Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 08.12.2022 11:27:20
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ О.Г. Локтионова
«___» _____ 2015 г.

СРЕДСТВА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ЭВАКУАЦИИ (САМОСПАСАНИЯ) ПРИ ПОЖАРАХ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ИЗ ОПАСНЫХ ЗОН, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ВЫСОТЕ

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех направлений подготовки и специальностей

Курск 2015

УДК 69:614

Составители: М.В. Томаков, В.И. Томаков

Рецензент
Кандидат технических наук, доцент *А.В. Беседин*

Средства самостоятельной эвакуации (самоспасания) при пожарах и чрезвычайных ситуациях из опасных зон, расположенных на высоте : методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех направлений подготовки и специальностей / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. М.В. Томаков, В.И. Томаков. Курск, 2015. 43 с.: ил. 13, табл.7. Библиогр.: с. 43.

Рассмотрены современные устройства, предназначенные для экстренной самоэвакуации людей в случае возникновения экстремальной ситуации и опасностей для их жизни и здоровья из опасных зон, расположенных на высоте.

Предназначены студентам всех направлений подготовки и специальностей, изучающим дисциплину «Безопасность жизнедеятельности» для изучения материала на практических занятиях или при самостоятельной внеаудиторной работе.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 17.09.2015 г. Формат 60х84 1/16.
Усл. печ. л. 2,5. Уч. изд. л. 2,3. Тираж 25 экз. Заказ 780. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет
305040, г.Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Термины и определения

В настоящих методических указаниях применены следующие термины с соответствующими определениями.

Безопасная зона – зона, в которой люди защищены от опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют.

Лестница навесная спасательная – вспомогательная лестница, не предусмотренная проектными решениями при строительстве здания, служащая исключительно для экстренной эвакуации людей из зоны различных чрезвычайных ситуаций и находящаяся в режиме ожидания в сложенном состоянии.

Опасная зона – зона, в которой присутствуют опасные факторы пожара, т.е. факторы, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека.

Спасательный трап (желоб) – пожарное спасательное устройство для скользящего спуска спасаемых людей по наклонной траектории.

Спасательное прыжковое устройство – устройство объемного типа, весь объем или каркас которого наполнен воздухом или газом с избыточным давлением и предназначенное для спасания за счет гашения энергии прыгающих с высоты людей при пожарах.

Спасение – эвакуация с использованием средств защиты и спасения (самоспасания).

Средства защиты и спасения (спасательные устройства) – технические средства, позволяющие проводить эвакуацию людей в дополнение к основным путям эвакуации.

Устройство рукавное пожарное спасательное – пожарное спасательное устройство, состоящее из спасательного рукава и узла его крепления, предназначенное для спасания людей с высотных уровней при пожарах или аварийных ситуациях в сооружениях.

Устройство канатно-спускное пожарное – спасательная система, состоящая из каната (ленты) и тормозного устройства и предназначенная для спасания и самоспасания людей с высотных уровней объектов различного назначения в случаях угрозы их жизни.

Самоэвакуация – процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара.

Цель практической работы: изучить типы и назначение, область применения существующих в России и за рубежом современных средств самостоятельной экстренной эвакуации (самоспасания) в экстремальных ситуациях из опасных зон, расположенных на высоте при отсутствии штатных путей отхода.

Введение

Проблема пожаров в нашей стране остается актуальной В 2005 г. произошло 229,8 тыс. пожаров, погибло 18412 чел. (см. рисунок В.1). В 2014 г. количество пожаров уменьшилось до 152,638 тыс., а гибель людей сократилась до 11043 чел., однако проблема пожаров и гибели людей остается актуальной [1].

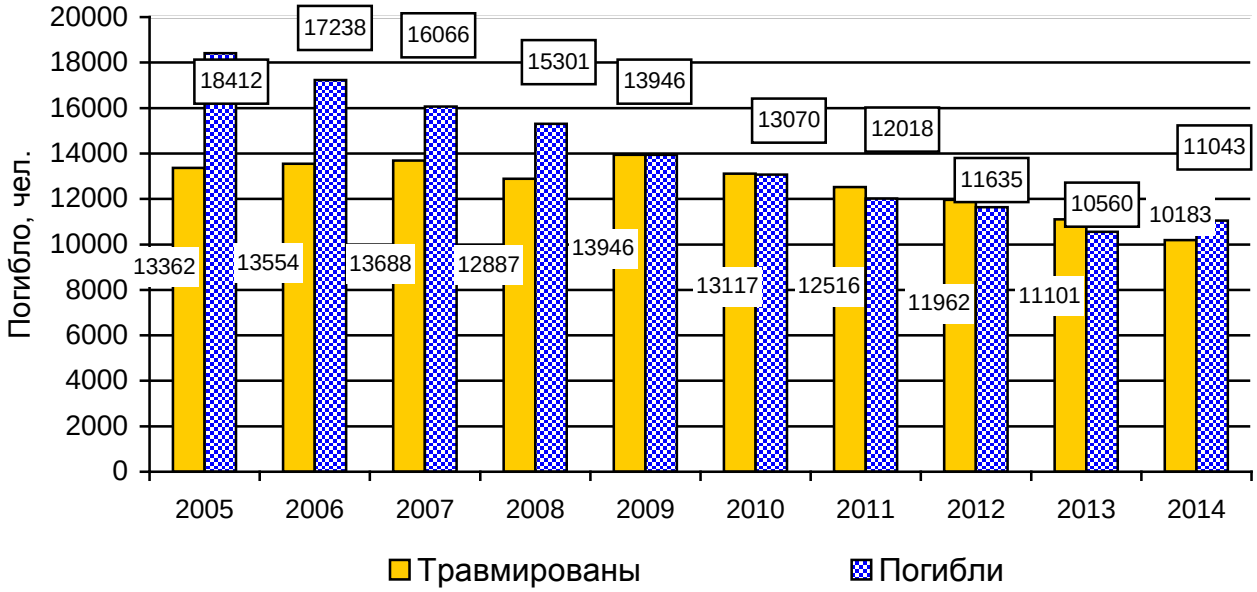


Рисунок В.1 – Количество погибших и травмированных при пожарах в Российской Федерации, чел.

Тяжелые последствия от пожаров вызваны, главным образом, отсутствием надлежащей подготовки населения к действиям при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций, низкой культурой пожарной безопасности и отсутствием средств индивидуальной защиты и самоэвакуации при пожарах.

В последние годы в крупных городах России активно развернулось строительство зданий повышенной этажности и высотных зданий. По существующим нормам любые здания, количество этажей в

которых превышает 10, считаются высотными. В силу своей специфики такие здания имеют большую степень потенциальной пожарной опасности для людей, находящихся в них, по сравнению со зданиями обычной этажности − в них сильно затрудняется эвакуация, а также возрастает сложность борьбы с пожарами. Любой человек, живущий выше третьего этажа, рискует жизнью, ведь в случае пожара задымление и высокая температура часто делают эвакуацию невозможной, а помощи можно и не дождаться.

В этих условиях на повестку дня стала задача по разработке средств, обеспечивающих экстренную эвакуации людей в случае возникновения пожаров. Что примечательно, способов спасения при помощи специальных служб существует множество и различного оборудования у них достаточно, проблема в том, что далеко не всегда эти службы успевают прибыть к месту происшествия вовремя. В условиях быстро развивающегося пожара и задымления покинуть опасное место необходимо быстро, но в зданиях отсутствуют устройства, которые помогли бы людям быстро и безопасно покинуть зоны бедствия. Люди гибнут, задыхаясь от продуктов горения или прыгая с высоты[1].

Более того, всевозрастающая угроза террористического нападения позволяет утверждать с большой долей вероятности, что террористы, скорее всего, уничтожат в здании лифты и разрушат (заминируют) лестничные клетки. В этих условиях традиционные и пока единственные способы эвакуации в виде незадымляемых (пожарных) лестниц, которые сегодня закладываются при проектировании и строительстве, будут невозможны. В результате террористического

---

[1] 16 января 2005 года всю стану потрясли кадры TV пожара во Владивостоке. Пожар начинался на 6-м этаже девятиэтажного здания проектного института, сданного под многочисленные офисы, и быстро охватил верхние этажи. Трагические события при пожаре во Владивостоке показали, что и высота на уровне восьмого этажа может быть смертельной - 9 погибших (более 12 человек выбросились из окна).

19 ноября 2005 года произошёл пожар в высотном здании Москвы во 2-м Сетуньском проезде, который начался с возгорания в одной из квартир на 25 этаже. Единственный (на тот момент) в Москве подъемник высотой до 90 м добрался до места пожара только через три часа. Результат – четверо погибших, причем трое из них выбросились с 25 этажа.

Во время террористической атаки 11 сентября 2001 года в США (Нью-Йорк), большинство людей в здании погибло через 40 минут после того, как самолеты врезались в «Башни Близнецы». Если бы эти высотные здания были оборудованы средствами эвакуации, погибли бы только те, кто погиб от удара самолетов, а это десятки, но не тысячи людей.

Прежде всего, во всех случаях, гибель людей была вызвана полным отсутствием средств эвакуации с верхних этажей многоэтажных зданий.

акта возможно образование пожара или нарушение несущей способности элементов конструкции вплоть до утраты ими геометрической неизменяемости или до начала прогрессирующего обрушения здания. В результате образуется острый дефицит времени, остающегося на эвакуацию людей, и отсюда следует необходимость предоставления людям технических решений по экстренной и самостоятельной эвакуации с использованием индивидуальных или коллективных средств спасения.

Решение этой проблемы состоит в оснащении зданий повышенной этажности средствами экстренной самостоятельной эвакуации, которые, не изменяя внешнего облика зданий и не создавая препятствий для эвакуации людей из помещений, обеспечивали бы одному или нескольким людям (в том числе, физически ослабленным пожилым гражданам) самостоятельно и безопасно покинуть помещение и опуститься до земли.

Каждое из рассматриваемых в этой работе устройств самоэвакуации обладает рядом индивидуальных технических особенностей, определяющих условия применения этих устройств неподготовленными и перевозбужденными людьми исключительно для самостоятельного спасения в ограниченное чрезвычайным происшествием время. По факту это означает практически полную и физическую, и психологически неготовность людей к совершению каких-либо сложных, «заумных» действий для своего спасения.

Принято считать, что при пожаре люди гибнут главным образом от высоких температур или открытого огня. Но статистика показывает обратное: смерть возникает чаще всего от отравления угарным газом и другими ядовитыми продуктами горения.

При этом решающее значение приобретает временной фактор, поскольку от момента возгорания, например в соседней квартире горючих материалов в объеме 1 $м^3$, оставляет соседям, находящимся на этом же этаже, а также этажом выше или ниже не более 15 мин для принятия решения об эвакуации и начала осуществления этой эвакуации. Обусловлено такое развитие событий обильным образованием дыма. Как известно, вдыхание дыма («угарного газа») оставляет человеку не более 28с для осмысленных действий, ибо через эти 25–28с (время одного оборота крови) гемоглобин крови, связанный угарным газом, перестает подавать кислород головному мозгу и нарушается мыслительная деятельность.

