РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Предварительная версия

EXITPOINT

ЗВУКОВОЙ УКАЗАТЕЛЬ ЭВАКУАЦИОННОГО ВЫХОДА

SYSTEM SENSOR®

ЗВУКОВОЙ УКАЗАТЕЛЬ ЭВАКУАЦИОННОГО ВЫХОДА

Содержание

Раздел 1 Введение 3
Недостатки традиционных методов 3
Направляющий звук 3
Направляющий звук влияет на поведение человека 4
Голосовые сообщения указывают маршрут 4
Раздел 2 Почему направляющий звук действует эффективно 5
Характеристики звука в здании 5
Полоса частот 5
Маскировка уровня звука 6
Средний уровень шума окружающей среды 6
Совместимость с традиционными оповещателями 6
Окружающая среда зданий с реверберацией 6
Совместимость с системами речевого оповещения 7
Раздел 3 Строительные нормы и правила 7
NFPA - National Fire Protection Association (Национальная ассоциация пожарной безопасности) Бэттери Парк, Квинси, штат Массачусетс, 02169-7471 7
ICC – International Code Council, Inc. (Международный совет по разработке правил) 5360, Уоркман Милл Роуд Уитлер, Калифорония 90601-2298 9
Federal Accessibility Laws (Федеральные общедоступные законы): Americans with Disabilities Act Accessibility Guidelines–ADAAG (Руководства к Закону о защите прав нетрудоспособных граждан США), Fair Housing Accessibility Guidelines – FHAG (Общедоступные руководства к Закону о запрещении расовой и религиозной дискриминации при продаже домов и сдаче квартир) 9
UL - Underwriters Laboratories, Inc. 9
Раздел 4 Места установки звуковых указателей выхода 9
Какие существуют эвакуационные выходы, для которых можно использовать звуковые указатели? 9
Какие существуют пожаробезопасные зоны и зоны эвакуации, в которых могут использоваться ЗУВ? 11
В каких других составляющих путей эвакуации можно использовать звуковой указатель выхода? 15
Места, не подходящие для применения звукового указателя выхода 17
Раздел 5 Установка звуковых указателей эвакуационного выхода 19
Общая информация 19
Вариант 1 Базовая установка 19
Вариант 2 Усовершенствованная установка 21
Особенности, принимаемые во внимание для тупиков 25
Раздел 6 Размещение ЗУВ на стенах и потолках 26
Раздел 7 Часто задаваемые вопросы 28
Раздел 8 Глоссарий 29
Ссылки 30

Чтобы поддержать деятельность по подготовке настоящего руководства компания Ширмер Инжиниринг, исполняющая обязанность ведущего консультанта в области пожарной техники, собрала команду экспертов, которая включала в себя как штатных специалистов, так и нескольких признанных специалистов в области поведения человека, противопожарной защиты, и в области проектирования звуковой среды. Особая благодарность следующим лицам за их вклад в разработки:

Джон Л. Брайан, доктор педагогических наук, профессор-эмеритус, технического отделения противопожарной защиты университета штата Мериленд, а также исследователь и наблюдатель поведения человека при пожаре.

Гайлин Проулкс, доктор философии, старший ученый Национального Исследовательского Совета Канады, и международный эксперт в области поведения человека при пожаре.

Роберт П. Элферинг, профессиональный инженер, инженер по акустике компании Шайнер энд Ассоушиэйтс, компании, специализирующийся на акустики зданий для коммерческих, много-целевых, жилых, образовательных, промышленных и развлекательных целей.

Даниэль Джей.О. Коннор, профессиональный инженер, Вице-президент отдела инженерии компании Ширмер Инжиниринг и Руководитель общества рабочих групп инженеров пожарной защиты, специализирующихся по поведению человека. Член NFPA72 Комитета по разработке противопожарных устройств.

Работа этих лиц помогла не только одобрить технологию, но также стала независимым источником оценки пригодности направляющего звука, помогла определить границы использования звука и рассмотреть возможные варианты его использования.

Предисловие

Настоящее руководство по применению является первой попыткой компании Систем Сенсор объяснить применение своего нового звукового указателя эвакуационного выхода (далее – ЗУВ) в зданиях и сооружениях. Технология и первые методы применения направляющего звука были разработаны в Университете города Лидс под руководством профессора Деборы Уизингтон. В дальнейшем эти технологии стали применяться и международными организациями в системах оповещения людей и управления эвакуацией при пожаре (далее – СОУЭ). Хотя технология направляющего звука признана и принята за рубежом, Систем Сенсор посчитала важным и необходимым получить оценку экспертов Северной Америки, которые проанализировали технологию и оказали содействие в разработке данного руководства. Эксперты, имеющие опыт в области разработки акустических приборов, в ситуациях поведения человека при пожаре и эвакуации, в разработке нормативных требований и средств защиты от пожара, играли ключевую роль в данном виде деятельности.

Цель данного руководства – дать понять и осознать возможности и преимущества технологии направляющего звука. Основной задачей данного руководства является обеспечение информацией специалистов в области проектирования зданий, инженеров, разрабатывающих технические задания, специалистов по установке систем пожарной сигнализации, и представителей исполнительной власти, чтобы увеличить возможность правильной установки и уменьшит вероятность неправильного применения данных систем на коммерческих рынках. Так же, как и в случае с любой новой технологией, предполагается, что технология направляющего звука будет играть важную роль в процессе повышения безопасности зданий. Предполагается также, что системы с данной технологией будут продолжать развиваться, что настоящее руководство по установке будет пересматриваться и обновляться в целях отражения или улучшения характеристик продукта и уточнения методов применения направляющего звука в предстоящие годы.

Февраль 2007 года

Раздел 1

Введение

Настоящее руководство предоставляет информацию специалистам в области проектирования зданий и сооружений, инженерам, разрабатывающим технические задания, специалистам по установке систем пожарной сигнализации, и представителям исполнительной власти, относительно 1) технической или психоакустической основы технологии направляющего звука, и 2) использования звукового указателя в качестве средства обнаружения эвакуационного выхода, зон безопасности или прокладки маршрутов выхода.

ЗУВ интегрируются в систему пожарной сигнализации здания и являются дополнительным звуковым средством определения точек выхода, создания маршрутов выхода из зоны опасности и могут расширить возможности существующей СОУЭ. Направляющий звук ЗУВ не препятствует традиционным звуковым сигналам оповещения сирены или звонка. Звуковые указатели не предназначены для ЗАМЕНЫ собой традиционных оповещателей. Могут возникнуть вопросы совместимости с устройствами голосовых сообщений, для описания которых отведен целый раздел в данном руководстве.

Недостатки традиционных методов

СОУЭ спроектированы таким образом, что для начала эвакуации или перемещения людей, находящихся в здании, используются звуковые и световые оповещатели, которые люди слышат и видят, когда система пожарной автоматики активизируется. В зависимости от специального плана действий при пожаре, людей могут попросить покинуть здание или сооружение, или подготовиться к выходу. Часто люди могут не знать планировки здания и расположения эвакуационных выходов в чрезвычайной ситуации, поэтому они вынуждены доверять планам эвакуации, указателям или надписям, показывающим им путь к выходу, зоне безопасности, или другим точкам эвакуации.

Планы эвакуации, указатели и надписи, требуемые нормативными документами, являются визуальными средствами обнаружения и нахождения пути эвакуации. Обычно надпись «ВЫХОД» является основным средством указания выхода, зоны безопасности или других видов эвакуации. Если был подготовлен план эвакуации, то он может включать схемы, указывающие места расположения и маршруты выхода. Однако, люди могут не иметь возможности изучить и понять такие схемы, или не смогут в реальности увидеть маршрут выхода, указанный на схеме.

Существуют и другие методы, определяющие способ выхода к эвакуационным путям в момент возникновения пожара или другой чрезвычайной ситуации, при которой необходимо организовывать эвакуацию. Люди с недостатками зрения могут не получить информацию об эвакуации, если она основана на визуальной системе. Сигнал, который привлекает внимание людей в чрезвычайной ситуации и предполагает необходимость эвакуации, обычно является светозвуковой комбинацией. Световые указатели выхода служат только как визуальные средства. Другой недостаток в том, что световой указатель выхода зачастую может быть неразличим в ярком свете расположенных рядом огней или других визуальных отвлекающих устройств. Указатели выхода могут быть скрыты из-за перепланировки здания или арендованного помещения. Также, в момент пожара, дым может препятствовать визуальному восприятию указателей выхода и расположения эвакуационных путей.

Направляющий звук

Технология направляющего звука предлагает решение по улучшению восприятия информации об эвакуации людей, находящихся в здании. Чтобы помочь людям найти дорогу к выходу, зоне безопасности или другим местам эвакуации, ЗУВ, включенные в систему сигнализации, обеспечивают дополнительную звуковую информацию, которая может дать возможность людям определить маршруты выхода. Эти звуковые указатели не будут мешать действию традиционных оповещателей, таких как сирены или звонки. Звуковые указатели используют широкополосный, мультичастотный звук, отличающийся от звуковых сигналов звонков, сирен или громкоговорителей. ЗУВ предназначены для работы совместно с традиционными устройствами оповещения и подключаются как часть системы оповещения. И снова, очень важно подчеркнуть, что звуковые указатели эвакуационного выхода НЕ предназначены для замены традиционных оповещателей. ЗУВ необходимо устанавливать в дополнение к другим устройствам оповещения.

