

Министерство Российской Федерации
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям
и ликвидации последствий стихийных бедствий

Академия Государственной противопожарной службы

ЭВАКУАЦИЯ И СПАСЕНИЕ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ В ДОМАХ ДЛЯ ПРЕСТАРЕЛЫХ

Учебное пособие

Под общей редакцией
доктора технических наук, профессора
Б. Б. Серкова

Утверждено Редакционно-издательским советом
Академии ГПС МЧС России

Москва 2019

УДК 614.842.65-056.24(075.8)

ББК 38.960.1:38я73

Э14

Авторы:

Р. Н. Истратов, В. В. Холщевников, Д. А. Самошин

Рецензенты:

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

Доктор технических наук, доцент,
начальник кафедры пожарной безопасности
технологических процессов Академии ГПС МЧС России
С. А. Швырков

Эвакуация и спасение людей при пожарах в домах для престарелых : учеб.
Э14 пособие / Р. Н. Истратов, В. В. Холщевников, Д. А. Самошин; под общ. ред. Б. Б. Серкова. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2019. – 94 с.

ISBN 978-5-600-02476-2

В учебном пособии рассмотрены вопросы эвакуации и спасения людей из зданий домов для престарелых. Разобрана обстановка с пожарами в стационарах и описаны главные причины гибели в них людей. Проанализированы требования нормативных документов в области пожарной безопасности и объемно-планировочные решения домов для престарелых. Рассмотрены особенности эвакуации и поведения престарелых людей при пожаре, определены их параметры движения с учетом возрастных физиологических ограничений.

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

УДК 614.842.65-056.24(075.8)
ББК 38.960.1:38я73

ISBN 978-5-600-02476-2



9 785600 024762

© Академия Государственной противопожарной
службы МЧС России, 2019
© Истратов Р. Н., Холщевников В. В.,
Самошин Д. А., Серков Б. Б., 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ В ДОМАХ ДЛЯ ПРЕСТАРЕЛЫХ ПРИ ПОЖАРАХ.....	6
1.1. Обстановка с пожарами и их последствиями	6
1.2. Факторы, влияющие на возникновение пожаров и гибель людей.....	10
1.3. Роль эвакуации и спасения людей при обеспечении их безопасности в домах для престарелых при пожарах	15
ГЛАВА 2. СТРУКТУРА И УСТРОЙСТВО ДОМОВ ДЛЯ ПРЕСТАРЕЛЫХ.....	18
2.1. История строительства домов для престарелых в России.....	18
2.2. Классификация социальных учреждений	24
2.3. Планировочная структура домов для престарелых.....	27
2.4. Устройство эвакуационных путей и выходов.....	32
2.5. Требования к инженерным системам противопожарной защиты..	37
ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ЭВАКУАЦИИ И СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ИЗ ДОМОВ ДЛЯ ПРЕСТАРЕЛЫХ.....	40
3.1. Поведение престарелых людей при пожаре.....	40
3.2. Параметры движения престарелых людей при эвакуации.....	46
3.3. Особенности спасения людей из домов для престарелых.....	58
3.4. Роль персонала в организации эвакуации и спасения престарелых людей	66
3.5. Мероприятия по обеспечению безопасности людей в домах для престарелых при пожарах.....	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	85
ЛИТЕРАТУРА.....	86

ВВЕДЕНИЕ

Одной из особенностей нынешнего времени является значительное постарение населения как в мире, так и в нашей стране в частности. Этот процесс выражается в возрастании доли граждан старшего поколения, снижении суммарного коэффициента рождаемости и увеличении продолжительности жизни всего населения.

По данным прогноза ООН, доля граждан в возрасте 60 лет и более в мире увеличится с 12,3 процента в 2015 году до 14,9 процента в 2025 году и 21,5 процента в 2050 году. В Российской Федерации темпы старения населения также растут – с 20 процентов в 2015 году до 23,9 процента в 2025 году и 28,8 процента в 2050 году, что говорит о том, что каждый четвертый гражданин в этот период будет в возрасте 60 лет и старше [1].