1 Законодательная основа применения средств экстренной самоэвакуации людей из зданий в случае пожара

В Федеральном законе от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [3] указывается, что в зданиях должна быть предусмотрена эвакуация людей (с учетом особенностей инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения) в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара. В частности, статьи 55 и 123 настоящего закона устанавливают требования к средствам индивидуальной защиты и спасения граждан при пожаре.

Статья 55 прописывает:

1. Системы коллективной защиты и средства индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара должны обеспечивать безопасность людей в течение всего времени воздействия на них опасных факторов пожара.

2. Системы коллективной защиты людей должны обеспечивать их безопасность в течение всего времени развития и тушения пожара или времени, необходимого для эвакуации людей в безопасную зону. Безопасность людей в этом случае должна достигаться посредством объемно-планировочных и конструктивных решений безопасных зон в зданиях, сооружениях и строениях (в том числе посредством устройства незадымляемых лестничных клеток), а также посредством использования технических средств защиты людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов пожара (в том числе средств противодымной защиты).

3. Средства индивидуальной защиты людей (в том числе защиты их органов зрения и дыхания) должны обеспечивать их безопасность в течение времени, необходимого для эвакуации людей в безопасную зону, или в течение времени, необходимого для проведения специальных работ по тушению пожара. Средства индивидуальной защиты людей должны применяться как для защиты эвакуируемых и спасаемых людей, так и для защиты пожарных, участвующих в тушении пожара.

Статья 123 устанавливает:

1. Средства индивидуальной защиты и спасения граждан при пожаре должны обеспечивать безопасность эвакуации или самоспасания людей. При этом степень обеспечения выполнения этих функ-

ций должна характеризоваться показателями стойкости к механическим и неблагоприятным климатическим воздействиям, эргономическими и защитными показателями, которые устанавливаются исходя из условий, обеспечивающих защиту людей от токсичных продуктов горения, в том числе от оксида углерода, при эвакуации из задымленных помещений во время пожара и спасания людей с высотных уровней из зданий, сооружений и строений;

2. Конструкция средств индивидуальной защиты и спасения граждан при пожаре должна быть надежна и проста в эксплуатации и позволять их использование любым человеком без предварительной подготовки;

3. Область применения, функциональное назначение и технические характеристики средств индивидуальной защиты и спасения граждан при пожаре определяются нормативными документами по пожарной безопасности.

2 Средства самостоятельной эвакуации (самоспасания) при пожарах и чрезвычайных ситуациях из опасных зон, расположенных на высоте

2.1 Классификация средств самоспасания людей из зданий

Существующие к настоящему времени способы, а также средства, реализующие эти способы для самостоятельной эвакуации людей из зданий, представлено следующими типами устройств:

– лестницы;
– канатно-спускные устройства;
– рукавные спасательные устройства;
– прыжковые спасательные устройства;
– аэродинамические средства;
– эвакуирующее устройство «Одноразовый лифт».

2.2 Требования к устройствам самостоятельной эвакуации людей

Устройство должно быть автоматическим и не требующим для использования обучения и специальных навыков.

Для работы устройства достаточно приведение его в рабочее состояние силами одного человека, обслуживания в процессе работы не требуется.

Время приведения устройства в рабочее состояние не должно превышать 30 с.

Устройство должно обеспечивать безопасную эвакуацию с любой высоты.

Скорость спуска не должна превышать 1,5 м/с.

Устройство должно обеспечивать возможность эвакуации значительного количества эвакуируемых.

Работоспособность устройства должна сохраняться при последовательной непрерывной эвакуации не менее 100 человек.

Работоспособность устройства и его характеристики должны сохраняться в диапазоне температур от минус 40 до плюс 80 градусов Цельсия.

При использовании веревки или троса они должны быть подвижными (чтобы избежать прогорания).

Срок хранения устройства в помещении без обслуживания – не менее 5 лет.

Оснащение сооружений средствами защиты и спасения людей при пожаре может осуществляться на основе их размещения:

– в объектовых пунктах пожаротушения и (или) постах безопасности;

– в помещениях обслуживающего персонала и персонала, обеспечивающего эвакуацию;

– на рабочих местах;

– в помещениях для проживания людей;

– у аварийных выходов, площадок;

– в других местах, предусмотренных проектом.

На планах эвакуации должны быть указаны места размещения средства самоспасания, пути подхода к ним и их количество.

2.3 Лестницы спасательные

Внутренние стационарные пожарные лестницы − это надежные и эффективные устройства эвакуации. Лестницы соединяют между собой балконы, расположенные вертикально друг под другом. Достоинство заключается в большой пропускной способности; не-

достаток – в возможности перекрытия областью высокой температуры, задымленности и открытого пламени; лестницы бывают деформированы или разрушены; при возникновении чрезвычайной ситуации зачастую обнаруживается, что люки между балконами закрыты. Если исключить эти факторы, то стационарные пожарные лестницы являются надежным и эффективным способом эвакуации. Но представляется проблематичным благополучное завершение интенсивного спуска по пожарной лестнице, например, пожилого человека, инвалида или беременной женщины. Здоровому человеку при психологическом стрессе это тоже не просто сделать.

Лестницы навесные спасательные. Они не предусмотрены проектными решениями при строительстве здания и используются исключительно для самостоятельной экстренной эвакуации людей из помещений (из окна, балкона, лоджии) здания на землю или на нижерасположенные этажи при пожарах, при аварийных или чрезвычайных ситуациях до прибытия спасателей.

Эвакуация людей по спасательным лестницам не требует специальной подготовки. Длина лестниц может достигать 27 м, что позволяет спускаться с верхнего этажа 9-и этажного здания. В нерабочем состоянии она хранится в свернутом виде в небольшой сумке, а при необходимости её можно быстро развернуть снаружи здания и менее чем за минуту в готовность. При возникновении чрезвычайной ситуации необходимо открыть окно либо разбить молотком стекла окна и очистить раму от осколков, сбросить лестницу в окно, при этом молоток, входящий в комплект служит грузом, способствующим размотыванию лестницы. Крепится лестница с помощью карабина за специальный узел навески, так и за любые силовые конструкции зданий (стальную трубу, например, системы отопления). Специальные упоры на отдельных ступенях лестницы жестко фиксируют ее на некотором расстоянии от стены, и поэтому перемещаться по ней удобно. Комплектующие материалы обработаны огнезащитным составом. Лестница выдерживает массу до 320 кг, и по ней могут одновременно спускаться три-четыре человека.

Основными достоинствами спасательного оборудования данного типа являются доступность и простота применения. К преимуществам лестниц также можно отнести отсутствие жесткой привязки к месту установки, возможность переносить лестницу с этажа на этаж, возможность спасения как вниз так и, при необходимости, вверх, от-

сутствие психологического порога при начале спуска. Так же необходимо отметить низкую стоимость лестниц по сравнению с другими спусковыми устройствами.

Недостаток тот, что при наличии ветра она будет раскачиваться. Кроме того, человек будет спускаться по лестнице без страховки, и существует вероятность срыва и поэтому навесные лестницы небезопасны. Спуск по лестнице спасаемые люди производят самостоятельно, поэтому они должны обладать соответствующей физической и волевой подготовкой. Они недоступны для детей, подростков, инвалидов, беременных женщин и не применяются в высотных строениях на верхних этажах. При спуске людей, не обладающих достаточной силой для самостоятельного движения, их необходимо страховать при помощи спасательной веревки, а в случае необходимости страхующему необходимо брать на себя часть веса спасающегося.

В России выпускаются навесные лестницы до 27 м, в Японии – до 50 м. В странах Европы такие лестницы распространены повсеместно.

По конструктивному исполнению тетив навесные спасательные лестницы подразделяются на:

– навесные канатные, у которых в качестве тетив используется канат стальной или из синтетических (натуральных) материалов;

– навесные цепные – лестницы, у которых в качестве тетив применяются цепь или другие звенья, жестко соединённые между собой;

– навесные ленточные – лестницы, у которых в качестве тетив используется лента стальная или из синтетических (натуральных) материалов;

– навесные выдвижные – лестницы с телескопической конструкцией тетив, при которой секции складываются во внутреннее пространство друг друга;

– навесные переносные – лестницы, переносимые одним человеком, хранящиеся отдельно от места их крепления в здании или сооружении;

– навесные стационарные – лестницы, закреплённые при монтаже на установленном месте здания или сооружения и хранящиеся в специальном контейнере;

– навесные фасадные – лестницы, закреплённые при монтаже на установленном месте и находящиеся снаружи здания или сооружения;

– лестницы термостойкого исполнения – лестницы, предназначенные для экстренной эвакуации людей из зоны возможного воздействия на них открытого пламени и высоких температур;

– лестницы обычного исполнения, не предназначенные для экстренной эвакуации людей из зоны возможного воздействия на них открытого пламени и высоких температур.

В России государственный стандарт ГОСТ Р 53276-2009 «Техника пожарная. Лестницы навесные спасательные пожарные» устанавливает общие технические требования на лестницы, предназначенные для спасения людей из зданий при возникновении угрозы от пожара или в других чрезвычайных ситуациях. В частности, длина лестницы должна быть не более 15 м.

Лестница навесная спасательная пожарная (ЛНСП) Самоспас выпускается длиной 6, 9, 12 и 15 м и обеспечивает возможность экстренного спуска людей из окна (балкона, лоджии) здания на землю или стилобат при возникновении чрезвычайной ситуации с высоты до 15 м.

На рисунке 1 показан комплект лестницы и вариант применения.

Рисунок 1 – Лестница в сложенном положении в укладочной сумке и вариант применения

Комплект поставки ЛНСП Самоспас: лестница высотой 9 м, карабин, укладочная сумка, паспорт-инструкция.

Лестница ЛНСП состоит из двух гибких тетив (боковых тросов), изготовленных из стального каната в полиамидной оплетке, на кото-

рых закреплены металлические ступени. В верхней части лестницы тетивы сведены в трос, заканчивающийся петлей. Такая конструкция позволяет присоединять лестницу карабином не только к штатному узлу крепления (стационарной точки крепления), но и к подходящему по размеру силовому элементу конструкции здания. На лестнице установлены упоры, предназначенные для отвода ЛНСП от стены, что повышает безопасность и удобство спуска людей.

В режиме ожидания лестница в сложенном положении находится в укладочной сумке рядом со стационарной точкой крепления.