Эксперты и исследователи в области поведения человека определили две закономерности, которые являются общими для всех в момент эвакуации из здания.[1,2,3] Первая: люди склонны выходить из здания уже знакомым маршрутом, которым они, возможно, заходили в здание. Вторая – это концепция «усвоенной ненужности» указателей выходов, когда люди, постоянно натыкающиеся на надписи «ВЫХОД» редко осознают информацию, которую эти надписи должны донести до сознания людей, т.е. определение альтернативных точек выхода и маршрута эвакуации.

Люди в чрезвычайной ситуации не могут адекватно отреагировать на надписи, указывающие на альтернативные пути эвакуации, пытаясь вместо этого пользоваться знакомым маршрутом выхода.

Направляющий звук дает возможность ослабить эти тенденции и обеспечивает дополнительное стимулирующее воздействие в виде звуковых сигналов, привлекающих внимание к эвакуационным выходам, которые в другом случае игнорируются.

Направляющий звук влияет на поведение человека

Использование широкополосных звуковых импульсов звукового указателя выхода (ЗУВ) основано на природной способности человека определять местоположение источника звука при обеспечении соответствующих спектральных и временных сигналов. Для большей эффективности технология предусматривает использование дополнительных звуковых сигналов, которые усиливают реакцию людей в процессе эвакуации. Психоакустическая реакция на направляющий звук была продемонстрирована в многочисленных экспериментах и исследованиях, сокращая время, необходимое для эвакуации, оказывая эффективное содействие людям в поисках пути эвакуации и эвакуационных выходов. Многочисленные исследования показали, что ЗУВ организуют поток людей по направлению к выходу и повышают эффективность эвакуации. Хотя многие из этих экспериментов, максимально приближенных к реальной ситуации, проводились на пассажирских кораблях и паромах, результаты можно широко применять при эвакуации людей из зданий и сооружений.

После пожара 1990 года, в результате которого 158 человек погибли на борту парома «Скандинавиан Стар» в водах Норвегии, сотрудниками университета города Лидс и университета Страсклайда в период 2000-2003 были выполнены многочисленные испытания по организации эвакуации людей. В эти разнообразные испытания были включены многочисленные варианты эвакуации, такие как эвакуация с использованием направляющего звука и без него, эвакуация в условиях низкой видимости, созданной при помощи театрального дыма в разнообразных комнатах и коридорах.

В задымленных помещениях с мало видимыми или совсем невидимыми указателями «выход» направляющий звук продемонстрировал свои преимущества в качестве средства указания маршрутов выхода, что значительно сократило время, в течение которого люди обнаруживали точки выхода, без необходимости поиска знакомого пути.

Эвакуация в условиях нормальной видимости не показала такого же значительного сокращения времени выхода, но испытуемые указывали, что звуковые сигналы подтверждали им правильность следования к точке выхода. Более значительный результат был получен в экспериментах, когда люди были кратко проинструктированы о значении направляющего звука. В этих испытаниях люди показали значительно лучшие результаты по нахождению эвакуационных выходов и поиск занимал значительно меньшее время.

Голосовые сообщения указывают маршрут

Вопрос, который часто задают относительно ЗУВ - как люди, находящиеся в здании, узнают, каким образом они должны реагировать на услышанный ими звук. Хотя такой звук воспринимается интуитивно многими людьми, технологию направляющего звука модернизировали путем добавления к сигналу голосового сообщения. В четырехсекундном интервале между импульсами направляющего звука можно вставить заранее записанное информационное голосовое сообщение. Цель данного сообщения - проинструктировать людей о том, какое действие необходимо предпринять по мере приближения к ЗУВ. Эти сообщения позволяют людям реагировать быстро и уверенно, без специальной подготовки,. Сообщения информируя их о том, что они приближаются к лестнице, ведущей вверх или вниз, зоне безопасности или к выходу.

Раздел 2

Почему направляющий звук действует эффективно

В настоящее время, издано большое количество литературы о работе слухового аппарата человека с учетом законов акустики. Начиная примерно с 80-х годов были проведены исследования, посвященные определению и более полному пониманию психоакустического механизма, который позволяет человеку обнаруживать или локализировать источник звука.[4,5,6,7]. В данном разделе приводится краткая характеристика психоакустической основы процесса локализации звука, описывается, почему работает направляющий звук в зданиях с реверберацией, почему направляющий звук совместим с традиционными системами оповещения.

Психоакустическая теория

Способность определять местоположения источника звука основана на физике звука и физиологии слухового аппарата человека. Мозг обрабатывает большое количество нейронных сигналов, часть из которых определяет местоположение источника звука.

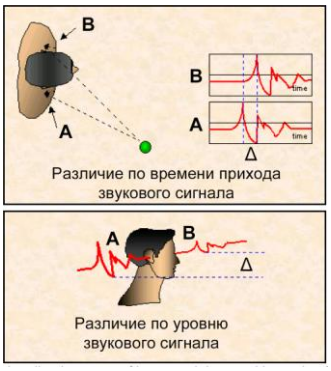


Рис. 1 Разница в восприя ия звука по времени и интенсивности

Люди могут слышать звук в диапазоне от 20 до 20 000 Гц, с возрастом этот диапазон сокращается. Большинство сигналов пожарной тревоги являются чистыми тонами или узкополосным звуком в диапазоне от 1000 Гц до 3000 Гц, в котором человеческое ухо особенно чувствительно к громкости.

К сожалению, чистые тона в этом диапазоне частот предоставляют только ограниченную информацию по локализации источника звука.

Основные сигналы локализации звука предоставляются интерзвуковой разницей во времени поступления звукового сигнала в оба уха (более низкие частоты), интерзвуковой разницей в громкости (интенсивности) звукового сигнала, поступающего в оба уха (от средних до высоких частот), и функцией обработки звука головным мозгом (самые высокие частоты). В замкнутом пространстве, имеющем некоторую степень отражения звука, эффект предшествования дает прямую информацию. Каждый их этих четырех психоакустических феноменов кратко рассмотрен ниже:

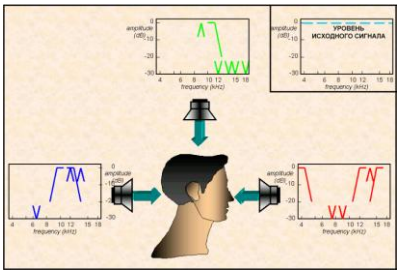


Рис. 2 Затухание звука по частоте в зависимости от расположения источника звука впереди, сзади или над слушателем

Разница во времени поступления звукового сигнала в оба уха (ITD - Interaural Time Difference) и разница в интенсивности звукового сигнала поступающего в оба уха (IID – Interaural Intensity Difference) называются бинауральными сигналами, поскольку они зависят от обоих ушей, разделенных шириной головы.

При низких частотах (более длинная волна) определяется временная задержка между поступающими звуковыми сигналами. Временная задержка в восприятии звука наиболее очевидна при частотах ниже 1000 Гц.

На более высоких частотах (более короткая длина волны) заметна разница в уровне громкости/интенсивности звукового сигнала между двумя ушами из-за частичного перекрытия более удаленного уха головой. Разница в громкости звукового сигнала более заметна при частотах выше 3000 Гц. На рис. 1 изображены бинауральные сигналы ITD и IID.

Функция обработки звука головным мозгом (HRTF - Head-Related Transfer Function) зависит от эффекта восприятия звука внешним ухом. Эта функция характеризует эффект преобразования звука головным мозгом и внешним ухом, в момент прохождения звука от источника до органов слуха. Форма уха определяет затухание некоторых частот и усиление других, таким образом, производя фильтрацию звукового поля, как показано на рис. 2. Эффект фильтрации происходит главным образом из-за отражения сигнала наружным ухом и раковиной внешнего уха, тем самым влияя на звуковое поле. Функция HRTF меняется в зависимости от расположения источника звука, обеспечивая дополнительный сигнал локализации. Эта функция наиболее эффективна в диапазоне частот от 5000 Гц до 10000 Гц. Во время движения головы слушателя данная функция обеспечивает независимый метод определения в дополнение к бинауральным сигналам ITD и IID.

В подтверждение сигналов ITD и IID функция HRTF предоставляет важную информацию по локализации, когда источник звука находится на равноудаленном расстоянии от каждого уха, т.е. спереди, сзади или над головой. В этой ситуации ITD и IID не обеспечивают четких сигналов локализации, поскольку каждое ухо находится на одинаковом удалении от источника звука и не закрыто от него. Локализация источника звука в такой ситуации становится возможна только благодаря HRTF.

Эффект предшествия важен для определения прямого звукового сигнала и отраженного звука, что является наиболее распространенной ситуацией в зданиях. Ухо способно распознать и зафиксировать первый полученный звук (прямой сигнал) и игнорировать последующие сигналы (отраженный звук). Акустический сигнал, первый дошедший до уха, подавляет возможность слышать другие сигналы (включая отраженные), которые приходят примерно через 40 миллисекунд после первого сигнала.

