения о пожаре (люди другие). Они быстро встают, берут самое необходимое и двигаются к выходам из здания [45 секунд]

Сцена 8. Эвакуация людей по коридорам и лестницам.

Описание – показаны людские потоки, движущиеся по путям эвакуации [45 секунд]

Сцена 9. Размещение людей в точках сбора.

Описание – размещение и проверка людей на улице в точках сбора [60 секунд]

ЧАСТЬ 2. НЕПРАВИЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПРИ ПОЖАРЕ

Сцена 1. Позднее оповещение пожарной охраны.

Показать, что пожарные – люди, подготовленные специально для борьбы с огнем. Это их работа. Чем позже они прибудут, тем крупнее будет площадь пожара и риск гибели и травм, и наоборот. Штрафов и наказаний за звонок в пожарную охрану нет [60 секунд]

Следует показать:

– высокую скорость распространения дыма и пламени;

– подготовку пожарных (физподготовка, занятия в теплодымокамере);

– оборудование (средства защиты органов дыхания, одежду, стволы) и пожарные автомобили;

– связь между временем прибытия пожарных и площадью пожара;

– законодательную обязанность граждан звонить в пожарную охрану;

Сцена 2. Невключение ручного пожарного извещателя.

Показать, что в таком случае человек, обнаруживший пожар как бы «скрывает» информацию о пожаре. Он знает о беде, а окружающие его люди в неведении, что им угрожает смерть [60 секунд].

Надо показать развитие пожара, блокирование путей эвакуации и безмятежных людей, продолжающих работать, как ни в чем не бывало. Некрасивая и возможно уголовно наказуемая ситуация, так как человек, обнаруживший пожар, скрыл эту информацию.

Сцена 3. Игнорирование сигнала о пожаре системы оповещения.

Есть вероятность, что это ложное срабатывание, но если информация истинная, а решение принято неправильное (сидеть на месте), то цена за ошибку может быть велика – можно не вернуться с работы. Подчеркнуть, что человек **обязан** покинуть здание в случае срабатывания системы оповещения. [60 секунд].

Приложение 5. Требования к оформлению текстовой и графической частей плана эвакуации

Важнейшей особенностью при составлении плана эвакуации является его простота и понятность для любого человека, присутствующего на объекте. Хорошо оформленные текстовая и графическая части плана эвакуации должны легко сориентировать человека в здании, привлечь внимания к путям эвакуации и первичным средствам пожаротушения, а также дать четкое понимание как действовать при пожаре.

Требования отечественных нормативных документов

Основным отечественным нормативным документом, регламентирующим требования к разработке планов эвакуации, является ГОСТ Р 12.2.143–2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля», в котором, в свою очередь, и определены положения к оформлению текстовой и графической частям. Однако в зависимости от принадлежности зданий и сооружений к определенным министерствам, в дополнение к указанному стандарту могут быть применены и требования соответствующих ведомственных нормативных документов.

Графическая часть плана эвакуации (рис. П5.1) должна включать в себя этажную (секционную) планировку объекта с обозначением номера этажа без второстепенных деталей с указанием эвакуационных путей и выходов, дверных проемов, лестниц и лестничных клеток, балконов, лифтов, зон безопасности, а также аварийных выходов.

Для разработки графической части в планах эвакуации широко применяются инженерные компьютерные программы, так называемые системы автоматизированного проектирования, такие как AutoCAD CorelDraw, Microsoft Visio и др.

Пути эвакуации, ведущие к эвакуационным выходам, следует обозначать сплошной линией зеленого цвета с указанием направления движения. Пути эвакуации, ведущие к аварийным выходам, обозначают штриховой линией зеленого цвета с указанием направления движения.

Направление движения эвакуации людей должно составляться с учетом особенностей их поведения при пожарах, существующих объемно-планировочных решений здания, параметров движения людских потоков, пропускной способности эвакуационных путей и выходов, сложившего режима эксплуатации объекта. Причем в учреждениях здравоохранения (в соответствии ППБО 07–91), а также в учреждениях спортивных зданий и сооружений (в соответствии с ПБ–0–148–87) следует предусматривать несколько вариантов эвакуации людей в зависимости от наиболее вероятных мест возникновения пожара, возможного характера его развития, загруженности сооружения зрителями и наличия дополнительных сил, привлекаемых для проведения соревнований и культурно-зрелищных мероприятий.

При проведении работ по реконструкции или перепланировке здания, сооружения объекта в план эвакуации должны быть внесены соответствующие изменения.

Для быстрого ориентирования на плане эвакуации должна быть выполнена привязка места размещения плана в здании и соответствующего ему места на плане («Вы находитесь здесь»).