2.4 Канатно-спусковые устройства

Слип-эвакуатор – компактная система, относится к группе канатно-спусковых устройств спасения, позволяет человеку осуществлять спуск по веревке с использованием специального тормозного устройства, в котором усилие торможения возникает в результате трения при проскальзывании веревки. Усилие создается самим спускающимся человеком. Принцип работы системы заключается в использовании силы трения, возникающей между веревкой и какими-либо выступами устройства при огибании веревкой этих выступов. Это наиболее дешевые и надежные средства спасения. Они включают в себя веревку, спусковое устройство, закрепляемое на этой веревке и пояс, прикрепленный к устройству. Для спуска необходимо закрепить веревку из термостойкого волокна в квартире, выбросить из окна конец веревки, застегнуть на себе пояс, присоединить устройство к веревке и съехать вниз. Все элементы не нуждаются в дополнительной регулировке независимо от веса и антропологических размеров, они малогабаритны и легки, не требуют для развертывания привлечения дополнительных средств и сил, могут (в зависимости от комплектации) использоваться как для самоэвакуации, так и для осуществления массовой эвакуации поточным методом (время развертывания – от 2 до 12 мин.). Система является реальным средством самоспасения и с этажей высотных зданий (до 50 м) и зданий, высотная часть которых опоясана различного рода козырьками и другими элементами. В квартире необходимо предусмотреть место, куда можно надежно закрепить веревку, т.к. строители в своих проектах мест крепления спасательных веревок не предусматривают.

Недостатки системы.

Скорость спуска на слип-эвакуаторе регулируется из зоны эвакуации или самостоятельно спускаемым человеком, но в случае потери им сознания (например, из-за задымления) происходит немедленная остановка и фиксация за счет самозаклинивания устройства (движение осуществляется только при нажатии на рукоятку) и возникает зависание человека в задымленной среде. В этом случае требуется посторонняя помощь.

Спуск проходит по линии окон, что увеличивает возможность ожогов, повреждений от падающих обломков стекол и т.д.

Устройство не является интуитивно понятным для правильного использования и массовому использованию самоспасателей может помешать психологический фактор.

Модельный ряд эвакуационных систем «Слип-Эвакуатор» представлен устройствами, предназначенными для профессионально подготовленных бойцов противопожарной службы (модели «***Компакт», «Качели», «Стандарт»***) и для неподготовленных людей (модели ***«Офис», «Качели-мини»***).

Модель «Офис» – удобная и компактная система для хранения в столе. Обеспечивает, в случае необходимости, экстренную самоэвакуацию Наличие в комплекте подвесной системы и специального спасательного треугольника обеспечит комфортный спуск. Управление спуском можно контролировать самостоятельно или с земли. Система размещается в наплечной сумке.

Модель «Качели-мини» предназначена для массового спасения. Модель специализирована и особо пригодна для применения при самоэвакуации и эвакуации групп людей (или отдельных лиц), не имеющих профессиональных навыков из гостиничных номеров, офисов и квартир. Наличие в комплекте двух подвесных систем и замкнутого контура рабочей верёвки позволяет осуществлять эвакуацию и самоэвакуацию в непрерывном поточном режиме, совмещая спуск человека (груза) с подъёмом свободной подвесной системы и возможностью самоуправления, управления сверху и с земли. «Качели-мини» могут быть стационарно установлены в предполагаемых местах эвакуации. Управление комплектом интуитивно понятно и доступнее после ознакомления в минимально необходимом объеме. Отличительной особенностью системы является малое усилие (1-2 кг), прилагаемое в процессе управления. При этом управление может

производиться как самим спускающимся, так и другим лицом из зоны эвакуации или из любого места по трассе спуска, включая площадку приземления. Система хранится в носимой сумке (рюкзаке) и может быть доставлена в опасную зону при необходимости. Однако, наилучший вариант – размещение стационарно в предполагаемых местах массовой эвакуации, оборудованных специальными местами для крепления комплекта. Высота спуска – до 15 м, предельная масса человека (груза) – от 45 до 120 кг, масса в сумке – 5 кг.

Канатно-спусковые устройства спасения с высоты с автоматическим регулированием скорости спуска подобны предыдущим, однако тормозное усилие создается автоматически – без участия человека. К таким относится устройство **«Шанс»** (НТЦ «Бета» Омского аэрокосмического объединения «Полет») [4]. Это компактный, массой 0,5 кг, механизм, обеспечивающий скорость спуска от 0,5 до 2 м/с, масса спускаемого груза от 40 до 120 кг (см. рисунок 2). Состав и характеристики комплекта приведены в таблице 1 и таблице 2.

Рисунок 2 – Комплект устройства экстренной эвакуации «Шанс»

Таблица 1 – Состав комплекта устройства экстренной эвакуации «Шанс»

Наименование	Кол-во
Тормозной блок со встроенным тросом	1 шт. (длина троса подбирается при установке устройства).
Подвесная система	2 шт.
Карабин для крепления тормозного блока	1 шт.
Карабин для крепления подвесной системы	2 шт.
Сумка для транспортировки и хранения	1 шт.
Инструкция по эксплуатации.	1. шт.

Таблица 2 – Технические характеристики устройства экстренной эвакуации «Шанс»

Характеристика	Значение или диапазон
Тип устройства	Автоматическое тормозное устройство
Масса спускаемого груза	От 40 до 120 кг.
Длина троса	Определяется при монтаже крепежа устройства
Разрушающая нагрузка троса	Не менее 800 кг.
Скорость спуска	От 0,5 до 2 м/с
Масса комплекта	От 5 до 8 кг (в зависимости от длины троса)
Срок сохранности качеств	5 лет

Устройство позволяет в минимальные сроки обеспечить надежную эвакуацию граждан из зон опасных для их жизни и здоровья.

Устройство «Шанс» состоит из основных частей: тормозной блок – автоматическая тормозная система со встроенным тросом, который обеспечивает постоянную скорость спуска эвакуируемых. В верхней части тормозного блока находится карабин, за который устройство подвешивается перед применением; трос – стальной трос с оплеткой, с заделанными с двух сторон карабинами, к которым крепится подвесные системы; подвесная система (косынка) – для устойчивого удержания человека при спуске; сумка служит для хранения и транспортировки устройства экстренной эвакуации.

Порядок применения устройства экстренной эвакуации «Шанс» рассмотрен в таблице 3.

Таблица 3 – Порядок применения устройства экстренной эвакуации «Шанс».

Вид	Описание действия
Подвесной блок	При возникновении ситуации, требующей немедленной эвакуации необходимо: 1. Распаковать сумку для хранения устройства «Шанс». 2. Закрепить тормозной блок при помощи карабина к месту крепления (крюк, балкон и т.п.).

Продолжение таблицы 3

1	2	3
		3. Выбросить катушку с тросом в окно (с балкона), и убедиться, что трос свободно висит. 4. Надеть подвесную систему (косынку), для чего: A. Взять в правую руку угол косынки с заделанным карабином. B. Пропустить сзади между ног один из оставшихся углов и закрепить его на карабин на груди. C. Оставшийся угол пропустить сзади слева под мышкой и закрепить на карабин (для крепления на карабин на каждом углу косынки имеются петли). D. Присесть до натяжения троса и убедиться, что косынка закреплена правильно. E. Перелезть через подоконник (ограждение балкона) и осуществить спуск.

Использование устройства не требует специальных навыков. Привести его в рабочее состояние и покинуть зону опасности способен любой человек вне зависимости от возраста, веса и физического состояния. Эвакуация выполняется со скоростью до 120 метров в минуту.

Устройство канатно-спускное пожарное автоматическое ***«Самоспас»*** – подобное устройство, предназначенное для экстренной аварийной эвакуации людей из зданий и других высотных сооружений высотой до 150 м (см. рисунок 3). Для его использования не требуется обучение и специальные навыки. Время приведения в готовность составляет около 60 с. Оно не требует какой-либо регулировки в зависимости

от веса человека. Средство аварийной эвакуации «Самоспас» поддерживает постоянную скорость спуска. Во время спуска первого человека, с земли поднимается вторая спасательная косынка для спуска следующего. Так методом «качелей» спасается группа людей. Скорость спуска – 1,0 м/с, масса спасаемого человека – до 120 кг.

В эту же группу устройств спасения входит устройство ***«Совматик»*** (Франция) [5] (см. рисунок 3).

а) б) в)

Рисунок 3 – Канатно-спусковые устройства «Самоспас» (а, б), «Совматик» (в) и порядок применения «Совматик» (г)

Устройство позволяет быстро и безопасно эвакуировать людей в случае опасности с высоты по вертикали со скоростью 1,20 м/с. Спуск производиться с помощью стропа-петли, ширина стропа 45 мм. Главным преимуществом устройства является то, что оно простое в обращении и легко устанавливается, не требует сложного техниче-

ского обслуживания. Для спуска пользователь надевает строп-петлю под руки и начинает спускаться. При этом не требуются дополнительных приспособлений. Устройство снабжено автоматической системой сматывания троса. «Совматик» можно использовать многократно.

Самоспасатель «Барс» фирмы «Вентo» не требует какой-либо регулировки и поддерживает постоянную скорость спуска вне зависимости от веса человека. Для использования «Барса» не требуются обучение. Оно вне зависимости от веса человека поддерживает постоянную скорость спуска. Человек сам закрепляет устройство на специально установленный крюк в полуметре снаружи от окна. Некоторые технические характеристики: скорость спуска 1 м/с, масса спасаемого человека – до 120 кг, высота спуска – до 150 м, время приведения в готовность – до 60 с, масса устройства (в зависимости от длины троса) – от 5 до 12 кг.

Самоспасатель «Рибекрескью» разработан фирмой «Скайскреппер» (США). Устройство отличается тем, что тормозной механизм и сам трос закрепляются на эвакуируемом. Длина кабеля может достигать 450 м, максимальная масса спускаемого до 160 кг, масса устройства около 20 кг. Массовому использованию самоспасателей может помешать психологический фактор. Кроме того, трудно представить себе ребенка или пожилого человека надевающего на спину устройство массой более 20 кг. Недостатком является то, что устройство рассчитано только на одного человека.

Персональная система экстренного спуска «Micron kit-300» позволяет человеку совершать быстрый управляемый спуск с верхних этажей. Устройство предназначено для персонала выполняющего работы на высоте, в малых группах, или в изолированных местах, где помощь от спасателей, в случае возникновения чрезвычайной ситуации будет приходить слишком медленно. Обладая весом всего 1,1кг, при высоте спуска в 30 м устройство легко управляется даже малоподготовленным человеком. Номинальная рабочая нагрузка равняется 125 кг. Ключевая особенность «Micron kit-300» это его небольшие размеры по сравнению с другими, аналогичными спасательными системами, а также реализованная в устройстве функция «антипаника» (чрезмерное давление на ручку вызовет остановку спуска, равно как и потеря контроля над исходящей верёвкой).

Канатный высотный эвакуатор «Reciprecating Multi Evacuation Unit» – RGR8 (Англия) обеспечивает многократные аварийные спуски людей с высоты и безопасную быструю их эвакуацию. Имеет незначительный вес и объём, лёгок в транспортировке и переноске к месту спуска. RGR8 поставляется с веревкой, измеренной к точной высоте спуска, (до высот 100 м. включительно), веревка поставляется двумя точками соединения, которые могут быть приспособлены или к спасательной косынке или к ремням безопасности. При эвакуации первого человека, другой ремень безопасности автоматически прибывает наверх и он готов для безостановочного спуска. Корпус сформирован из полимера повышенной прочности с испытанием рабочей нагрузкой 1200 кг. Детали – 9-миллиметровая статическая веревка или тросово-верёвочная комбинация. Вес – 2,95 кг. Особенности – подходит для спуска людей номинальным весом до 150 кг Скорость эвакуации – 1,5 м/с.