Складывающаяся демографическая ситуация, связанная с прогрессирующим старением населения, ставит перед государством и обществом задачу по обеспечению достойных и безопасных условий проживания старшего поколения.

Одним из способов поддержки людей старших возрастов является оказанием им различного вида социальной услуг, в том числе и предоставление им временного и постоянного проживания в стационарах социальных учреждений (домах-интернатах, геронтологических центрах, специальных домах для пожилых людей и др.).

По данным федерального статистического наблюдения на начало 2017 года в России действовало более 1,2 тыс. таких организаций, а количество престарелых людей, находящихся в них, составило порядка 253 тыс. человек [2].

Проживание в стационарах социальных учреждений обеспечивает престарелым гражданам медицинское обслуживание, питание, лечебно-трудовую терапию, культурно-массовое обеспечение, санитарно-гигиеническое обслуживание и многое другое.

Однако, вместе с тем, в стационарах соучреждений людей может поджидать и большая опасность.

На сегодняшний день, как показывает статистка, дома для престарелых являются одними из наиболее незащищенных от пожаров видов зданий, в которых довольно часто происходит массовая гибель людей.

Так, в одном только 2007 году известно несколько случаев, когда гибель людей при пожаре в стационарах составляла как минимум 10 человек. Это пожары в домах-интернатах для престарелых и инвалидов, произошедшие: в станице Камышеватская Краснодарского края (20.03.2007, погибло 63 человека), в селе Екатерининское Омской области

(20.06.2007, погибло 10 человек) и в селе Велье-Никольское, Тульской области (04.11.2007, погибло 32 человека).

Гибель престарелых людей в этих и других социальных объектах является следствием воздействия на них опасных факторов пожара, а основным условием способствующим этому служит, как правило, то, что люди не успевают эвакуироваться или спастись.

Несвоевременное осуществление эвакуации, а в случае необходимости и спасения, зависит от множества факторов, но ключевым из них можно считать пониженную мобильность или полную немобильность престарелых людей, что часто недооценивается при обеспечении их безопасности.

В данном учебном пособии авторы попытались отразить ранее накопленный опыт исследований в области эвакуации и спасения престарелых людей, учитывая при этом особенности устройства и эксплуатации социальных учреждений, историю их проектирования и обстановку с пожарами.

ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ В ДОМАХ ДЛЯ ПРЕСТАРЕЛЫХ ПРИ ПОЖАРАХ

1.1. Обстановка с пожарами и их последствиями

Обеспечение пожарной безопасности социальных учреждений с пребыванием людей, имеющих преклонный возраст и ограниченные физические возможности, является одной из самых сложных задач, стоящих перед специалистами пожарной охраны. Возникновение пожаров в таких зданиях, как правило, носит трагический характер и часто сопровождается большим количеством жертв.

В последнее время пожары в домах для престарелых в Российской Федерации возникают с незавидным постоянством, о чем регулярно сообщается в средствах массовой информации. Основными источниками конкретных сведений служат статьи в официальных печатных изданиях, новостные телевизионные выпуски на государственных каналах, а также информация с сайтов органов государственной власти и авторитетных новостных СМИ.

Сведения о наиболее трагических пожарах в стационарах домов для престарелых, вызвавших наибольшее обсуждение в обществе с начала 2000-х годов, представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

**Сведения о наиболее известных пожарах в стационарах по обслуживанию
граждан пожилого возраста с начала 2000-х годов**

Дата пожара	Объект пожара и его адрес размещения	Количество жертв, чел.
1	2	3
23.09.2001	Дом-интернат для престарелых и инвалидов г. Благовещенск, Амурская обл.	погибло – 2, пострадало – 22
27.12.2002	Дом-интернат для престарелых и инвалидов г. Северодвинск, Архангельская область	погибло – 3, пострадало – 9
06.02.2005	Дом-интернат для престарелых и инвалидов г. Лодейное поле, Ленинградская область	погибло – 6
10.01.2006	Дом-интернат для престарелых г. Таганрог, Ростовская область	погибло – 3, пострадало – 3
20.03.2007	Дом-интернат для престарелых и инвалидов станция Камышеватская, Краснодарский край	погибло – 63, пострадало – 33
20.06.2007	Дом-интернат для престарелых и инвалидов с. Екатерининское, Омская область	погибло – 10, пострадало – 5
04.11.2007	Дом-интернат для престарелых и инвалидов с. Велье-Никольское, Тульская обл.	погибло – 32, пострадало – 8