При помощи знаков безопасности на плане следует показать места включения ручных пожарных извещателей, размещения средств связи и спасения людей,

медицинских аптечек, огнетушителей, пожарных кранов, места отключения источников электроэнергии с расшифровкой знаков безопасности на плане.

Знак безопасности – цветографическое изображение определенной геометрической формы с использованием сигнальных и контрастных цветов, графических символов и (или) поясняющих надписей, предназначенное для предупреждения людей о непосредственной или возможной опасности, запрещения, предписания или разрешения определенных действий, а также для информации о расположении объектов и средств, использование которых исключает или снижает воздействие опасных и (или) вредных факторов (рис. П5.1).

Рис. П5.1. Знаки безопасности, наиболее часто применяемые при составлении планов эвакуации:
а – пожарный кран; *б* – лифт для пожарных (по ГОСТ Р 52382-2010);
в – огнетушитель; *г* – телефон для использования при пожаре;
д – место размещения нескольких средств противопожарной защиты;
е – кнопка включения систем пожарной автоматики; *ж* – опасность поражения электрическим током;
з – направление к эвакуационному выходу направо (существуют разновидности данного знака в зависимости от направления движения); *и* – указатель выхода;
й, к – направление к эвакуационному выходу по лестнице вниз и вверх;
л – место сбора людей (размещение зоны безопасности по СП 59.13330.2012);
м – аптечка первой медицинской помощи

Для знаков безопасности, символов и условных графических обозначе- ний должны быть даны пояснения их смыслового значения в текстовой части плана эвакуации. В гостиницах, принимающих иностранных граждан, в соответ- ствии с Правилами технической эксплуатации гостиниц 1981 года, надписи на русском языке рекомендуется дублировать на английском и немецком языках.

Текстовая часть планов эвакуации должна содержать инструкции о действиях в условиях чрезвычайной ситуации (при пожаре, аварии и т. п.), дополненные для наглядности знаками безопасности.

В текстовой части следует излагать:

– способы оповещения о возникновении чрезвычайной ситуации (пожара, аварии и др.);

– порядок и последовательность эвакуации людей;

– обязанности и действия людей, в том числе порядок вызова пожарных или аварийно-спасательных подразделений, экстренной медицинской помощи и др.;

– порядок аварийной остановки оборудования, механизмов, отключения электропитания и т. п.

– порядок ручного (дублирующею) включения систем (установок) пожарной и противоаварийной автоматики.

Надписи и графические изображения на плане эвакуации (кроме знаков безопасности и символов) должны быть черного цвета независимо от фона, при этом шрифт надписей на плане эвакуации устанавливается по **ГОСТ Р 12.4.026**. Высота шрифта – не менее 3 мм. Для зданий гостиниц буквы текста и расшифровки символов рекомендуется изображать высотой не менее 7 мм и шириной не менее 5 мм.

Требования международного стандарта ISO 23601:2009

Среди иностранных нормативных документов, регламентирующих требования к планам эвакуации, ведущее место занимает международный стандарт ISO 23601:2009 «Safety identification – Escape and evacuation plan signs» (Опознавательные знаки безопасности. Знаки на планах и маршрутах эвакуации).

Графическая часть плана эвакуации в соответствии с ISO должна содержать планировку здания с отображением эвакуационных путей и выходов, мест размещения сигнализации, противопожарного оборудования, зон безопасности, а также мест сбора людей на территории.

При выполнении в плане эвакуации чертежа здания, ширина наружных стен здания должна быть не менее 1,6 мм, ширина внутренних стен – не менее 0,6 мм, а ширина таких элементов, как ступени лестниц, окна и т. п. – не менее 0,15 мм. Также на плане эвакуации следует приводить названия помещений. Минимальная высота букв при оформлении текстовой части плана эвакуации, должна быть нее менее 2 мм.

На чертеже также должна быть показана обзорная схема этажа (причем ее размер не должен превышать 10 % от плана эвакуации рассматриваемой части здания) с некоторой привязкой к местности (например, показаны улицы и парковки) и указанием мест сбора людей на территории. В случае разработки секционного плана эвакуации должна быть выполнена привязка рассматриваемой секции к общей схеме этажа.

Масштаб плана должен быть не менее, чем: 1:250 – для крупных объектов; 1:100 – для небольших среднеразмерных зданий; 1:350 – для планов, размещаемых в индивидуальных помещениях;

В некоторых случаях допускается изменение масштаба для более понятного отображения плана здания.

На плане эвакуации следует приводить названия помещений. На плане также должны быть показаны места размещения специальных приспособлений для эвакуации людей с ограниченными возможностями, зоны безопасности (что, кстати, соответствует требованиям п. 5.2.30 СП 59.13130, но редко выполняется), а также места сбора людей на территории.