Самоспасатель ***«Спайдер» («Spider»)*** израильского производства фирмы Moseroth Technologies Ltd [6] (см. рисунок 4).

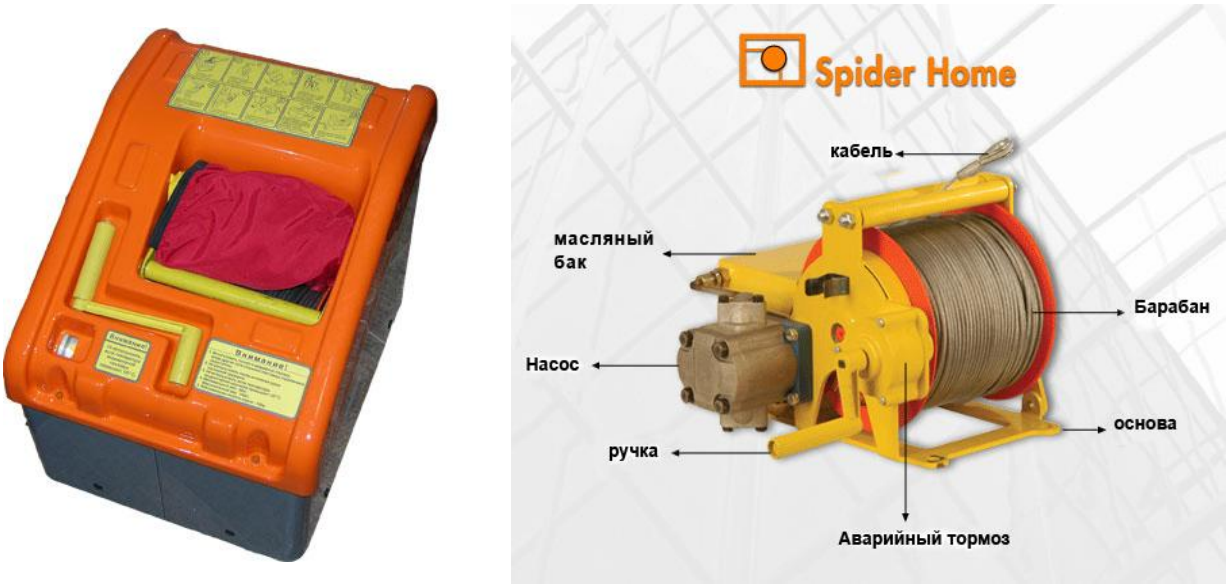


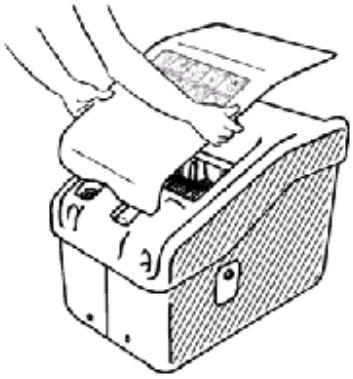
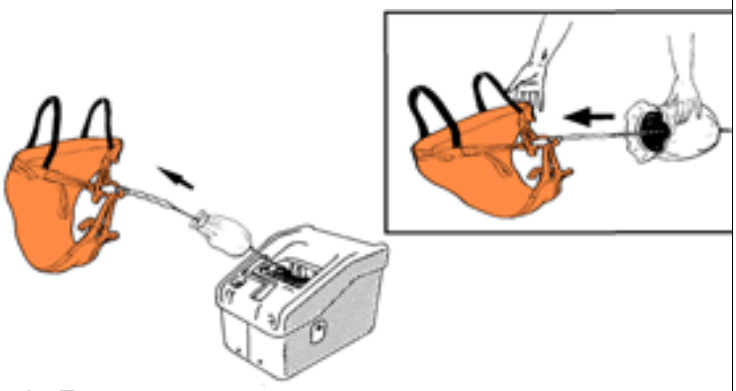
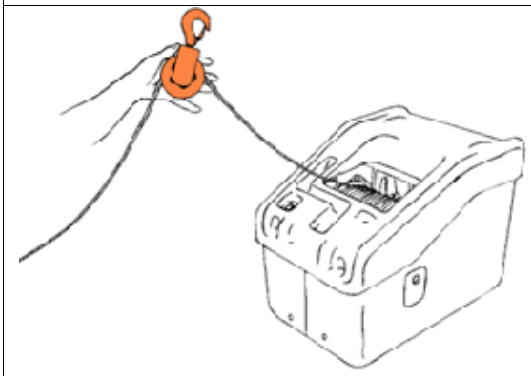
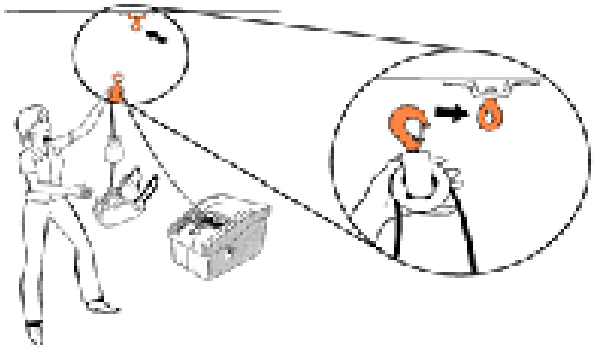
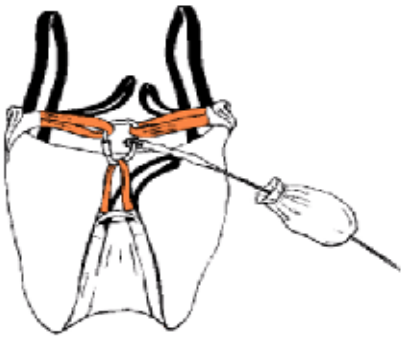
Рисунок 4 – Система экстренной эвакуации «Spider» европейского стандарта EN341

Это средство экстренной эвакуации людей из высотных зданий, выпускается серийно в промышленном, индивидуальном и офисном вариантах.

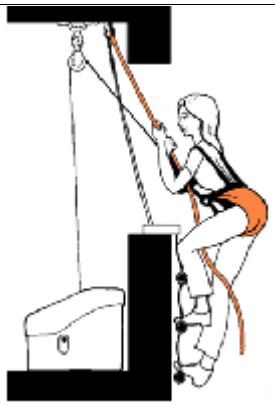
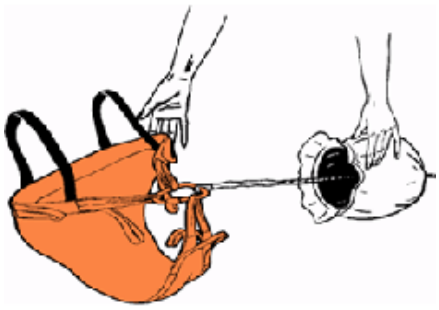
Масса эвакуируемого – от 30 кг до 159 кг, длина троса – до 150 м, скорость спуска – от 0,9 до 1,8 м/с. Устройство снабжено навесной лестницей длиной до 5 м для удобства выхода из окна.

«Spider» в квартире или офисе устанавливается на полу и помещается в специальный футляр. При пожаре остается только вынуть спасательную косынку и прикрепить ее карабином к спасательному тросу (см. таблицу 4).

Таблица 4 – Инструкция по эксплуатации средства эвакуации «Spider»

<table>
<tr><th colspan="2">Порядок действий</th></tr>
<tr><td> 
1. Снимите крышку</td><td> 
2. Достаньте спасательную косынку из сумки</td></tr>
<tr><td> 
3. Протяните конец каната на расстояние до подвески блока на потолке.</td><td> 
4. Подвесьте крюк блока к опорной точке (рыму) и удостоверьтесь, что пружинный замок заперт!</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">5. Наденьте косынку в следующем порядке:
А. Разверните косынку.
Б. Просуньте ноги через нижние, а руки через верхние отверстия.
В. Подгоните косынку по Вашему размеру, используя отверстия и подняв петли к груди.
Г. Соедините через карабин три петли на косынке одного и того же цвета и коуш стального каната.</td></tr>
</table>

Продолжение таблицы 4

<table>
<tr><th colspan="3">Порядок действий</th></tr>
<tr>
<td>
6. Разверните лестницу по наружной стене здания.</td>
<td> 
7. Осторожно выйдите в открытый проем, используя страховочный ремень и лестницу.</td>
<td>
8. Скользите вниз, находясь лицом к стене. Устройство будет автоматически опускать Вас вниз. Спускаясь, помогайте себе, отжимаясь от поверхности стены руками и ногами.</td>
</tr>
<tr>
<td>
9. По завершению спуска сложите косынку и упакуйте ее в сумку.</td>
<td colspan="2"> 
10. Сообщите другим спасаемым наверх об окончании вашего спуска, чтобы они смогли начать сматывать трос для следующего спуска. Отойдите в безопасное место.</td>
</tr>
</table>

Этими системами оснащены банки, жилые, больничные, деловые, офисные и гостиничные комплексы в России, странах СНГ, Великобритании, Швейцарии, Японии, США, Канаде, Индии, Турции, Таиланде, Сингапуре и Китае. Устройство «Spider» сертифицировано ВНИИПО МЧС РФ.

Надежность системе спасения «Spider» обеспечивает гидравлический тормоз. Для надежности система снабжена и фрикционным механическим тормозом, который дублирует гидравлический. Стальной трос «Spider» работает с надежностью 10:1 и на разрыв выдерживает более 1,5 т. Для эвакуации с помощью «Spider» не требуется специальная подготовка – необходимо только грамотно надеть спасательную косынку и, прикрепив ее к устройству «Spider», спокойно выйти в окно.

Устройство само обеспечит равномерный спуск вниз со скоростью не более 1,8 м/с. С помощью системы «Spider» может спокойно спуститься и инвалид и мать с ребенком.

Одним из наиболее удачных серийно выпускаемых устройств самоэвакуации считается система ***«Двойной выход» («Doubl Exit»)*** израильского производства, которая используется для осуществления спуска с наружной стороны здания на скорости около одного метра в секунду с высоты до 350 м, что соответствует уровню сотого этажа [7]. Элементы системы «Двойной выход» заключены в короб, который монтируется внутри помещения в специальную дверь или на стену. При срабатывании датчиков дыма или газа из короба выбрасывается спасательный пояс (косынка), привязанный к высокопрочному стальному тросу. Принцип действия напоминает лебедку. Закрепив на себе пояс, человек через окно или балкон спускается вниз со скоростью около одного метра в секунду. Если окна не открываются, эвакуируемый может воспользоваться специальным молотком, который способен пробить даже высокопрочное стекло. В комплект входит дыхательная маска. Система имеет выбор спасательной амуниции, респираторов, средства переноса младенцев, оборудование для инвалидов и т.д. Особенность этого устройства состоит в том, что его можно использовать неоднократно – таким образом, с помощью одного устройства, в течение короткого промежутка времени, спастись может сразу группа людей весом до 150 кг каждый. Некоторые технические характеристики системы: пределы нагрузки составляет от 35 до 156 кг; скорость спуска – около 1,2 м/с; функциональная высота – до 350 м; нагрузка разрыва оплетенного стального троса – 2200 кг; температура окружающей среды – от минус 20 до плюс 105 градусов Цельсия. Устройство сертифицировано ВНИИПО МЧС РФ.