Продолжение табл. 1.1

1	2	3
15.08.2008	Дом-интернат для престарелых и инвалидов г. Шебекино, Белгородская обл.	погибло – 6, пострадало – 7
31.01.2009	Дом-интернат для престарелых и инвалидов с. Подъельск, Коми	погибло – 23, пострадало – 3
30.08.2010	Дом-интернат для престарелых г. Вышний Волочек, Тверская обл.	погибло – 9, пострадало – 1
09.10.2011	Дом-интернат для престарелых и инвалидов п. Тихон, Костромская обл.	погибло – 4
19.12.2011	Дом-интернат для престарелых и инвалидов г. Уфа	погибло – 1
24.11.2012	Дом-интернат для престарелых и инвалидов п. Молочное, Вологодская область	погибло – 1, пострадало – 2
13.09.2013	Психоневрологический интернат д. Лука, Новгородская обл.	погибло – 37, пострадало – 3
05.06.2016	Частный дом-интернат для престарелых с. Березовка, Пермский край	погибло – 2, пострадало – 1
15.10.2016	Дом-интернат для престарелых и инвалидов хутор Иногородне-Малёванный, Краснодарский кр.	погибло – 1, пострадало – 1
28.08.2017	Частный пансионат для престарелых г. Красноярск	погибло – 4, пострадало – 1
15.09.2017	Дом-интернат для престарелых и инвалидов г. Пучеж, Ивановская обл.	погибло – 2, пострадало – 4
19.12.2017	Частный дом-интернат для престарелых д. Картмазово, Новомосковский адм. округ Москвы	пострадало – 23

Особенно среди недавних трагических событий в домах-интернатах выделяется пожар, произошедший 20 марта 2007 года в Краснодарском крае (рис. 1.1), в результате которого 63 человека погибли и 33 человека пострадали. Площадь пожара составила 1000 м², что привело к полному выгоранию стационара [3].



Рис. 1.1. Здание дома-интерната для престарелых и инвалидов в станице Камышеватская Краснодарского края после пожара, произошедшего 20.03.2007

По итогам расследования данного пожара, как сообщает информационное агентство РБК [4], директор дома-интерната и его заместитель по административным вопросам были приговорены Ейским районным судом Краснодарского края по ч. 3 ст. 219 УК РФ к 3,5 и 4 годам лишения свободы с отбыванием наказания в колонии-поселении.

Все же представленная в широкой прессе информация отражает лишь наиболее крупные происшествия, когда как пожары с небольшой площадью горения и малым количеством пострадавших людей остаются без внимания общественности.

Для более полного понимания пожарной безопасности в социальных учреждениях необходимо обратиться к официальной ежегодной статистике зарегистрированных пожаров и их последствий. Такие данные (табл. 1.2) авторам были предоставлены специалистами департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России.

Таблица 1.2

Данные о количестве пожаров и количестве погибших на пожарах в стационарах домов для престарелых за период с 2008 по 2017 годы

Исследуемый показатель	Годы									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Количество пожаров, ед.	17	15	22	18	14	17	14	8	8	11
Количество погибших, чел.	6	24	12	5	2	38	2	0	1	1

Представленные статистические показатели отражают неравномерные колебания числа пожаров и людей, погибших в их результате. Однако в течение всего рассматриваемого периода наблюдается тенденция к их общему ежегодному снижению, что характерно для обстановки с пожарами по России в целом. Исключением из общей тенденции снижения является рост числа погибших при пожарах в 2013 году.