Изготовление плана эвакуации осуществляется на листе с размерами не менее 297×420 мм (формат А3), для отдельных помещений допускается изготавливать с размером 210×297 мм (формат А4).

Знаки безопасности (рис. П5.2) применяемые при разработке планов эвакуации должны соответствовать требованиям ISO 7010, Graphical symbols – Safety colours and safety signs — Safety signs used in workplaces and public areas. В соответствии с положениями указанного ISO, высота знаков безопасности должна быть не менее 7 мм.

Пример текстовой части плана эвакуации приведен на рис. П5.3.

Пример графической части в соответствии с ISO 23601:2009 приведен на рис. П5.4 и П5.5, а рекомендуемый вид с данных не только этого приложения, но и всего материала учебного пособия – на рис. П5.6.

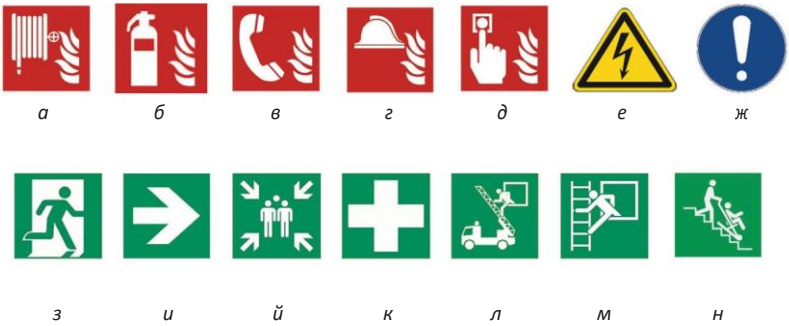

Рис. П5.2. Знаки безопасности в соответствии с ISO 7010, наиболее часто применяемые при разработке планов эвакуации:
а – пожарный кран; *б* – огнетушитель; *в* – телефон для использования при пожаре; *г* – место размещения нескольких средства противопожарной защиты; *д* – кнопка включения систем пожарной автоматики; *е* – опасность поражения электрическим током; *ж* – общий предписывающий знак (может быть применен для обозначения места размещения плана эвакуации «Вы находитесь здесь»); *з* – эвакуационный выход направо (существуют разновидности данного знака в зависимости от направления движения); *и* – направление движения направо (существуют разновидности данного знака в зависимости от направления движения); *й* – место сбора людей; *к* – средства первой медицинской помощи, *л* – окно для спасения; *м* – аварийный выход на лестницу через окно; *н* – спасательное кресло (PN-EN ISO 7010)

SAFETY NOTICES

FIRE
– Push fire alarm
– Call 333
– Report your name and location
– Close windows and doors (do not lock)
– Follow instructions given by fire brigade

EVACUATION
– Switch off electrical apparatus
– Follow instructions given by fire brigade
– Evacuate immediately, do not run
– Report to an assembly point outside the building

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

ПОЖАР
– Нажмите кнопку пожарной сигнализации
– Позвоните 333
– Сообщите ваши имя и местонахождение
– Закройте окна и двери (не на замок)
– Следуйте инструкции пожарных подразделений

ЭВАКУАЦИЯ
– Отключите электрооборудование
– Следуйте инструкции пожарных подразделений
– Эвакуируйтесь немедленно, не медлите
– Сообщите о себе на месте сбора вне здания

Рис. П5.3. Оформление текстовой части план эвакуации в соответствии с ISO 23601:2009 и его перевод