Устройство эвакуации «YS-E-16» с автоматическим регулированием скорости спуска предназначено для спасения людей из высотных зданий в чрезвычайных ситуациях. Эта система может быть установлена в любом помещении с выходом наружу здания. Устройство предназначено для индивидуального и группового спасания людей и не требует специального обучения или подготовки.

Автоматическая спусковая система «IC- 301» используется для спасения людей с высоты в чрезвычайных ситуациях, таких как пожар, землетрясения или акты терроризма. Это автоматическое уст-

ройство контроля спуска с высоты с медленной скоростью. Система оснащается тросом с различной длиной.

Устройство персонального спасения с высоты (УПССВ-60 и УПССВ-120) разработано в соответствии с европейскими стандартами безопасности и специально рассчитано для личного использования неподготовленными людьми в экстремальной ситуации. На базе Всероссийского научно-исследовательского института противопожарной обороны (ВНИИПО г.Балашиха, Московская обл.) проведены испытания и получено экспертное заключение о функциональности УПССВ. Специалистами ВНИИПО особо отмечена возможность применения спасательного устройства для спасения и эвакуации детей и людей в бессознательном состоянии с высотных зданий.

2.5 Аэродинамические средства

Пожарно-спасательный многокупольный парашют (см. рисунок 5), разработчик – НИИ парашютостроения, г. Москва [11].

Предназначен для экстренного покидания здания и обеспечивает при общей массе парашютиста от 50до 80 кг (с парашютами) надежность действия.

Рисунок 5 – Многокупольный парашют

Многокупольный парашют имеет следующие тактико-технические данные:

а) надежная работа на высоте до 20 м при введении его в действие вытяжным фалом, как при раскрытии 3-х куполов, так и при раскрытии 2-х куполов;

б) минимальная безопасная высота применения со стационарного объекта при немедленном введении парашюта в действие вытяжным фалом – 20 м. При этом время снижения на полностью наполненных куполах парашюта не менее 2 с;

в) вертикальная скорость снижения при полетной массе парашютиста с парашютом в 70 кг:

– при раскрытии 3 куполов – не более 4 м/с;

– при раскрытии 2 куполов – не более 5 м/с;

г) однократное применение по прямому назначению;

д) масса парашюта, без переносной сумки не более 5 кг;

е) габаритные размеры уложенного парашюта:

– длина 0,5 м;

– ширина 0,2 м;

– высота 0,15 м.

Парашюты обладают характеристиками, сочетание которых недостижимо для других средств самоспасания с высоты, и при этом соответствующими параметрам обязательных требований для осуществления безопасной эвакуации, а именно:

– отсутствие ограничения по максимальной высоте применения;

– обеспечение безопасной скорости приземления до 5 м/с;

– спасение человека массой от 50 до 150 кг;

– обеспечение мобильности и постоянной готовности к действию;

– обеспечение малого времени приведения в состояние работоспособности;

– соразмерные массогабаритные характеристики;

– интуитивность применения;

– демократичная стоимость (ориентировочная, в сравнении с существующими изделиями).

Недостатками парашютов являются:

– необходимость опыта предварительных тренировок для безопасного приземления;

– опасность приземления на людное место или электропровода; требование экстремальной смелости; опасность, создаваемая воздушными потоками между зданиями;

– невозможность применения среди большого количества эвакуируемых [8, 9].

НИЦ им. Г.Н. Бабакина предлагает аэродинамическое надувное устройство, разработанное еще в советское время для спускаемого на планету Венера космического аппарата. Это устройство или система «Спасатель», либо «Волан» (рисунок 6) весит 30 кг и состоит из надувного тормозного устройства (НТУ) и баллона со сжатым воздухом.

Рисунок 6 – Надувное аэродинамическое устройство «Волан»

В надутом состоянии НТУ имеет вид бублика, середина которого затянута сеткой, а по центру расположена надувная платформа для размещения груза. Поскольку коэффициент лобового сопротивления таких разных по форме тел (парашют – купол вверх, «Волан» – купол вниз) отличается более чем на 30%, то НТУ имеет еще большие поперечные размеры, чем парашют. Кроме того, парашютист при характерной скорости приземления 4-6 м/с обязательно приземляется на две подогнутых ноги, иначе он получает травму. При спуске на «Волане» при той же скорости человек приземляется спиной с печальными последствиями. В процессе наддува НТУ стаскивает человека с подоконника. Минимальная высота падения в процессе наддува, по заявлению разработчиков, всего 5 м. Однако при одновременной массовой эвакуации падающие «Воланы» внизу дома могут нанести травмы как уже приземлившимся, так и спускающимся людям и заблокировать действия пожарных и других специальных подразделений. Вопросы стоимости «Спасателя», проблемы безусловной необходимости периодического контроля и даже замены баллонов высокого давления не требует обсуждения. Поэтому такого рода спасательные устройства не могут быть применены для рассматриваемой категории людей.

Спасательный парашют разработала израильская компания «Apco Aviation». Для применения парашюта при возникновении ЧС не требуется никаких специальных навыков. Купол раскрывается автоматически сразу после прыжка. Парашют может использоваться для эвакуации с высоты в 30 м и более. На практике это равноценно приблизительно десятому этажу. Весит парашют 2,5 кг, площадь его купола – 30 $м^2$ в раскрытом состоянии.

В Великобритании разработан ***парашют «Evacuator»*** специально для спуска с высотных зданий в условиях восходящих турбулентных потоков воздуха. Парашют автоматически раскроется после 25 м свободного падения и обеспечит снижение человека со скоростью 5,5 м/с.

Казанская компания «МВЕН» провела испытания парашюта, позволяющего совершить безопасный прыжок с высоты седьмого этажа.

2.6 Прыжковые устройства

К ним относятся пневматические спасательные маты, которые разделяются на две группы: бескаркасные маты и маты с надувными каркасами.

Бескаркасный пневматический мат представляет собой сложную многополостную оболочку, изготовленную из высокопрочных синтетических материалов. В рабочем состоянии в оболочке при помощи выносных вентиляторов постоянно поддерживается заданное давление воздуха, избыток которого автоматически сбрасывается системой клапанов. Позволяют спасать людей с высот до 20 м. Интервал времени между прыжками составляет от 8 до 15 с. Для работы с бескаркасным матом требуется работа нагнетающих вентиляторов.

Пневматический мат с надувным каркасом представляет собой прочную оболочку из синтетического материала, имеющую надувной каркас. Наполнение каркаса воздухом осуществляется из баллона высокого давления непосредственно перед работой; в процессе проведения спасательной операции подкачки воздуха уже не требуется. В момент падения на мат человека воздух из оболочки сбрасывается через систему отверстий. Восстановление формы оболочки и заполнение ее воздухом осуществляется автоматически за счет упругости каркаса. Позволяют спасать людей с высот до 20 м. Интервал времени между прыжками 15 ± 2 с.

Прыжковое устройство Каскад-5 («Куб Жизни») – обеспечит мягкое и безопасное приземление при прыжке с 20-и метровой высоты (см. рисунок 7). Основным предназначением данной конструкции является эвакуация людей с верхних этажей горящих зданий.

Все материалы и полуфабрикаты, применяемые при производстве устройства эвакуации «Каскад-5» имеют необходимые сертификаты соответствия и прошли испытания на соответствие требованиям НПБ 303-2001.

Рисунок 7 – Прыжковое устройство Каскад-5 («Куб Жизни»)

Устройство эвакуации «Каскад-5» прошло сертификационные испытания в ФГУ ВНИИПО МЧС России. Получен сертификат пожарной безопасности на серийный выпуск.

Устройство эвакуации «Каскад-5» изготавливается в двух вариантах поставки: с электровентилятором и с мотовентилятором, обеспечивающим автономную работу устройства. Обозначение: УЭ-5. Габариты: 5,0×5,0×2,5 м (в сложенном состоянии 0,94×0,94×1 м). Вентилятор – 0,43×0,43×0,56 м. Вес – 55 кг. Время приведения устройства в рабочее положение, не более 3-х мин. Ресурс работы устройства: цикл развертывание-свертывание, не менее 100; цикл падение-сход, не менее 300.

Эксплуатационные свойства: надежность – каркас подушки допускает повреждения общей площадью до 25 см^2 без потери эксплуатационных свойств изделия; ремонтопригодность: разрывы более 25 см^2 могут быть устранены в полевых условиях; повышенная безопасность: при попадании на край спасательной подушки, падающий человек скатывается к ее центру, таким образом, обеспечивается сохранность жизни.

2.7 Спасательный рукав (желоб)

Спасательный рукав (желоб) или по классификации ВНИИПО МЧС РФ – ***спасательный трап (желоб)*** – это пожарное спасательное устройство для скользящего спуска спасаемых по наклонной траектории. Оптимальное средство спасения для людей независимо от их возраста и физического состояния. Рекомендуется для оснащения учебных и здравоохранительных учреждений, детских садов, интернатов, домов престарелых.

Вертикальные спиральные спасательные рукава EUROACE S-1 и ***наклонный спасательный рукав*** EUROACE-R, предлагаемые ООО «Спайдер Рескью Систем», производства ING. R. HUDEC EUROACE EVACUATION TOOLS, Австрия, являются надежными аварийно-спасательными системами, позволяющими обеспечить безопасную эвакуацию любых групп населения [6] (см. рисунок 8, таблицу 5 и 6).

Рисунок 8 – Вертикальный спиральный спасательный рукав (жёлоб) EUROACE S-1

Таблица 5 – Конструкция и описание эксплуатации вертикального спирального спасательного рукава EUROACE S-1

Ввод в эксплуатацию. Для использования спасательного рукава при возникновении пожара необходимо снять крышку с бокса для хранения и открыть окно. Далее необходимо выбросить из окна улавливающую капсулу спирального спасательного рукава и откинуть вверх входную раму. После этого спасательный рукав EUROACE S-1 готов к эксплуатации.

Спуск и безопасность. Полотно скольжения спасательного рукава имеет форму спирали, скольжение по нему осуществляется влево. Скорость скольжения внутри рукава составляет макс. 1 м/с. Скольжение происходит совершенно без ощущения падения, спокойно и с равномерной скоростью. Человек надежно и благополучно добирается до выхода из спасательного рукава.