Показатели числа пожаров и погибших сами по себе мало информативны, поэтому их необходимо рассматривать относительно численности социальных учреждений и количества проживающих там людей. Эти сведения приведены в табл. 1.3 из источника [5].

Таблица 1.3

Статистические данные о количестве стационаров домов для престарелых и числе проживавших в них людей за период с 2008 по 2017 годы

Исследуемый показатель	Рассматриваемые года									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Количество учреждений, ед.	1530	1512	1475	1417	1406	1411	1354	1293	1277	1307
Количество проживающих, тыс. чел.	245	244	245	245	247	247	248	251	253	254

Анализируя имеющиеся статистические данные за рассматриваемый период можно сделать вывод, что в среднем в течение года пожары происходили в каждом 100-ом доме для престарелых.

Для оценки гибели людей в этих зданиях при пожарах целесообразно воспользоваться многократно апробированной методологией интегральных пожарных рисков, описанной в [6]. Согласно указанной методологии, количественная характеристика возможности реализации для человека погибнуть при пожаре в течение года обозначает как R_2 , и принимается с размерностью: численность погибших при пожарах относительно 100 зарегистрированных пожаров. Значение данного показателя для сравнения можно определить также и для жилых зданий, как объектов с наибольшим количеством пожаров и погибших людей (табл. 1.4).

Таблица 1.4

Средние значения пожарного риска гибели людей в течении года на пожарах в стационарах домов для престарелых людей и в жилых зданиях, определяемые на основании данных 2008-2017 гг.

Исследуемый показатель	В жилых зданиях	В домах для престарелых
Риск R_2 (жертва/100 пожаров)	9,1	63,2

Для лучшей наглядности, полученные в таблице результаты приведены в виде гистограммы на рис. 1.2.

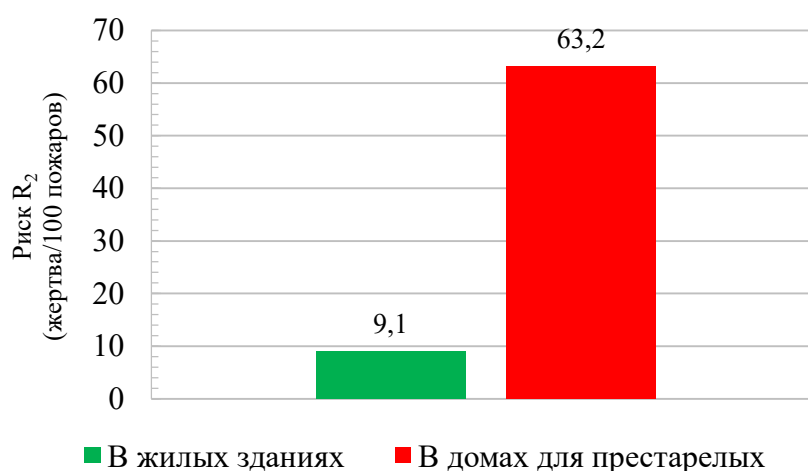


Рис. 1.2. Средние значения пожарного риска R_2 для человека погибнуть при пожаре в течение года в стационаре дома для престарелых и в жилом здании, полученные на основании данных за период с 2008 по 2017 годы

Из представленных результатов видно, что риск (R_2) погибнуть при пожаре для человека, находящегося в доме для престарелых, почти в 7 раз выше по сравнению с аналогичным риском для человека, находящегося в жилом здании, где как известно из [7], ежегодно регистрируется наибольшая по России численность гибели людей в результате пожаров.

Выявленные показатели обстановки с пожарами и их последствиями в домах для престарелых отмечают крайне низкую степень защищенности данных зданий, и массовые людские жертвы являются следствием этого. Вся череда трагических событий в стационарах определяет необходимость поиска и тщательного анализа основных причин, приводящих к возникновению пожаров и гибели людей.