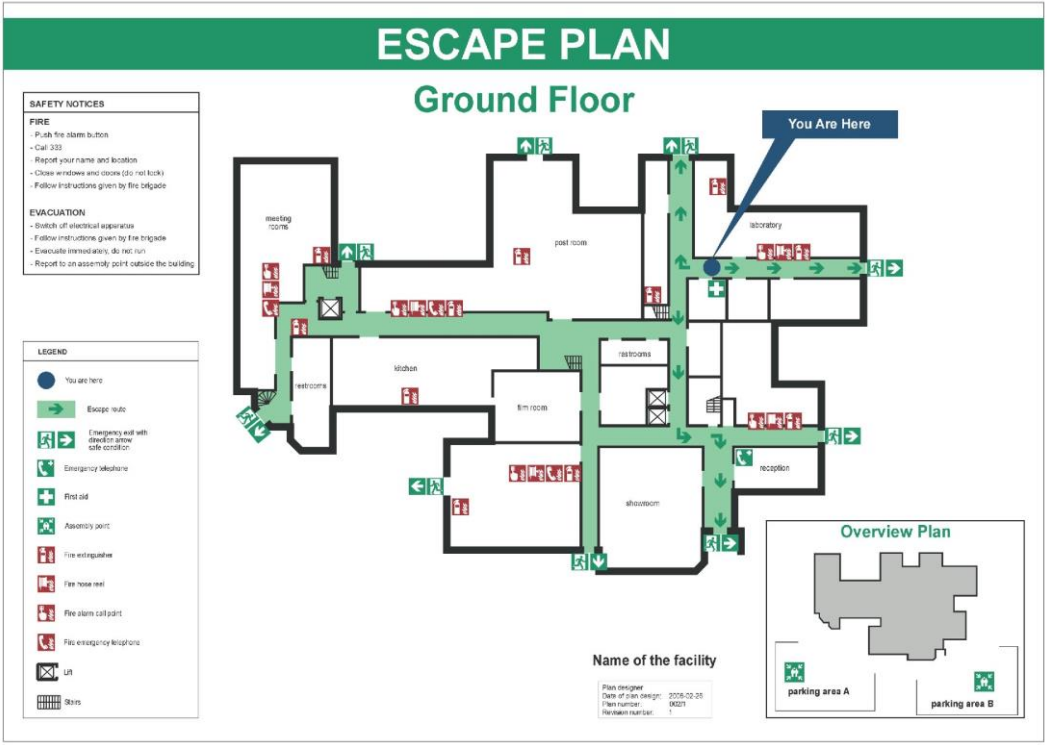

Рис. П5.4. Пример графической части плана эвакуации для этажа в соответствии с ISO 23601:2009

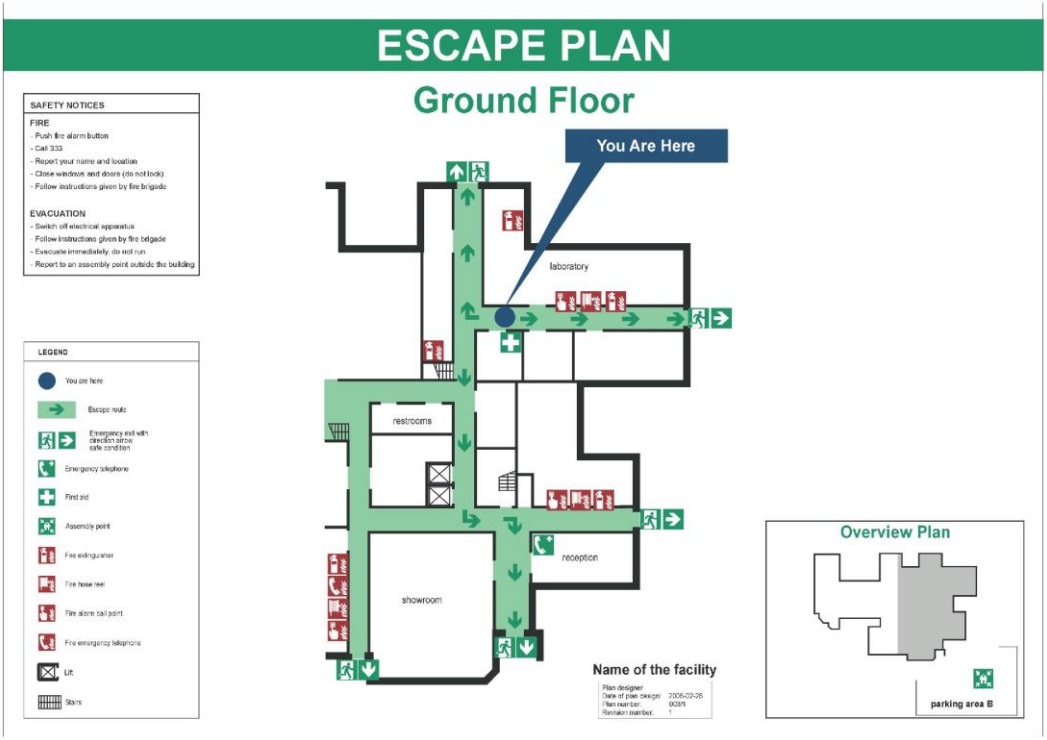

Рис. П5.5. Пример графической части плана эвакуации для части этажа в соответствии с ISO 23601:2009

Рис. П5.6. Пример графической части плана эвакуации

САМОШИН Дмитрий Александрович
ИСТРАТОВ Роман Николаевич

ПЛАН ЭВАКУАЦИИ ПРИ ПОЖАРЕ

Учебное пособие

Технический редактор – Ю. В. Тихомирова
Дизайн обложки – Е. А. Смирникова

Подписано в печать 22.03.2016 г. Формат 60×90 1/16.

Печать офсетная. Бумага мелованная. Печ. л. 5,0. Уч.-изд. л. 3,63.

Тираж 250 экз. Заказ

Академия ГПС МЧС России

129366, г. Москва, ул. Б. Галушкина, д. 4