Спиральный спасательный рукав EUROACE S-1 является одной из самых надежных аварийно-спасательных систем, позволяющих обеспечить безопасную эвакуацию любых категорий населения. Пенисто-резиновая подушка в основании улавливающей капсулы обеспечивает мягкое приземление и безопасное покидание рукава.

Даже при одновременном использовании спасательного рукава несколькими людьми, исключается опасность столкновения их друг с другом благодаря спиральной конструкции полотна скольжения.

Спасательный рукав в состоянии обеспечить безопасную эвакуацию до 5 человек в минуту. Допущенная максимальная полезная нагрузка спасательного рукава – 1200 кг.

Вся система прошла проверку на прочность при разрыве при нагрузке 6 т.

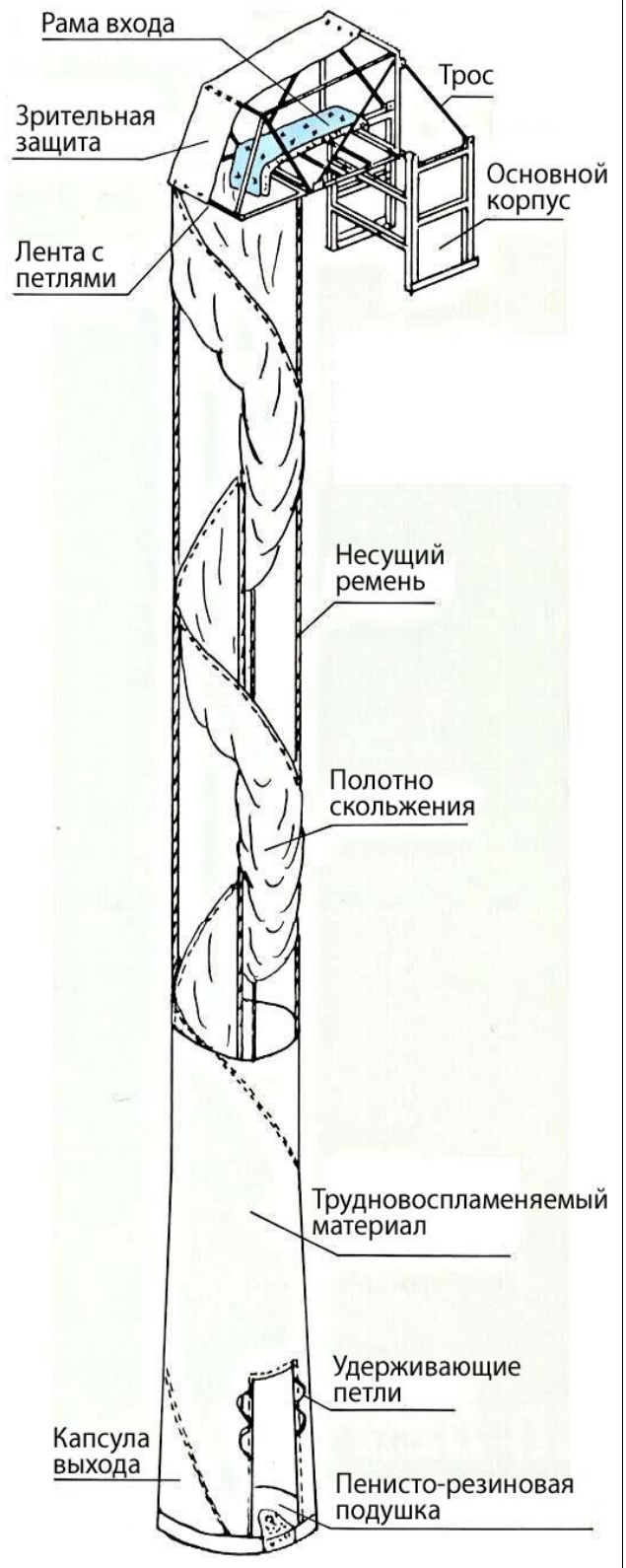


Таблица 6 – Конструкция и характеристики наклонного спасательного рукава (желоба) EUROACE-R

Технические данные:
Рама – сварена из железного профиля 40×40× 2 мм.
Входная рама – железный круглый профиль диаметром 19 мм.
Полотно скольжения – полиэстер 170×150 кг.
Наружный материал – нейлон 160×160 кг.
Несущие ремни – полиэстер 35×2 мм.
Разрывное усилие одного ремня – 2460 кг × 2 = 4920 кг.
Максимальная высота спуска – 35 м.
Максимальная длина рукава – 50м.
Оптимальный угол наклона рукава – 45°.
Максимальная скорость спуска – 2 м/с.
Наружный материал рукава обработан негорючей пропиткой по DIN 5510 Class 4.

Открытый наклонный спасательный рукав EUROACE-R применяется до высоты 15-20 м и является оптимальным средством спасения для зданий с массовым пребыванием независимо от возраста и физического состояния. Эти рукава в основном используются в домах пониженной этажности до 35м (больницы, пансионаты, дома престарелых и супермаркеты). Наклон рукава для спуска составляет около 45 градусов.

Все составляющие спасательного рукава (основной корпус, рама входа, рукав и капсула выхода) проверены и допущены к эксплуатации Союзом технического надзора Германии (TUV). Производство

имеет систему обеспечения качества и сертифицировано в соответствии с нормами Европейского стандарта ISO 9001. Спасательный рукав EUROACE сертифицирован ВНИИПО МЧС РФ.

Наклонный спасательный рукав EUROACE-R совершенное средство спасения для школ и детских садов, домов престарелых, больниц, помещений органов социальной защиты. Особенностью наклонного спасательного рукава EUROACE-R является простота приведения устройства в рабочее состояние, что позволяет использовать его для спасения женщин, подростков и людей с ограниченными физическими возможностями до прибытия службы спасения либо пожарных.

Наклонный спасательный рукав EUROACE-R, как и вертикальный спиральный спасательный рукав EUROACE S-1, устанавливается рядом с окном в специальных боксах. Боксы для хранения спасательного рукава могут быть установлены как внутри, так и снаружи здания в зависимости от условий и пожеланий заказчика. При возникновении пожара люди направляются к окну, где установлен наклонный спасательный рукав и открывают окно и крышку бокса. Спасательный рукав, в котором вшиты несущие ремни, выбрасывается вниз и второй человек, расположенный внизу, оттягивает желоб в сторону анкерных креплений и закрепляет наконечники несущих ремней за анкерное крепление, предварительно смонтированное на площадке

Быстрота приведения оборудования в рабочее состояние зависит от длины рукава, однако данное аварийно-спасательное оборудование может быть подготовлено к эксплуатации в течение одной минуты. После приведения оборудования в рабочее состояние необходимо визуально убедиться в готовности оборудования к эксплуатации. После этого можно приступать к эвакуации.

Открывается механизм входа в раму также как в вертикальном спасательном рукаве. При достаточном количестве людей внизу, рукав свободно удерживается несколькими людьми за пришитые ручки с двух сторон нижней части желоба. Осуществлять спуск в желобе могут одновременно несколько человек и скорость спуска можно регулировать коленями и локтями, а удлиненный фартук амортизирует движение. Максимальная скорость спуска – 2 м/с. Спасательный рукав EUROACE сертифицирован ВНИИПО МЧС РФ.

Спусковой рукав (желоб, труба) наружный разработан также фирмой «Advanced Evacuation Systems» (Израиль). Это рукав диаметром около 800 мм, позволяющий эвакуировать более 15 человек в

минуту из горящего высокоэтажного строения. Рукав изготовлен из специального термостойкого материала и может быть быстро установлен в случае пожарной опасности. Стоимость рукава фирмы A.M.E.S около 20000 долл. США. Кажущаяся простота устройства имеет ряд недостатков. Огонь внутри здания может заблокировать подход к спусковому желобу. Путь спасения через спусковой желоб может подвергаться внешнему воздействию огня и дыма. Размещение рукава требует большого свободного пространства возле здания. Рукав требует закрепления на земле и профессиональной помощи по раскладыванию и креплению. Количество наружных рукавов на одно здание всегда ограничено.

Спусковой рукав (желоб) внутренний − устройство разработано шведской фирмой «Ингстрем». Устанавливается только при постройке здания. Рукава проходят через все этажи и вставляются друг в друга. В настоящее время ряд зданий за рубежом при строительстве оснащается такими устройствами, но они имеют недостаток − узкий вход в спусковой рукав может усугубить опасность для эвакуируемых.

Принцип работы спускового рукава основан на создании достаточной силы трения за счет обжатия эластичной тканью движущегося в рукаве тела. Спасательный рукав состоит из двух слоев: прочного, широкого и нерастяжимого внутреннего и наружного эластичного в поперечном направлении, который может дополняться теплоотражающей оболочкой. Скорость спуска управляется разведением локтей и коленей, ее значение составляет от 1 до 3 м/с. Операторы, находящиеся на земле, при необходимости могут управлять скоростью и траекторией спуска людей путем закручивания рукава или оттягивания его нижнего конца в сторону. Устройство этого типа может быть размещено не только снаружи, но и внутри здания с входом с одного или нескольких уровней одновременно. Материал рукава хранится в сложенном виде внутри контейнера (капсулы), установленного на стационарной поворотной площадке и, при необходимости, развертывается подготовленными людьми.

Устройство эвакуации «Тобогган УЭТ-05» предназначено для эвакуации людей с ограниченными физическими возможностями (престарелых, инвалидов, детей) при пожаре или в других чрезвычайных ситуациях, когда иные средства спасения (запасные выходы, автоматические лестницы и др.) не могут быть применены.

Устройство эвакуации Тобогган УЭТ-05 выполнено в соответствии с техническими строительными нормативами ТСН 31-302-95 «Дома-интернаты для детей инвалидов» и ТСН 31-303-95 «Дома-интернаты для инвалидов и престарелых».

Высота расположения нижнего края оконного проема должна находиться в пределах от 5 до 6 м. Ширина оконного проема должна составлять 1,2-1,5 м.

Устройство эвакуации Тобогган УЭТ-05 прошло процедуру сертификационных испытаний в ФГУ ВНИИПО МЧС России. По результатам испытаний получен сертификат пожарной безопасности на партию устройств. Габариты тобоггана: 2,7×8,6×7,6 м. Вес устройства эвакуации: 90 кг. Комплект: оболочка, вентилятор, упаковочная сумка, инструкция.

Устройство обеспечивает безтравматическое скатывание человека в положении «ногами вперед, лицом вверх» (рисунок 9).

Рисунок 9 – Устройство эвакуации «Тобогган УЭТ-05»

Термины «безтравматическое» и «сохранение жизни» в целом носят вероятностный характер. Эти термины не могут использоваться для предъявления претензий к разработчику и изготовителю устройства. Для эвакуации устройство должно применяться только при пожаре в экстремальных ситуациях, когда использование других средств эвакуации невозможно.