1.2. Факторы, влияющие на возникновение пожаров и гибель людей

Как известно из предыдущего подраздела учебного пособия, обстановка с пожарами в стационарах домов для престарелых весьма напряженная. И, несмотря на общую ежегодную тенденцию снижения количества зарегистрированных случаев возгорания, люди в данных зданиях продолжают погибать и получать различные травмы.

Выявление причин возникновения пожаров и гибели людей на таких объектах представляет собой многоплановое исследование, которое нуждается в серьезном информационном обеспечении и учете всех имеющихся фактов.

Основным мероприятием по установлению обстоятельств возникновения и развития пожара, а также способствующих ему условий является пожарно-техническая экспертиза. При ее производстве, специалисты анализируют техническую документацию сгоревшего объекта, а также проводят оценку сведений об обстоятельствах возникновения, обнаружения и развития горения, осуществляют моделирование процессов, происходивших при пожаре.

Результаты пожарно-технической экспертизы пожаров в домах для престарелых отмечают однотипность основных причин возникновения горения и крайнее сходство с классификацией причин пожаров в целом по России на различных объектах.

Лидером среди основных причин пожаров является неосторожное обращение с огнем. В домах для престарелых это, как правило, возгорание горючих материалов от непотушенной сигареты. Нередко престарелые люди или инвалиды, находящиеся в стационарах социальных учреждений, не соблюдают правила противопожарного режима и курят в жилых помещениях. Часто засыпают с сигаретой в кровати, что приводит к возгоранию постельного белья и дальнейшему распространению пожара в помещении. Такой пожар произошел, например, 24.11.2012 в доме для престарелых в п. Молочное, Вологодской области (рис. 1.3).

Также, непотушенная сигарета послужила источником пожара и в домах для престарелых в станице Камышеватская Краснодарского края (20.03.2007), с. Подъельск республики Коми (31.01.2009), г. Уфе республики Башкортостан (19.12.2011) и др.



Рис. 1.3. Последствия пожара, произошедшего 24.11.2012 в жилом помещении дома-интерната для престарелых и инвалидов в п. Молочное Вологодской области [8]

Помимо непотушенной сигареты, среди причин пожаров связанных с неосторожным обращением с огнем, можно отметить случаи возникновения горения и от открытых источников пламени. Это, например, пожар произошедший 12.06.1997 г. в п. Косья Свердловской области, при неосторожном использовании свечей постояльцами во время отключения электричества в жилом корпусе. Также следует отметить пожар, произошедший 30.08.2010 г. в г. Вышний Волочек, Тверской области, где причиной пожара явилось пламя, возникшее в результате суицида (самосожжения) одного из пенсионеров. В результате данного пожара погибло 9 человек.

Второе место среди основных причин пожаров в стационарах домов для престарелых, как и для России в целом, является нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования.

Зачастую не малое количество стационаров до сих пор оснащены устаревшей электрической проводкой, которая не может выдерживать мощностей современного электрооборудования. Также множество применяемых приборов, таких как электрические чайники, кипятильники, микроволновые печи, обогреватели не всегда находятся в исправном состоянии и могут вызвать короткое замыкание.

Наиболее известные пожары, возникшие по причине неисправности эклектической проводки и электроприборов в домах для престарелых, отмечаются в с. Екатерининское Омской области (20.06.2007) и с. Велье-Никольское Тульской области (04.11.2007). По подобной причине также произошел крупный пожар 13.09.2013 в психоневрологическом интернате д. Лука Новгородской области, где погибло 37 человек.

Основные факторы, способствующие распространению пожара в социальных учреждениях обусловлены, прежде всего, высокой степенью изношенности самих зданий. Ветхое состояние характерно, как для конструкций, находящихся в аварийном состоянии, так и для различных инженерных систем, среди которых и элементы противопожарной защиты, требующие ремонта или замены.