Все вышеуказанные сигналы используются одновременно, если источник выдает широкополосный звук, содержащий ряд низких и высоких частот. Комбинация сигналов ITD, IID и HRTF обеспечивает даже излишек информации, увеличивающей возможность локализации источника звука. Широкополосный звук исключает потенциальную неопределенность, возникающую у чистых тонов или источников узкополосного звука.

Для получения более подробной информации относительно теоретических аспектов определения местоположения источника звука смотрите список литературы в конце данного руководства.

Характеристики звука в здании

Устройство направляющего звука для лучшей локализации использует импульсный широкополосный звуковой сигнал вместо традиционного сигнала чистого тона. Такой сигнал используется в системах оповещения как дополнительный и обладает направляющим действием. Параметры, отвечающие за характеристики звукового указателя в здании следующие:

Полоса частот

Импульсы направляющего звука покрывают достаточно широкий диапазон частот, включая бинауральные сигналы локализации и сигнал локализации HRTF.

Низкие частоты позволяют легко определить временную задержку между поступающими звуковыми сигналами, в диапазоне средних – высоких частот заметна разница в уровне громкости/интенсивности звукового сигнала. В диапазоне низких – высоких частот локализации источника звука помогает использование функции HRTF.

Сигнал звукового указателя эвакуационного выхода (ЗУВ) по частоте перекрывает почти весь диапазон, воспринимаемый ухом человека. Такой тип широкополосного сигнала часто называется «белым шумом». Ширина спектрального диапазона широкополосного звука необходима для обеспечения избыточности и усиления восприятия звуковых сигналов, включая бинауральные сигналы локализации, функцию обработки звука человеческим мозгом и механизм эффекта предшествования.

Маскировка уровня звука

Концепция «маскировки» важна при определении соответствующих уровней звукового давления сигнала тревоги. Маскировка – это акустический процесс, в котором слышимость одного звука (сигнала) ухудшается из-за присутствия другого звука (маскирующий сигнал). Маскирующий звук, если он достаточно громкий и имеет такую же частоту, может частично или полностью перекрыть звуковой сигнал.

Стандартное окружение зданий имеет шумовой фон из-за действия вентиляции и других механических систем, телефонов, разговоров людей, и т.д. Чтобы быть ясно слышимым, уровень звукового давления сигнала тревоги должен превышать шумовой фон, по крайней мере, на 10 дБ, предпочтительнее - на 15 дБ. Более высокий уровень сигнала тревоги необходим для того, чтобы его не перекрывали (маскировали) другие звуки, возникающие естественным образом.

Средний уровень шума окружающей среды

Для того чтобы установить соответствующий уровень сигнала ЗУВ, необходимо определить уровень шума окружающей среды. В «приложении А» к NFPA's Fire Alarm Code показаны примеры того, как может различаться средний уровень шума окружающей среды в разных условиях применения устройств оповещения (рис.3).[8] Эти примеры нельзя использовать в качестве замены реального процесса измерения среднего уровня шумов окружающей среды. В том же самом приложении приводятся следующие рекомендации по измерению уровня шума окружающей среды:

«При исследовании уровня шума окружающей среды определите наиболее высокий уровень, при котором оповещатель будет функционировать надлежащим образом. Необходимо также найти средний уровень шума, замерив его на протяжении длительного времени. Приборы для измерения уровня звука средней ценовой категории имеют функцию, обычно называемую L_{EQ} (equivalent sound level), или эквивалентный уровень звука. Например, L_{EQ} речи в тихой комнате вызовет постепенное отклонение стрелки прибора до максимума, а затем медленный спад по окончании речи».

«Показания L_{EQ} могут быть использованы неправильно в ситуации, если шумовой фон значительно изменяется в течение 24-х часов. Значения L_{EQ} должны быть измерены в течение всего периода нахождения людей в здании». [9]

Совместимость с традиционными оповещателями

Предполагается, что звуковые указатели будут использоваться как вспомогательные средства эвакуации людей совместно с традиционными средствами оповещения (звонками, сиренами или громкоговорителями) и не предназначены для их замены, поэтому, в течение всего периода эвакуации и перемещения людей, должны быть слышны все виды устройств оповещения.

Поскольку сигналы традиционных средств оповещения и звуковых указателей выхода превышают фоновый уровень шума, маскировки этих сигналов шумом окружающей среды обычно не происходит. Традиционные устройства оповещения об опасности обладают сильным тоном в противоположность более ровному широкополосному сигналу ЗУВ.

На рис. 4 для сравнения представлены спектры стандартного сигнала пожарной тревоги с наиболее высоким уровнем громкости и сигнала звукового указателя выхода с наиболее низким уровнем громкости. Можно отметить, что стандартный сигнал пожарной тревоги четко доминирует на частоте 3000 Гц и в меньшей степени на дальних гармониках, а широкополосный направляющий сигнал ЗУВ на 20-30 дБ громче, чем стандартный сигнал пожарной тревоги, практически во всем диапазоне частот. И хотя сигнал пожарной тревоги может иметь суммарный А-взвешенный уровень звука на 20 дБА или более выше, чем суммарный А-взвешенный уровень звука направляющего сигнала, оба типа устройств оповещения будут слышны.

Место расположения	Средней уровень шума окружающей среды, дБ
Деловые помещ ния	55
Образовательные учреждения	45
Промышленные здания	80
Институциональные здания	50
Торговые здания	40
Пирсы и структуры, окруженные водой	4
М ста сборищ	35
Жилые помещения	35
Складские помещения	30
Городские проезды высокой плотности д ижен я	55
Городские проезды средней плотнос и движени	55
Проезды, сельские и пригородные	40
Здаиия-башни	5
Подземные структуры и здания без окон	0
Автомобили и суда	0

Рис.3. Типичные уровни шума окружающей среды

Причина, по которой направляющий сигнал не обязательно должен быть выше по общему уровню звукового давления, чем традиционный сигнал тревоги, заключается в том, что традиционный сигнал пожарной тревоги маскирует только узкий диапазон частот вблизи доминирующих чистых тонов. Поскольку звуковой указатель имеет широкий спектральный диапазон и генерирует короткие звуковые импульсы, представляющие собой сигналы локализации по времени, интенсивности и HRTF, этот широкополосный звук будет хорошо слышен в присутствии более высокоуровневого чистотонального звука.

Рис. 4 Спектр звуковых сигналов традиционного оповещателя и звукового указателя

Окружающая среда зданий с реверберацией

Благодаря эффекту предшествования, человеческое ухо может отличать направляющий сигнал от отраженного сигнала в закрытом пространстве.

Широкополосный импульсный сигнал звукового указателя прекрасно использует эффект предшествования и может компенсировать потери в оптимальных условиях прослушивания. Даже в пространстве с высоким уровнем отражения, в котором каждая поверхность отражает звук, участники эксперимента не имели проблем с определением источника направляющего звука.

Интерьер большинства зданий имеет отделку из звукоотражающих и звукопоглощающих материалов. Однако, даже в условиях, когда интерьер здания отражает звук только наполовину, например, в спортивном зале или вестибюле, отделанных бетонными блоками, ЗУВ легко локализируется.

Совместимость с системами речевого оповещения

В случае использования в помещении ЗУВ в составе системы оповещения, использующей голосовые сообщения, направляющий звук может уменьшить возможность распознавания сообщений, передаваемых через громкоговорители, поэтому не рекомендуется использовать в одном помещении ЗУВ и речевые оповещатели. Если нельзя избежать одновременного использования громкоговорителей и звуковых указателей, мы предлагаем руководство по проектированию системы, которого необходимо придерживаться, чтобы уменьшить помехи направляющего звука для восприятия сообщений системы голосового оповещения.

Факторы, влияющие на возможность распознавания речи, включают в себя: разборчивость сообщений речевого оповещателя без работающего ЗУВ, уровень отражения звука, и разницу в звуковом давлении звукового указателя и речевого оповещателя.

В общем случае, если речь голосовых сообщений громкоговорителя разборчива до включения ЗУВ, то влияние направляющего звука будет сведено к минимуму. Таким образом, повышая уровень понятности голосовых сообщений, сокращаем уровень их искажения под действием ЗУВ. Этого можно добиться путем использования высококачественных громкоговорителей, использованием большего количества громкоговорителей, и/или повышением звукового давления системы голосового оповещения относительно фонового шума окружающей среды.

Более высокая степень отражения звука приведет к еще большей непонятности сообщений голосовой системы в присутствии направляющего звука. Степень реверберации будет зависеть от таких характеристик помещения, как его объем, материал отделки, наличие мебели, количество людей в помещении и т.п. Пространство с акустически мягкими поверхностями материалов отделки (потолочная текстурированная плитка, занавесы, ковры) будет поглощать звук и будет иметь меньший уровень фонового шума, чем пространство с акустически жесткими поверхностями (бетон, штукатурка, стекло), отражающими звук. Чтобы свести данный эффект ЗУВ к минимуму или уменьшить уровень звукового давления направляющего звука, избегайте использования этих устройств в акустически жестких помещениях. Звуковое давление направляющего звука можно уменьшить или понижением мощности ЗУВ, или тщательным выбором места расположения ЗУВ, чтобы увеличить разделение направляющего звука и зон реверберации. Если уровень отражения звука в зоне слишком высок, невозможно будет добиться четкого понимания сообщения даже без устройств направляющего звука.