Некоторые замечания по применению спасательных рукавов. Контроль над техническим состоянием устройства, проведение своевременных мероприятий по закупке и замене состарившегося за 4-5 лет материала рукава мало вероятен в жилом здании. Также крайне сложно обеспечить организованный доступ потока спасающихся людей к устройству и одновременно защитить устройство от вандализма в период длительного хранения. Поэтому применение спасательных рукавов в жилых высотных зданиях практически невозможно. По по-

нятным причинам невозможно применение рукавов для людей с ограниченными двигательными возможностями. Также устройство предъявляет дополнительные требования к фасаду здания: отсутствие наружных теле- и радиоантенн, блоков установок кондиционирования воздуха и других выступающих элементов. Кроме того, ветровые потоки в городе, где дома как бы создают аэродинамические трубы, определяет реальную высоту применения не более 30-50 м. Применение устройств такого типа может быть эффективно в гостиничных комплексах, административных и офисных зданиях с единой организацией всех работ по эксплуатации, а также с организованным процессом эвакуации.

Спасательный трап ТСП является коллективным, мобильным, натяжным средством спасения (рисунок 10, таблица 7).

Рисунок 10 – Спасательный трап ТСП

Таблица – 7 Технические характеристики спасательного трапа ТСП

Технические характеристики	Модификация трапа		
	ТСП-1	ТСП-2	ТСП-3
Максимальная высота спасения, м	2,5	5,5	8,5
Время развертывания трапа, мин	3	4	5
Масса трапа с сумкой, кг	3,5	6,5	9,5
Максимальный уклон, %	60	60	60
Максимальный вес эвакуируемого, кг	150	150	150
Максимальное количество спусков	100	100	100
Производительность, чел/мин	7	6	5

Трап ТСП предназначен для технического оснащения:

– производственных и административных помещений предприятий, организаций;

– учебных, лечебных и научных учреждений интернатов;

– гостиниц, а также жилых и прочих помещений, расположенных в малоэтажных сооружениях;

– для организации экстренной помощи и спасения людей, попавших в критические ситуации, связанные с угрозой для здоровья и

жизни (в частности с пожарами, аварийными и техногенными ситуациями, стихийными бедствиями и другими экстремальными ситуациями в быту и на производстве).

Изделие сертифицировано в области пожарной безопасности ССПБ.RU.ОП.84.Н.00086

2.8.Эвакуирующее устройство «Одноразовый лифт»

«Одноразовый лифт» – принципиально новое, и еще малоизвестное устройство [9]. Разработано за период, начиная с 2003 г. и представляет собой раскладную кабину I с огнезащитным покрытием, в которой при самостоятельном спасении эвакуирующиеся лица размещаются на откидных сиденьях и закрепляются в ней посредством ремней безопасности и ременных рукояток (рисунок 11).

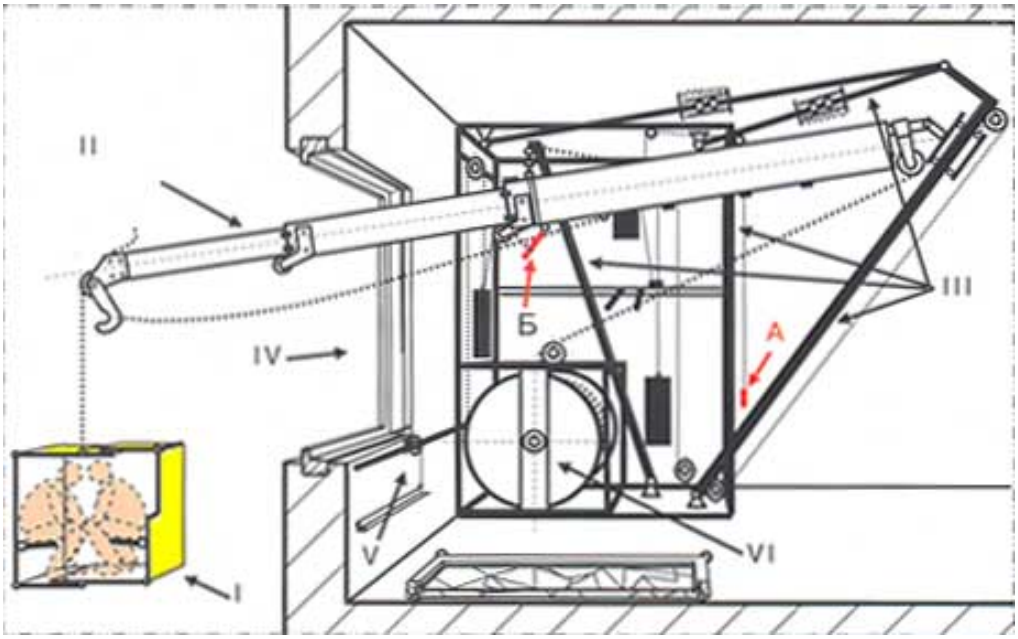


Рисунок 11 – Общий вид эвакуирующего устройства «Одноразовый лифт», предназначенного для экстренного и самостоятельного спуска из здания одного либо группы неподготовленных, малоподвижных людей в комфортных условиях

Первоначально, в период хранения, кабина I, самовыдвигающаяся телескопическая стрела II, на которой она закреплена, механизм III хранения, разворота и фиксации стрелы II внутри помещения, опорно-силовая рама которого анкерами закрепляется на плитах междуэтажных перекрытий (пол и потолок помещения), компактно размещаются в объеме опорно-силовой рамы.

Окно в помещении, выбранное для эвакуации, оснащается составной оконной коробкой IV, а при наличии балкона – подвижной частью балконного ограждения, либо специально запроектированной подвижной частью наружной стены, которые перед выходом кабины I вбрасываются вовнутрь помещения (балкона).

Механизм V высвобождения оконного (стенного) проема кинематически связан с механизмом хранения III и производит выталкивание подвижной части оконной коробки (стены) IV вместе с застекленными оконными рамами во внутрь помещения при выносе кабины I с разместившимися в ней людьми посредством самостоятельного выкатывания звеньев телескопической стрелы II, наклоненной на угол от 8 до 12 градусов к горизонту. В объеме опорно-силовой рамы также размещается барабан VI, оснащенный механизмом стабилизации скорости вращения и обеспечивающий плавно уменьшающуюся к низу скорость спуска кабины I на основном силовом тросе, намотанном на цилиндроконический обод этого барабана.

«Одноразовый лифт» заблаговременно монтируется в помещении, выбранном для обеспечения эвакуации, и компактно хранится, задекорированный в виде шкафа-купе либо пилястры, в объеме которой могут дополнительно размещаться как средства индивидуальной защиты от угарного газа, так и переносные сейфы для наиболее важных документов и других ценностей. Кроме того, выдвижное окно, элемент стены, иные составляющие устройства при хранении декорируются так, чтобы не нарушать ни фасада здания, ни внутреннего убранства помещения (рисунок 12).

Для случая монтажа в существующем здании в указанном помещении одно из окон модернизируется путем монтажа в нем дополнительной раздвигающейся посредством механизмов устройства «Одноразового лифта» оконной коробки, уже на которую укрепляется существующая оконная коробка с оконными рамами и остеклением. Если выбранное для эвакуации окно выходит на балкон, то производится переоборудование части балконного ограждения.

Для случая проектирования и строительства новых зданий предусматривается как возможность предварительной установки окон с двойными оконными коробками (стандартная и раздвижная), так и возможность оборудования части наружных стен в основном общественных зданий облегченными элементами, которые обеспечивают, и равную с иными наружными стенами звуко- и теплоизоляцию поме-

щения, и выдвижение этого элемента стены во внутрь помещения при эвакуации. При этом предусматривается оборудование складной кабины на 20, 40 и более человек.

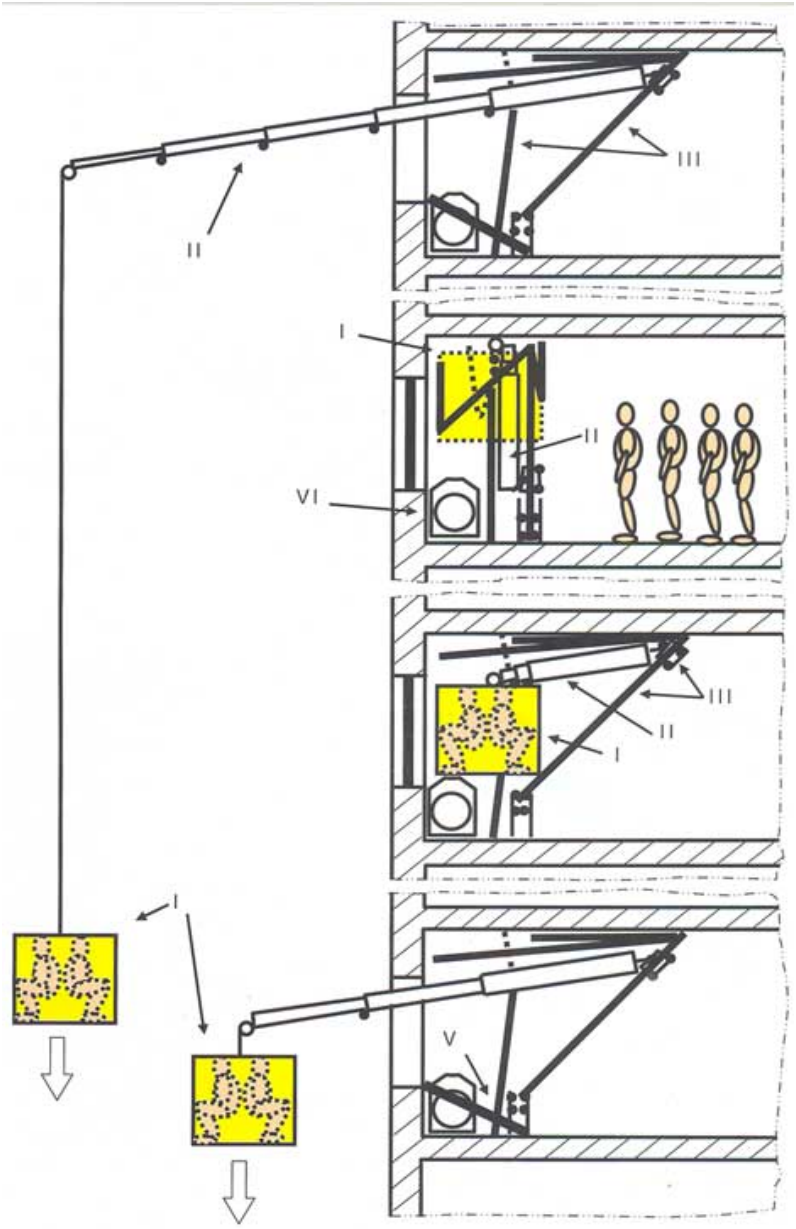


Рисунок 12 – Схема вертикального сечения здания, в помещениях которого установлены и находятся в различных состояниях эвакуирующие устройства «Одноразовый лифт»

Оснащение здания системой устройств «Одноразовый лифт» требует проектной проработки. Комплект эвакуирующих устройств «Одноразовый лифт» устанавливается в здании так, что применение одного из устройств не препятствует эвакуации людей с использованием подобных устройств из иных помещений (рисунок 13).