Множество стационаров, в которых произошли пожары, являются старыми деревянными постройками V степени огнестойкости. Пожары в них приобретают большую площадь и, как правило, приводят к полному выгоранию жилых корпусов. В качестве такого примера можно привести пожар, произошедший 31.01.2009 в доме-интернате для престарелых и инвалидов в с. Подъельск республики Коми (рис. 1.4), и пожар в п. Тихон Костромской области, произошедший 09.10.2011 (рис. 1.5).



Рис. 1.4. Пожар, произошедший 31.01.2009 в доме-интернате для престарелых и инвалидов в с. Подъельск республики Коми [9]



Рис. 1.5. Пожар, произошедший 09.10.2011 в доме-интернате для престарелых и инвалидов в п. Тихон Костромской области [10]

Также среди факторов, способствующих распространению пожара в зданиях социальных объектов необходимо отметить, и удаленность их размещения по отношению к пожарным депо. В некоторых регионах России эти расстояния превышают 50 км [11], что является прямым нарушением требований ст. 76 Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [12], согласно положениям которой время прибытия первого подразделения к месту вызова в сельских поселениях не должно превышать 20 минут.

Основная причина гибели людей при пожарах в домах для престарелых зафиксирована от отравления токсичными продуктами горения и реже от воздействия высокой температуры. Как правило, смерть людей в подобных пожарах наступает ввиду того, что они не успевают покинуть здание до наступления критических значений опасных факторов пожара. Статистические данные гибели людей в стационарах домов для престарелых были приведены выше в табл. 1.2.

Среди условий, способствующих гибели людей при пожарах, о чем известно из результатов экспертиз, часто служит позднее оповещение. Во многих социальных учреждениях в регионах России автоматические установки пожарной сигнализации (АУПС) и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) являются устаревшими и малодоступными для неадаптированных слоев населения (людей с ограничением слуха, зрения и т.п), что влечет за собой несвоевременное выполнение мероприятий по эвакуации людей [13]. В некоторых учреждениях, как на пример в доме-интернате для престарелых и инвалидов в с. Подъельск республики Коми АУПС и СОУЭ на момент пожара отсутствовали вовсе, в результате чего сообщение о возгорании в пожарную охрану было произведено с задержкой в 40 минут [11].

Все же главным условием, способствующим гибели людей при пожарах, являются возрастные особенности их организма, для которого характерно снижение многих физиологических функций.

Возрастные проблемы, которые возникают у престарелых людей при совершении каких-либо действий, в том числе и во время эвакуации при пожаре, часто выражаются в общей пониженной мобильности, забывчивости, дезориентации во времени и в пространстве, в трудностях фокусировки внимания, ухудшении зрения и слуха, снижении умственных способностей и не адекватном восприятии ситуации.

Однако, организация эвакуации самостоятельно передвигающихся маломобильных групп населения является не самой трудной задачей. Наибольшую проблему вызывает обеспечение безопасности немобильных людей не способных к самостоятельной эвакуации, которых в стационарах может насчитываться не малое количество. Ситуацию также усугубляет и тот факт, что возможностей и подготовки дежурного медицинского персонала, находящегося в социальном учреждении, не всегда может быть достаточно для спасения всех людей.

1.3. Роль эвакуации и спасения людей при обеспечении их безопасности в домах для престарелых при пожарах

Любой объект защиты, в том числе социальное учреждение для пребывания престарелых граждан, должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности [12], обеспечивающую защиту человека и его имущества от пожаров.

Составными частями системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, как известно из положений ст. 5 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности», являются: система предотвращения пожара, система противопожарной защиты и комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Под комплексом организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в федеральном законе рассматривается совокупность первичных мер пожарной безопасности, предусматривающих работу в данном направлении органов местного самоуправления, пожарной охраны, служб жизнеобеспечения и т. д.

Основной целью системы предотвращения пожара является исключение условий возникновения пожаров, что достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в неё) источников зажигания.