В местах, где звуковое давление системы голосового оповещения сравнимо с давлением ЗУВ, повысится уровень неразличимости речи. В целом, это происходит только в местах близкого расположения к устройствам направляющего звука. Уровень распознавания речи можно увеличить путем добавления дополнительных громкоговорителей в эти области. Это повысит уровень звукового давления системы речевого оповещения в этих зонах. В общем, добавление второго громкоговорителя повышает звуковое давление на 3 дБ.

Раздел 3

Строительные нормы и правила

Поскольку звуковые указатели эвакуационного выхода подключаются как часть СОУЭ пожарной сигнализации здания, все нормативные требования, применимые к устройствам пожарной сигнализации, применяются также и к ЗУВ. Если существующую систему пожарной сигнализации модернизируют под использование ЗУВ, может потребоваться перестановка или замена других устройств для того, чтобы система отвечала требованиям существующих стандартов.

Применение технологии направляющего звука требует базовых знаний и понимания средств и способов эвакуации, приводимых в строительных нормах и правилах спасения жизни. В США существуют две независимые организации – Национальная ассоциация пожарной безопасности (NFPA - National Fire Protection Association) и Международный совет по разработке правил (ICC - International Code Council), занимающиеся проектированием зданий и разработкой норм пожарной безопасности, предназначенных для их внедрения с помощью местных властей (города, округа, штата). Местная юрисдикция может принять эти нормы без изменений или видоизменить их в соответствии со своими предпочтениями. Некоторые города устанавливают свои собственные нормы и требования, многие юрисдикции могут работать в рамках норм и правил, опубликованных организациями, предшественниками ICC. Местные власти необходимо консультировать и предоставлять им информацию по специфике местных правил.

NFPA - National Fire Protection Association (Национальная ассоциация пожарной безопасности) Бэттери Парк, Квинси, штат Массачусетс, 02169-7471

NFPA публикует нормы и правила, касающиеся всех областей пожарной безопасности. Основная документация, опубликованная NFPA, определяющая требования к эвакуационным выходам и зонам безопасности, следующая:

NFPA 101, Life Safety Code - определяет требования к способам выхода, средствам спасения и зонам безопасности в новых и существующих зданиях, в зависимости от классификации зданий по числу людей.

NFPA 5000, *Building Construction and Safety Code* – является моделью строительных норм для новых сооружений, которые определяют требования к эвакуационным выходам и зонам безопасности на основе классификации зданий по числу людей.

NFPA 1, *Uniform Fire Code* – являются правилами предупреждения пожара, включающими в себя положения из ранних публикаций NFPA 1 и положения Western Fire Chiefs Association *Uniform Fire Code*. В этом документе содержатся положения о путях эвакуации и средствах спасения в новых и существующих зданиях, согласующиеся с NFPA 101.

Другие варианты документов NFPA могут содержать особые требования к путям эвакуации и средствам спасения.

Два других документа NFPA представляют особенный интерес по отношению к монтажу ЗУВ:

NFPA 70, *National Electrical Code* – это один из наиболее широко известных документов NFPA, включающий в себя все аспекты монтажа шлейфов, включая электропроводку систем пожарной сигнализации. Они были приняты Международным советом по разработке правил ICC (см. ниже), как часть их серии правил.

NFPA 72, *National Fire Alarm Code* – охватывает все аспекты установки систем пожарной сигнализации, включая устройства обнаружения возгорания, ручные пожарные извещатели, устройства оповещения, контрольные приборы, электроснабжение и расположение цепей. Они были приняты ICC (см. ниже), как часть серии правил. Издание NFPA 72 2007 года в главе 6 (Системы пожарной сигнализации защищаемых помещений), главе 7 (Устройства оповещения) и главе 10 (Тестирование и обслуживание) представляет инструкции по установке и обслуживанию ЗУВ.

ICC – International Code Council, Inc. (Международный совет по разработке правил) 5360, Уоркман Милл Роуд Уитлер, Калифорония 90601-2298

ICC является правопреемником трех региональных организаций – разработчиков норм и правил:

- Building Officials and Code Administrators (BOCA) - Представители строительных организаций и лица, надзирающие за исполнением правил
- International Conference of Building Officials (ICBO) - Международная конференция представителей строительных организаций
- Southern Building Code Congress International (SBCCI) - Международный Конгресс Строителей южного округа

ICC была сформирована с целью объединения правил трех вышеуказанных организаций в единые требования строительных и пожарных правил. Первыми общими документами стали ICC's 2000 International Building Code (Международные строительные нормы) и 2000 International Fire Code (Международные правила пожарной безопасности), содержащие требования к путям эвакуации и зонам безопасности. Большинство юрисдикций уже приняли, или находятся в процессе принятия, строительных и пожарных правил ICC, однако, правила национального строительства BOCA, Универсальные строительные правила ICBO и правила строительных стандартов SBCCI по-прежнему используются во многих юрисдикциях.

Документы ICC, которые могут содержать изменения положения об эвакуации из опасной зоны, или которые могут повлиять на действие пожарной сигнализации (и в том числе – ЗУВ) следующие:

- International Building Code (Международные строительные нормы и правила)
- International Fire Code (Международные правила пожарной безопасности)
- International Existing Building Code (Международные существующие правила строительства)
- International Residential Code for One- and Two-Family Dwellings (Международные правила для жилых помещений на одну - две семьи)
- International Property Maintenance Code (Международные правила содержания собственности)
- ICC Electrical Code – Administrative Provisions (Электротехнические нормы и правила ICC- нормы административных правил (принимаются с указанием на NFPA))
- International Performance Code for Buildings and Facilities (Международные нормы и правила выполнения работ по строительству зданий и сооружений)

Federal Accessibility Laws (Федеральные законы общедоступности): Americans with Disabilities Act Accessibility Guidelines–ADAAG (Руководства к Закону о защите прав нетрудоспособных граждан США), Fair Housing Accessibility Guidelines – FHAG (Общедоступные руководства к Закону о запрещении расовой и религиозной дискриминации при продаже домов и сдаче квартир)

В дополнение к документам NFPA или ICC, которые могут быть официально приняты или применены к проектам зданий, существуют также федеральные требования, применяемые в строительстве. Закон о защите прав нетрудоспособных граждан США (The Americans with Disabilities Act - ADA) и поправка к закону о запрещении расовой и религиозной дискриминации при продаже домов и сдаче квартир (the Fair Housing Amendment Act – FHA) – это федеральные положения, регламентирующие строительство зданий. Проектирование эвакуационных выходов, зон безопасности и систем пожарной сигнализации регламентируется этими федеральными законами.

В настоящее время организациями NFPA и ICC разработаны документы, относящиеся к людям с ограниченными возможностями. Эти документы были разработаны на основе руководств ADAAG и FHAG. Соответствие документам NFPA и ICC не означает соответствие федеральным требованиям и проектировщикам рекомендуют рассмотреть и понять требования ADAAG и FHAG, поскольку они могут оказать влияние на проектирование эвакуационных выходов, зон безопасности и систем пожарной сигнализации. Кроме того, отмечено, что в случае строительства сооружения общественного пользования (Часть 2 закона ADA) можно применить альтернативный проект согласно положениям ADAAG. Это один из стандартов Uniform Federal Accessibility Standards – UFAS (Общедоступные универсальные федеральные стандарты).

UL - Underwriters Laboratories, Inc.

UL – это тестирующая лаборатория, оценивающая компоненты систем пожарной сигнализации на их соответствие требованиям NFPA и ее собственным стандартам. Оборудование, такое как ЗУВ, успешно прошедшее тестирование UL, получает идентификационный знак. UL ежегодно публикует список оборудования, получившего знак их лаборатории. В случае с ЗУВ, приемлемый стандарт тестирования – UL 464, Audible Signal Appliances (Устройства звуковой сигнализации). Согласно этому стандарту, ЗУВ зарегистрирован как вспомогательное устройство оповещения.

Раздел 4

Места установки звуковых указателей выхода

Какие существуют эвакуационные выходы, для которых можно использовать звуковые указат ли?

Часто наиболее простым способом определения выхода из здания являются визуальные указатели выхода. За редким исключением, указатели выхода можно найти в конце путей эвакуации, например, у наружных дверей первого этажа, дверей, ведущих в лестничные проемы или к наружным лестницам и пожарным выходам.

Эвакуационный выход, как он определен правилами NFPA 101 (издание 2003 года), NFPA 5000 (издание 2003 года) и 2003 ICC International Building Code (Правилами Международного строительства) – это специфический элемент пути или часть пути эвакуации, состоящий из трех отдельных составляющих: 1) доступ к выходу, 2) сам выход и 3) покидание выхода. Эвакуационный выход – это главный центр внимания при установке ЗУВ. В большинстве случаев они устанавливаются у дверей, выходящих наружу, дверей ведущих на лестницы и т.п.

Основные и более детализированные принципы установки наиболее полно описаны в разделе «Установка звуковых указателей эвакуационного выхода» данного руководства. Три основные составляющие путей эвакуации, специфическая *концепция прохода к выходу и горизонтальный выход,* упомянутые в документах NFPA и ICC, приведены в таблице на странице 11.