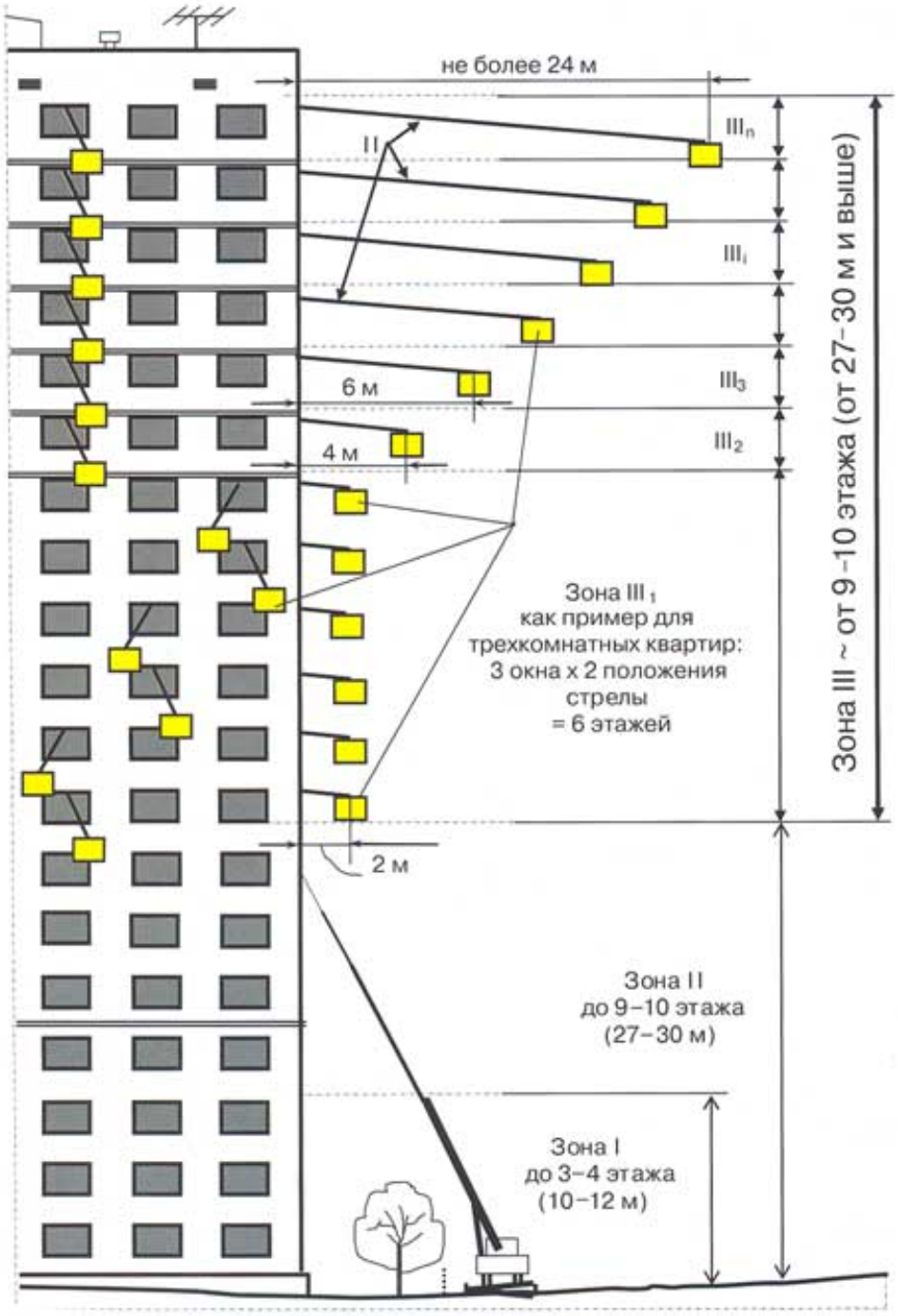


Рисунок 13 – Вариант угла вылета телескопической стрелы и длины ее вылета

Это обеспечивается различными вариантами угла вылета телескопической стрелы и длиной ее вылета. В общем случае длина вылета телескопических стрел из помещений, расположенных на более высоких этажах, больше для аналогично установленных устройств на более низких этажах.

Допускается любая по времени последовательность установки эвакуирующих устройств в различных помещениях, расположенных

на различных этажах конкретного здания, но при условии, что длины и направления выноса телескопических стрел всех устанавливаемых в этом здании эвакуирующих устройств согласованы между собой в рамках единой для данного здания системы.

Поэтому, завершая описание рассмотренного устройства эвакуации из здания, следует указать, что для оснащения рассматриваемого в качестве примера 24-этажного дома потребуется монтаж не менее 304 «Одноразовых лифтов» во всех квартирах с 6-го по 24-й этажи, хотя и не исключается монтаж «Одноразовых лифтов» в квартирах, расположенных на более низких этажах, по желанию проживающих там людей.

3 Нормы и правила размещения и применения средств самоспасания с высоты

При оснащении сооружений следует учитывать, что средства спасения с высоты являются последней возможностью провести безопасную эвакуацию людей из опасной зоны.

Средства спасения с высоты должны обеспечивать возможность безопасной эвакуации людей, не имеющих возможности воспользоваться основными путями эвакуации.

Время спасения с использованием средств спасения определяется экспертным путем, оно не должно превышать значения времени, когда опасные факторы пожара достигнут критических значений в зоне нахождения спасаемых.

Обоснованность выбора типа, количества средств спасения и мест их размещения должна подтверждаться расчетом на основании экспертного заключения исходя из условий конкретного объекта.

Места размещения спасательных устройств должны определяться из условия обеспечения минимального времени спасания.

Места размещения спасательных устройств должны иметь указатели.

В местах размещения каждого спасательного устройства должна быть табличка (информационное табло) с указанием последовательности действий спасаемых при подготовке устройства к работе и спуске на (в) нем.

Средства спасения должны быть работоспособны в сложных метеорологических условиях (повышенная и пониженная температура, дождь, снег, повышенная ветровая нагрузка).

Спасательные устройства должны быть постоянно готовы к действию, должны быть автономными (независимыми от источников энергии, расположенных в этом же здании) и иметь возможность приведения в рабочее положение в кратчайшие сроки (до одних суток) после учебного применения, технического обслуживания или ложного срабатывания.

Конструктивное исполнение и размещение спасательных устройств не должны мешать работе подразделений пожарных и спасательных служб.

4 Правила оснащения средствами самоспасания помещений

Оптимальное оснащение средствами эвакуации применительно к конкретному объекту зависит от возможных сценариев развития чрезвычайной ситуации определяемых экспертным путем.

В общем случае тип и количество спасательных устройств, необходимых для спасения людей из здания при пожаре, определяются следующими факторами:

– контингентом людей, находящихся в сооружении (объектовом пункте пожаротушения или посту безопасности), с учетом их возраста и физического состояния;

– количеством людей, по тем или иным причинам не имеющих возможности покинуть сооружение за расчетное время эвакуации, пользуясь основными путями эвакуации;

– временем движения человека от наиболее удаленного помещения до спасательного устройства, мин;

– временем подготовки спасательного устройства к работе, мин;

– временем спуска первого человека на (в) спасательном устройстве, мин;

– пропускной способностью спасательного устройства, чел/мин;

– предельно допустимым временем проведения спасания, мин.

5 Правила безопасности при применении средств самоспасания с высоты

Конструкция средств самоспасения граждан при пожаре должна быть надежна и проста в эксплуатации и позволять их использование любым человеком без предварительной подготовки.

Спасательные устройства должны иметь защиту от «психологического фактора» при чрезвычайной ситуации.

Крепление спасательных устройств к зданию должно выдерживать испытательную нагрузку в три раза превышающую максимально допустимую эксплуатационную нагрузку на устройство.

Спасательные устройства не должны создавать угрозы для здоровья и жизни людей после их применения.

Запрещается применять прыжковые средства в случаях, когда спасание должно производиться с высот, превышающих допустимые эксплуатационной документацией.

Оснащение зданий и сооружений для маломобильных групп населения следует осуществлять преимущественно спасательными рукавами и спасательными желобами (трапами).

Использовать средства спасения необходимо строго в соответствии с требованиями паспорта и руководства по эксплуатации.

Контрольные вопросы и задания

1. Составьте в отчете область применения рукавных устройств самоспасания с высоты.

2. Что представляет собой спасательный рукав (желоб)?

3. Какими факторами в общем случае определяется тип и количество спасательных устройств, необходимых для спасения людей из здания при пожаре?

4. Какие устройства для смоспасания Вы бы рекомендовали для помещений: офисов, расположенных в многоэтажном здании; дома-интерната для детей; высотной гостиницы? Объясните свой выбор.

5. Перечислите общие правила безопасности при применении средств самоспасания с высоты.

6. Назовите достоинства и недостатки эвакуации людей по гибким спасательным лестницам.

7. Используя таблицу 3 на примере **с**истемы экстренной эвакуации «Spider» расскажите, как пользоваться канатно-спускными устройствами.

Список рекомендуемых источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2012 году: Статистический сборник. Под ред. В.И. Климкина. М.: ВНИИПО, 2013.

2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390.

3. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

4. Эвакуационная система «Шанс» (устройство экстренной эвакуации) [Электронный ресурс] : http://www.poztech.ru/Shans.htm

5. Аварийно-спасательное устройство «Совматик» [Электронный ресурс] : http://siz-spb.narod.ru/sizopsv/for/sovmatic.htm

6. Канатно-спусковые средства эвакуации «Спайдер» [Электронный ресурс] : http://www.spiderrescue.ru/content.php?id=112.

7. Устройство для экстренной эвакуации из высотных зданий «Двойной Выход» («Doubl Exit») [Электронный ресурс] : http://www.dveri.esta-mck.ru/

8. Спектор И.Я. Средства экстренной эвакуации из высотных зданий // Бюллетень строительной техники. 2006. №1.

9. Постнов В., Орищенко С., Шевченко Ю. Эвакуация из здания (проблемы и решения) // Мир и безопасность. 2006. №6; 2007. №1.

10. Томаков М.В., Томаков В.И., Кислинский А.А., Казакова Ю.М. Средства самоспасения людей из зданий при пожарах и чрезвычайных ситуациях из опасных зон, расположенных на высоте // Известия ЮЗГУ. 2014. №1 (52).

11. Дымов С.М. Пожарно-спасательные парашюты как новый вид индивидуального средства спасения с высоты / Каталог «Пожарная безопасность». 2012. [Электронный ресурс] : http://www.secuteck.ru/articles2/firesec/pojarnospasatelnie-parashuti-kanovii-vid-individyalnogo-sredstva-spaseniya-s-visoti.

12. Устройство эвакуации Тобогган. [Электронный ресурс] : http://www.npopuls.ru/products/Sistemy-spaseniya/Ustroystvo-evakuacii-Toboggan-UET-05-pod-zakaz.