Показателем эффективности работы системы предотвращения пожаров и реализации первичных мер пожарной безопасности в домах для престарелых можно считать количество пожаров, возникающих на данных объектах в стране. Эти данные были приведены в подразделе 1.1. Общая тенденция говорит о том, что в среднем в течение года пожары происходят в каждом 100-ом доме для престарелых. А величина риска гибели людей в них превышает в несколько раз показатели даже для жилых зданий.

Отсюда следует, что система обеспечения пожарной безопасности многих зданий домов для престарелых работает не всегда эффективно.

Сильное влияние человеческого фактора делает выполнение задачи по исключению возникновения пожаров практически невозможной.

Невозможность исключить вероятность возникновения пожаров, а соответственно, и угрозы людям, определяет необходимость формирования системы противопожарной защиты. Цель применения данной системы направлена на защиту людей от воздействия опасных факторов пожара за счет снижения динамики их нарастания, эвакуации людей и имущества в безопасную зону, а также тушением пожара.

Одним из главных показателей достижения цели использования системы противопожарной защиты является обеспечение своевременной безопасной эвакуации людей, а также спасения, если речь идет и о безопасности людей с физическими ограничениями, которым необходима посторонняя помощь, что характерно для социальных объектов.

Таким образом, для осуществления безопасной эвакуации должно выполняться условие:

$$t_{\text{э}} = t_{\text{р}} + t_{\text{нэ}} \leq 0,8t_{\text{бл}}, \quad (1.1)$$

$$D_i \leq D_{\text{ск}}, \quad (1.2)$$

где $t_{\text{р}}$ – расчетное время эвакуации людей (время движения последнего человека в людском потоке через эвакуационный выход в безопасную зону), мин; $t_{\text{нэ}}$ – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин; $t_{\text{бл}}$ – время достижения опасными факторами пожара уровней воздействия, предельно допустимых для здоровья людей, на любом (i) участке их нахождения, мин; D_i – плотность расположения людей на i -м участке маршрута их движения, чел/м²; $D_{\text{ск}}$ – значение плотности расположения людей при их скоплении перед участком эвакуационного пути с недостаточной пропускной способностью, чел/м².

Подобное условие должно выполняться и для осуществления спасения, с некоторыми характерными поправками в выражении, которое выглядит как

$$t_{\text{сп}} = t_{\text{рсп}} + t_{\text{нсп}} \leq 0,8 \cdot t_{\text{бл}}, \quad (1.3)$$

$$N_{\text{сп,тр}} \leq N_{\text{сп,ф}}, \quad (1.4)$$

где $t_{\text{нсп}}$ – время начала спасения (интервал времени от возникновения пожара до начала спасения людей), мин.; $t_{\text{рсп}}$ – расчетное время спасения людей (время спасения последнего человека), мин.; $t_{\text{бл}}$ – время достижения опасными факторами пожара уровней воздействия, предельно допустимых для здоровья людей, на любом (i) участке их нахождения, мин.; $N_{\text{сп,тр}}$ – количество спасателей, необходимое для осуществления своевременного спасения людей, чел.; $N_{\text{сп,ф}}$ – количество спасателей, участвующих в спасении людей, чел.

Исходя из положений, указанных выше, можно сделать вывод, что система противопожарной защиты представляет собой такую систему, в которой человек является не только объектом защиты, но и участником

своей защиты, а также участником защиты другого человека, нуждающегося в посторонней помощи, поскольку система вынуждена использовать его физические возможности для достижения целей своего функционирования.

Таким образом эвакуация и спасения как процессы играют одну из решающих ролей в обеспечении безопасности людей при пожарах в том числе и в домах для престарелых.

Успешность этих процессов зависит напрямую от умелой организации и устройства в здании безопасных эвакуационных путей и выходов, достигаемых при помощи объемно-планировочных и конструктивных решений.

Методология проектирования эвакуационных путей и выходов, а именно выбор их геометрических размеров (ширины, высоты, уклона, протяженность пути) должно учитывать ключевые человеческие факторы при эвакуации и спасении: поведение, параметры движения людских потоков, количество спасателей и их физические возможности.