Обе организации, разрабатывающие правила, эффективно используют одну и ту же концепцию при определении эвакуационного выхода. На рисунках 5 и 6 приводятся графические иллюстрации концепции *доступа к выходу, самого выхода и оконечной части выхода.*

Положения правил на странице 11 предоставляют общее описание эвакуационного выхода, который, по более специфическим терминам, может быть отнесен к одному из следующих типов:

- Двери, непосредственно ведущие на улицу на уровне земли
- Двери, ведущие в защищенный проход, выводящий наружу на уровне земли

Базовая концепция – Пути Эвакуации	
Определения NFPA	**Определения ICC**
Путь эвакуации – непрерывный и беспрепятственный путь перемещения из любой точки здания или сооружения к открытому месту, состоящий из трех отдельных определенных частей: (1) доступ к выходу; (2) непосредственно сам выход, и (3) покидание выхода.	*Путь эвакуации* – непрерывный и беспрепятственный путь горизонтального и вертикального перемещения из любой оккупированной части здания или сооружения к открытому месту. Путь эвакуации состоит из трех отдельных определенных частей: доступ к выходу, сам выход и покидание выхода.
Доступ к выходу – это часть пути эвакуации, которая ведет к выходу	*Доступ к выходу* – это часть пути эвакуации, которая ведет из любой оккупированной части здания или сооружения к выходу.
***Выход* – это часть пути эвакуации, которая отделена от других пространств здания или сооружения конструкцией или оборудованием, как требуется для обеспечения защищенного пути передвижения к конечной точке выхода.**	***Выход* – это часть пути эвакуации, которая отделена от другого пространства интерьера здания или сооружения пожаростойкой конструкцией и открытыми защитными средствами, как требуется для обеспечения защищенного пути выхода между доступом к выходу и конечной точкой выхода. К выходу относятся двери, ведущие наружу на уровне земли, огражденные выходы, выходы из здания, наружные пожарные лестницы и горизонтальные выходы.**
Конечная точка выхода – это часть пути эвакуации между окончанием выхода и открытым местом.	*Конечная точка выхода* – это часть пути эвакуации между окончанием выхода и открытым местом.
Выходной проход – NFPA не дает формального объяснения выходного прохода, но объясняет концепцию в приложении NFPA 101, следующим образом: Выходной проход служит как горизонтальный способ передвижения к выходу, который защищен от огня таким же образом, что и лестница между двумя стенами.	*Выходной проход* – составляющая часть выхода, которая отделена от других внутренних пространств здания или сооружения пожаростойкой конструкцией и открытыми средствами защиты, и которая обеспечивает защищенный проход в горизонтальном направлении к оконечной точке выхода или открытому месту.
Горизонтальный выход – Путь перехода из одного здания в зону безопасности другого здания расположенных примерно на одном уровне, или путь перехода вокруг огненного барьера к зоне безопасности того же здания, располагающуюся примерно на одном уровне и предоставляющую защиту от огня и дыма, поступающих из зоны возгорания и прилегающих к ней территорий.	*Горизонтальный выход* – траектория перемещения из одного здания в зону другого здания, расположенных примерно на одном уровне, или траектория перемещения вокруг стены или перегородки к зоне того же здания, располагающуюся примерно на одном уровне и предоставляющую защиту от огня и дыма, поступающих из зоны возгорания и прилегающих к ней территорий.

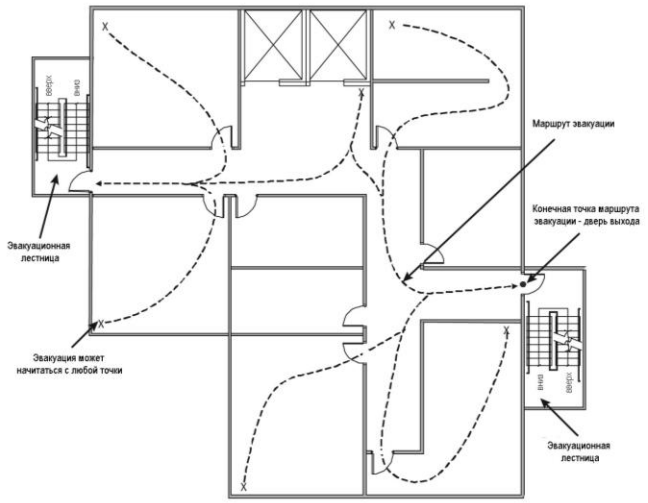


Рис. 5 Доступ к выходу начинается с любой оккупированной точки на этаже, и заканчивается у двери, ведущий к выходу

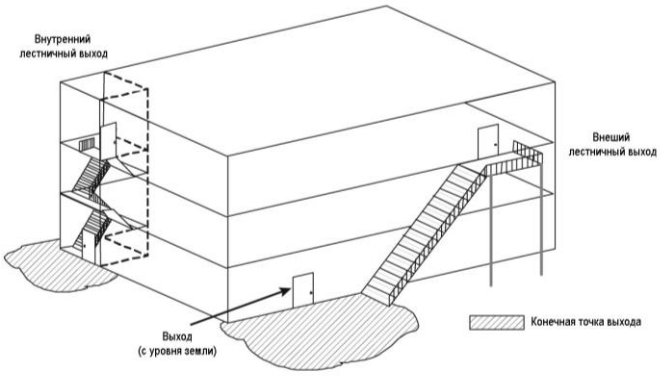


Рис. 6 Иллюстрация различных типов выхода

- Внутренние лестницы, защищенные огнестойкими конструкциями, включающие:
  - Дымонепроницаемые башни
  - Лестничные проходы с избыточным давлением
- Наружные лестницы, изолированные от внутренней части здания огнестойкими или защищенными от огня конструкциями
- Проходы, защищенные огнестойкими конструкциями (не следует путать с коридорами)
- Горизонтальные выходы
- Рампы, защищенные огнестойкими конструкциями
- Эскалаторы, защищенные огнестойкими конструкциями
- Пожарные выходы
- Другие специальные *выходы* - Хотя вышеперечисленные пункты представляют собой общие типы выходов, имеющиеся в зданиях или сооружениях, существуют другие типы открытых или незащищенных маршрутов, которые можно законно называть выходами.

Рис. 7 иллюстрирует одну из наиболее распространенных схем выхода, пожарозащищенную лестницу. На рисунках 8 и 9 показаны улучшенные версии выходной лестницы такого же типа. На рис. 8 показана дымонепроницаемая башня, представляющая собой огороженную лестницу за открытым тамбуром. Точно также, на рис. 9 показан доступ к защищенной лестнице через вестибюль, вентилируемый автоматически.

Какие существуют пожаробезопасные зоны и зоны эвакуации, в которых могут использоваться ЗУВ?

В 1990 году Федеральное правительство приняло закон о защите прав нетрудоспособных граждан США, который был первым крупномасштабным законопроектом, регламентирующим обеспечение доступа к путям эвакуации для людей с физическими недостатками или ограниченной свободой передвижения, т.е. людей, использующих коляски, приспособления для ходьбы, костыли или трости. В течение 90-х годов и по настоящее время NFPA и ICC (и предшествующие организации) разработали критерии доступности путей эвакуации, согласующиеся с требованиями федеральных законов. В дополнение к федеральному закону, NFPA и ICC требуют, чтобы в новых построенных зданиях был *доступ к путям эвакуации* в соответствии с требованиями документов NFPA и ICC. Элементом *доступного пути эвакуации* часто бывает специально отведенное место в здании, называемое *пожаробезопасной зоной*.

Рис. 7 Пожарозащищенная лестница

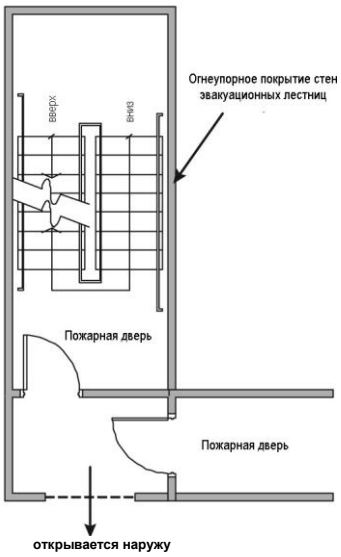


Рис. 8 Дымонепроницаемая башня

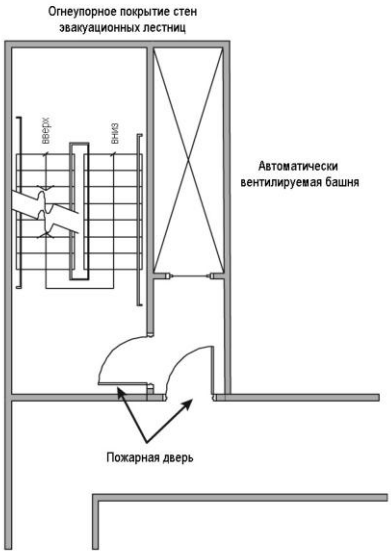


Рис. 9 Автоматически вентилируемая дымонепроницаемая башня

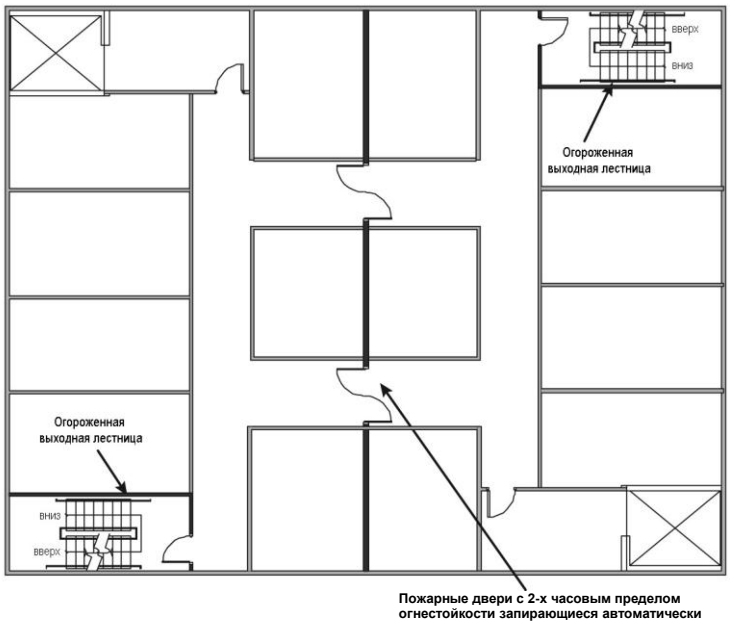


Рис. 10 Область этажа здания, оборудованная пожарозащищенными лестничными выходами и горизонтальными выходами противопожарной перегородки. Открытие дверей противопожарной перегородки с 2-х часовым пределом огнестойкости характеризуется как выход.

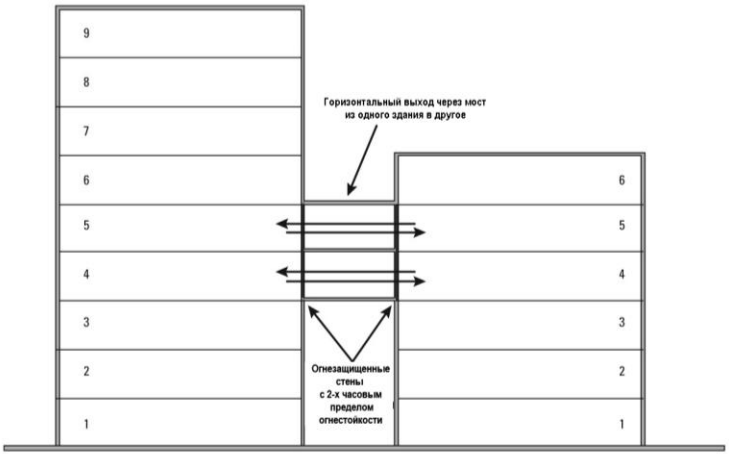


Рис. 11 Иллюстрация горизонтального выхода с использованием моста между двумя зданиями

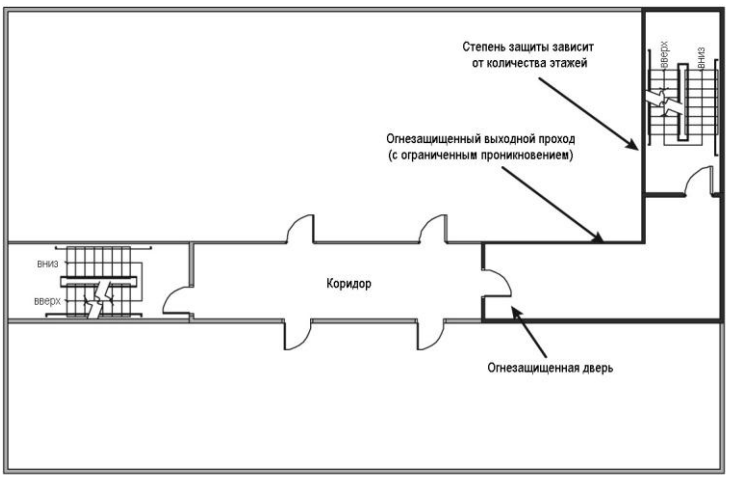


Рис. 12 Расположение выхода на этаже, показывающее огнезащищенный проход к пожарозащищенной выходной лестнице. Вход в проход представляет собой точку входа в зону выхода.

В зданиях, оборудованных сплинклерными системами, любой этаж можно считать пожаробезопасной зоной. Однако пожаробезопасные зоны, как правило, имеются в недавно построенных зданиях (после 1990 г.), даже не оборудованных сплинклерными системами, а также в многоэтажных зданиях. Здания, построенные до принятия федеральных законов ADA, могут не иметь пожаробезопасных зон; тем не менее, федеральное или местное правительство могут принять законы или постановления, согласно которым, пожаробезопасные зоны должны быть созданы в оборудованных и необорудованных сплинклерными системами зданиях, построенных как до, так и после 1990 года.

Базовая концепция – Пожаробезопасная зона	
Определения NFPA	**Определения ICC**
Доступный путь эвакуации – Путь эвакуации, который обеспечивает доступный маршрут следования к пожаробезопасной зоне, горизонтальному выходу, или открытому месту.	*Доступный путь эвакуации* – непрерывный и беспрепятственный путь перемещения к эвакуационному выходу из любой точки здания или сооружения, обеспечивающий доступный маршрут следования к пожаробезопасной зоне, горизонтальному выходу, или открытому месту.
Пожаробезопасная зона – одна из двух зон: (1) этаж в здании, где все здание защищается сплинклерной системой и имеет не менее двух доступных помещений или пространств, отделенных друг от друга дымонепроницаемыми перегородками; (2) пространство, расположенное на пути эвакуации, защищенное от воздействия огня либо средствами изоляции от других пространств этого же здания, либо удачным расположением, позволяющее проводить спокойную эвакуацию с любого уровня.	*Пожаробезопасная зона* - Зона, в которой люди, не имеющие возможности использовать лестницу, могут временно оставаться и ожидать инструкций или помощи в момент аварийной эвакуации.

Пожаробезопасные зоны обычно являются частью путей эвакуации или непосредственно примыкают к ним, поэтому звуковой указатель выхода, установленный у входа в лестничный проход, будет определять направление к пожаробезопасной зоне – см. рис. 13, приведенный ниже. Существует другая ситуация, при которой грузовой лифт рассматривается как доступный путь эвакуации, включая вестибюль перед лифтом, рассматривающийся как пожаробезопасная зона, как показано на рис. 14. Такие пути эвакуации, как лифты и прилегающие к ним зоны безопасности, требуются теперь по правилам ICC в зданиях, не оборудованных сплинклерными системами, имеющих более четырех этажей над или под уровнем эвакуационного выхода (обычно - первый этаж) и они также допускаются правилами NFPA. В таких случаях звук ЗУВ должен различаться между доступом в пожаробезопасную зону, предназначенную для тех, кто нуждается в помощи для выхода, и доступом к выходной лестнице.

Редкое условие, с которым можно столкнуться – когда грузовой лифт является частью требуемых путей эвакуации. Такое может встречаться в зданиях башенного типа, таких как диспетчерская башня в аэропортах. В этих случаях, доступ к лифту рассматривается таким же образом, как и доступ к лестнице, и ЗУВ, установленный у входа в вестибюле лифта или у двери лифта, может быть подходящим средством оповещения. Использование лифтов как одного из методов эвакуации, вероятно, станет более привычным в будущем, так как правила меняются, отражая реальность эвакуации людей из высотных зданий в чрезвычайной ситуации.

В каких других составляющих путей эвакуации можно использовать звуковой указатель выхода?

В дополнение к наружным дверям, дверям, ведущим к лестницам и рампам, и другим общим составляющим эвакуационного выхода, определенным ранее, другим типам выхода и другим составляющим маршрута выхода могут потребоваться ЗУВ, ускоряющие процесс эвакуации людей. В старых зданиях наружные пожарные лестницы все еще являются основным средством эвакуации и выход на такие лестницы, будь то дверь или окно, а также коридор, может быть обозначен при помощи световой таблички «Выход».

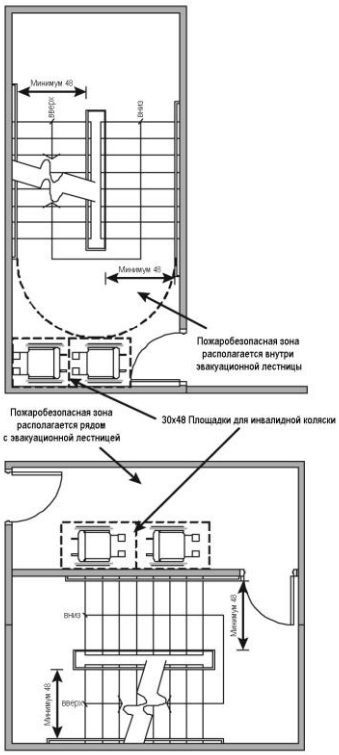


Рис. 13 Пожаробезопасные зоны в лестничных проходах

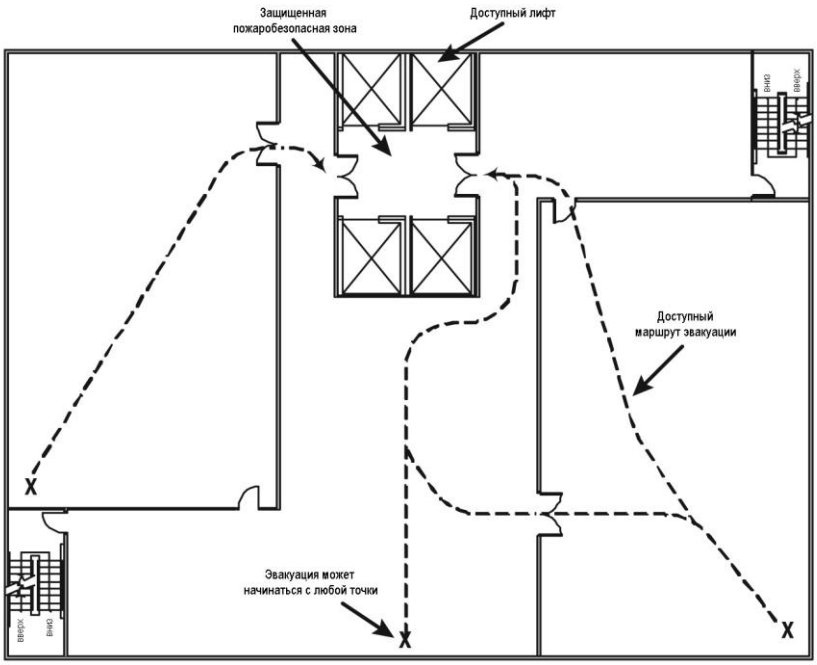


Рис. 14 Пожаробезопасная зона перед грузовым лифтом, являющаяся доступным путем эвакуации

В обоих случаях, ЗУВ будут полезным дополнением к визуальным указателям.

Доступ к выходу включает в себя траекторию перемещения из любой точки здания, вдоль проходов и коридоров, к *выходу*. Установка ЗУВ по варианту 2, описанная ниже в разделе «Установка звуковых указателей эвакуационного выхода», обозначает *выход и направление движения к нему*. ЗУВ во втором варианте установки могут быть полезны, для определения маршрута к выходу, даже если используются световые указатели.

Наиболее часто надписи - указатели выхода (обычно значок выхода с/без одиночной или двойной стрелкой, показывающей направление) используют на пересечениях коридоров, когда направление к выходу не ясно, или в длинных пролетах коридоров, или крытых переходах, когда указатель «выход» находится слишком далеко, чтобы быть ясно видимым. Не все эти точки расположения световых указателей подходят для расположения звукового указателя – звук многонаправленный, его можно слышать за углом. Каждая потенциальная точка расположения звукового указателя должна быть проанализирована индивидуально. ЗУВ, установленные близко друг к другу, могут стать причиной путаницы. Смотрите раздел «Установка звукового указателя» для получения рекомендаций по установке.

Открытые лестничные проходы (т.е. лестницы, не защищенные огнестойкими конструкциями) и крытые переходы при определенных обстоятельствах могут быть спроектированы как основные пути эвакуации и, возможно, со световыми указателями выхода. В таких местах использование ЗУВ также может быть полезно.

«Тупики» и общие маршруты передвижения являются другими составляющими путей эвакуации. Они (см. определение на этой странице) могут стать проблемой, если человек неправильно сориентировался или не смог увидеть указатель выхода в конце коридора, имеющий только один выход. Направляющий звуковой указатель, установленный в точке соединения «тупиковой части» коридора с двумя (или более) выходными путями, поможет людям сориентироваться и предотвратить попадание человека в западню на дальнем, тупиковом конце коридора.

Общие маршруты передвижения могут включать в себя движение к выходу в тупиковых коридорах, но наиболее распространена ситуация, когда люди идут из любой точки помещения к единственной двери этого помещения. Поскольку два разных маршрута к выходу вряд ли возможны в одной комнате, то часть пути эвакуации является общим маршрутом передвижения. Правила ограничивают длину таких общих маршрутов передвижения в зависимости от числа людей в здании. В сложных ситуациях, например, когда пространство разделено шкафами для хранения документов, библиотечными полками или другим подобными препятствиями, направляющий ЗУВ у выходной двери комнаты лучше определит маршрут выхода, чем световой указатель. Несмотря на то, что при таких условиях световой указатель выхода может требоваться только для помещений с числом людей более 50, ЗУВ может пригодиться в помещениях, рассчитанных на количество людей меньшее, чем 50, например такие, как библиотечные комнаты с книжными полками.

Места, не подходящие для применения звукового указателя выхода

При некоторых обстоятельствах окно может быть спроектировано как средство выхода в аварийной ситуации.

Другие характеристики путей эвакуации	
Определения NFPA	**Определения ICC**
Общий маршрут передвижения – длина пути перемещения, измеренная таким же образом, как расстояние перемещения, но заканчивающееся в точке, где становятся доступны два отдельных, различных маршрута. Отдельные пути, которые соединяются в один, тоже являются общим маршрутом перемещения.	*Общий маршрут эвакуационного передвижения* - Та часть доступа к выходам, которую людям необходимо преодолеть до начала двух отдельных, различных путей эвакуационного перемещения, ведущих к двум выходам. Пути, которые соединяются в один, тоже являются общим маршрутом перемещения.
Тупиковый коридор – (комментарий) Условие, при котором коридор выходит за место расположения выхода и создает карман, в который есть вероятность зайти. Относительно короткие тупики обычно допускаются.	*Тупиковый коридор* – не определен; предполагается, что это понятно само по себе. Максимально допустимая длина тупикового коридора составляет 20 футов (6 метров).

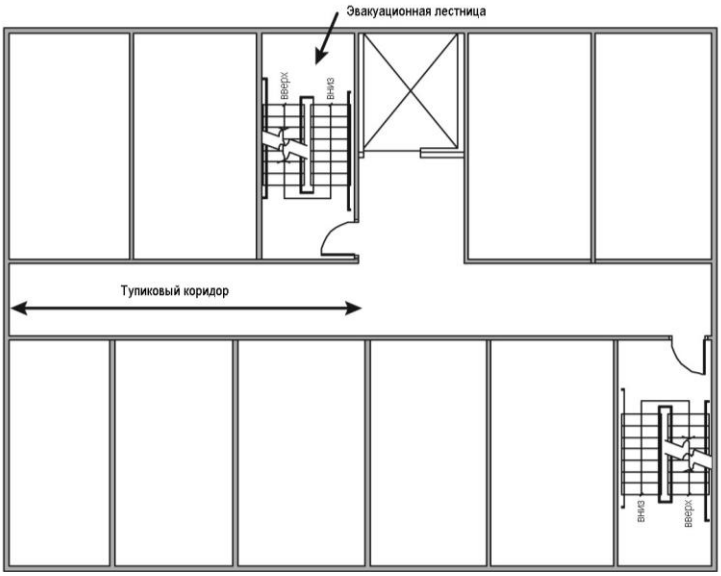


Рис. 15 Тупиковый коридор

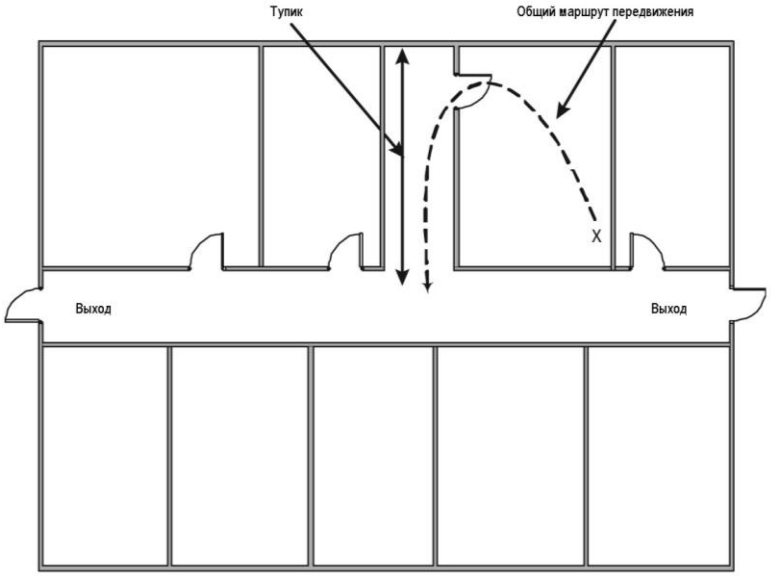


Рис. 16 Общий маршрут передвижения

В школах и детских садах они проектируются как «окна для спасения», предназначены для использования их пожарными, помогающими при эвакуации, и не предназначены для выхода детей. В таких местах ЗУВ окажутся бесполезными. Окна, спроектированные для спасения, могут встречаться в квартирах и частных домах, где устанавливать звуковые оповещатели нет необходимости.

ЗУВ также не следует использовать при условии, если, например, лестничный проход может заканчиваться, не достигая точки, выводящей в безопасное место, и вместо этого придется возвращаться назад в здание, в точку, которая охвачена огнем или заполнена дымом.

Где-либо в здании может находиться промежуточная дверь, которая бывает закрытой, из-за чего выходная дверь или лестничный проход станут недоступны. Внешняя дверь, которая, как кажется, ведет в безопасное место, на самом деле выводит во внешнее огороженное пространство, из которого нет выхода. Строительные нормы не позволяют рассматривать такие двери или лестницы, как *выходы,* поэтому над ними указатели выхода использовать не следует. Но такие указатели могут быть размещены по ошибке, например, когда в здании выполняются ремонтные работы без детального обзора путей эвакуации. Возможно, что указатели выхода могут размещаться ошибочно над дверью или лестницей, которые не выводят к безопасной зоне, поэтому необходимо избегать размещения ЗУВ в таких местах. (Следует также отметить, что нормативные документы NFPA и ICC допускают выход с лестницы на уровне земли обратно в здание в ограниченных условиях. В этих случаях лестница считается реальным выходом, и ее следует отмечать, соответственно, как выход).

Переносные лестницы, пожарные канаты и подобные устройства эвакуации, в соответствии с материалами приложения NFPA Life Safety Code, могут быть полезны для облегчения эвакуации из горящего здания, но могут быть не пригодны для использования пожилыми людьми или инвалидами, а также маленькими детьми. Ни NFPA, ни ICC не рассматривают их как допустимые выходы, поэтому не следует использовать ЗУВ для определения их расположение.

Для новых зданий, как требуют NFPA и ICC, доступ к выходу не должен пролегать через зоны повышенной опасности, такие как кухни, склады или чуланы. Тем не менее, очень распространено, что вторичные пути эвакуации из ресторана проходят через кухню, и могут существовать обстоятельства, при которых такие «запрещенные» пути эвакуации допускаются. В таких случаях власти, имеющие соответствующие полномочия, должны дать рекомендации относительно целесообразности применения ЗУВ для обозначения таких маршрутов выхода.

Раздел 5

Установка звуковых указателей эвакуационного выхода

Общая информация

В этом разделе приводится общая информация по установке ЗУВ для новых систем пожарной сигнализации или для модернизации существующих систем. Инструкции по установке и обслуживанию ЗУВ предоставляются производителем, и следует проконсультироваться по NFPA 72 для получения более подробной информации по установке, характеристикам устройства, требованиям к электропроводке и надлежащей настройке.

Направляющий звук – это широкополосный, мультичастотный звук. ЗУВ имеет возможность установки нескольких вариантов скорости пульсаций звукового сигнала, каждый из которых состоит из направляющего звука, чередующегося с голосовыми сообщениями. Такие варианты пульсаций используются для отличительных звуковых сигналов выхода или обозначения маршрута к ближайшему выходу, при этом голосовые сообщения обеспечивают четкими инструкциями людей, находящихся в здании.

Скорость пульсаций сигнала следует устанавливать таким образом, чтобы обозначить приближение к выходу. При этом самый быстрый режим пульсаций используется для обозначения самого выхода. Другая звуковая информация может дополнить пульсирующий широкополосный звук, действуя в качестве средства направления к цели. Например, каждый вариант пульсации может быть дополнен другими звуковыми сигналами, такими как голосовые сообщения, инструктирующие людей о приближение к лестнице, ведущей вверх или вниз, или о достижении выхода. Другие указания передают информацию о приближении к зоне укрытия, которая должна быть четко обозначена.

Применение или установка ЗУВ в зданиях или сооружениях требует понимания базовых принципов и особенностей эвакуации. Ключевые принципы и особенности, которые важно учитывать при установке устройств направляющего звука, следующие:

- *Доступ к выходу*
- *Выход*
- *Оконечная часть выхода*
- *Пожаробезопасная зона, зона укрытия, или зона, содействующая спасению*
- *Горизонтальный выход*
- *Выходной проход*
- *Тупиковый коридор*
- *Общий маршрут передвижения*
- *Пожарный выход, когда его классифицируют как выход*

Концепция размещения ЗУВ отличается от концепции применения стандартных устройств оповещения. В общем случае устройства оповещения в зданиях, такие как звонки, сирены и громкоговорители, требуют их размещения в большем количестве для достижения уровня звука, который будет слышен и понятен людям, находящимся в любой точке здания. В соответствии с NFPA 72 это рассматривается как «общественный способ» применения.

Для ЗУВ в проектах следует использовать символ, отличающийся от символов традиционных пожарных оповещателей. В данном руководстве используется символ, который предлагается использовать для общего применения:

Рис. 17 Символ звукового указателя эвакуационного выхода

Вариант 1 - Базовая установка

Вариант 1 установки ЗУВ предполагает их размещение в нормативно-требуемых местах расположения выхода и зон укрытия. Звуковой указатель необходимо располагать непосредственно рядом с дверью каждого выхода или зоны укрытия для нахождения их по звуковым сигналам указателя в аварийной ситуации.

Примеры установки по варианту 1 показаны на рис. 18-20.

В установке звуковых указателей по варианту 1 главное - это не стремление установить звуковой сигнал во всех оккупированных зонах здания. Внимание фокусируется на необходимости обеспечения звуковыми метками, позволяющими людям гораздо легче находить эвакуационный путь или зону безопасности в момент эвакуации и в условиях возможного задымления. Основное внимание при установке ЗУВ по варианту 1 должно быть уделено следующему:

- Используя раздел данного руководства «Места установки звуковых указателей», определить двери, ведущие к эвакуационным выходам и зонам безопасности. Определить также области, где звуковые указатели не должны использоваться.
- Определить расположение звуковых указателей на основе рекомендованных областей установки для дверей, используя раздел данного руководства «Размещение звуковых указателей эвакуационного выхода на стенах и потолках»

- Определить фоновый уровень звука окружающей среды в месте расположения каждой двери выхода или безопасной зоны. Определить степень регулировки мощности, которая должна быть в результате на 15 дБА выше уровня шума окружающей среды. Уровень мощности, превышающий уровень шума более, чем на 15 дБА, приемлем там, где требуется более высокий уровень звука.
- На звуковом указателе, расположенном у выходной двери, устанавливают самую высокую скорость пульсаций. Также на нем может быть включено голосовое сообщение «Выход».
- На звуковых указателях, расположенных в лестничных пролетах, устанавливают также самую высокую скорость пульсаций звукового сигнала, который может чередоваться с голосовыми сообщениями: «Лестница Вверх» или «Лестница Вниз», в зависимости от ориентации относительно уровня земли.
- Звуковые указатели, расположенные у дверей, ведущих к выходу на лестницы, которые также имеют безопасные зоны или примыкающие лестничные площадки, устанавливают на быстрый вариант пульсаций, за которым следует голосовое сообщение «Зона укрытия».

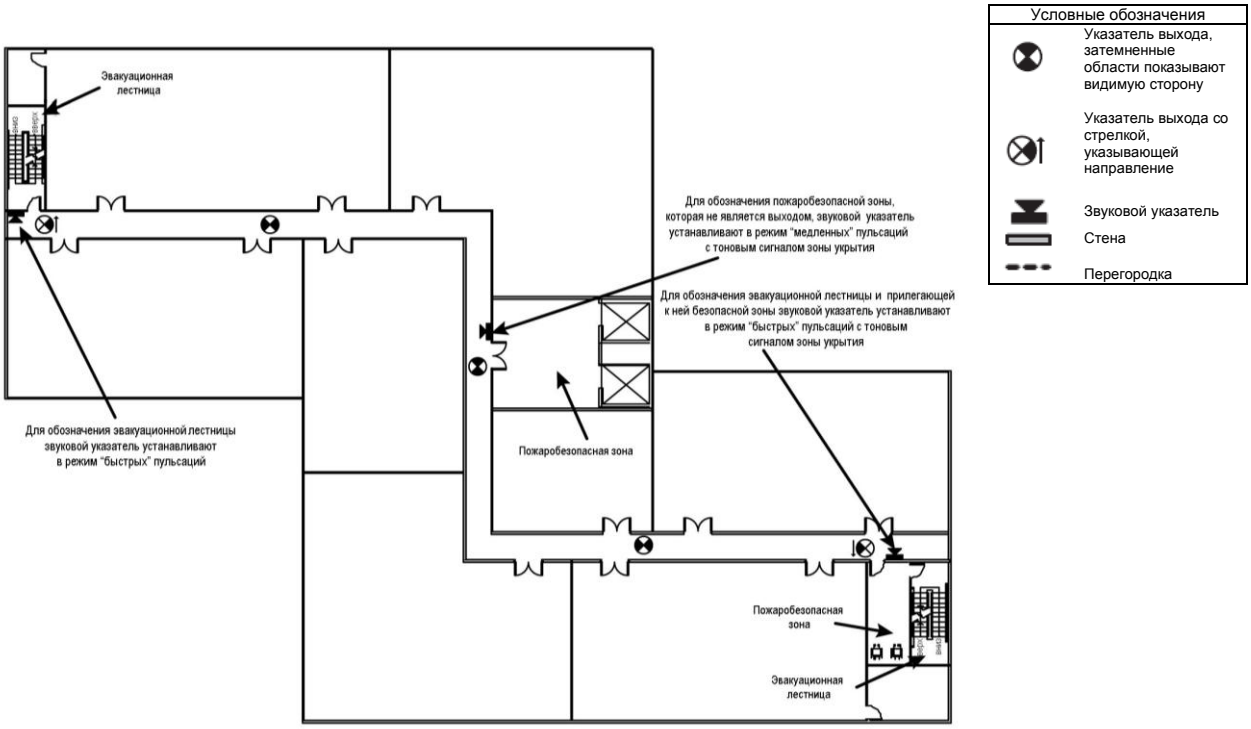
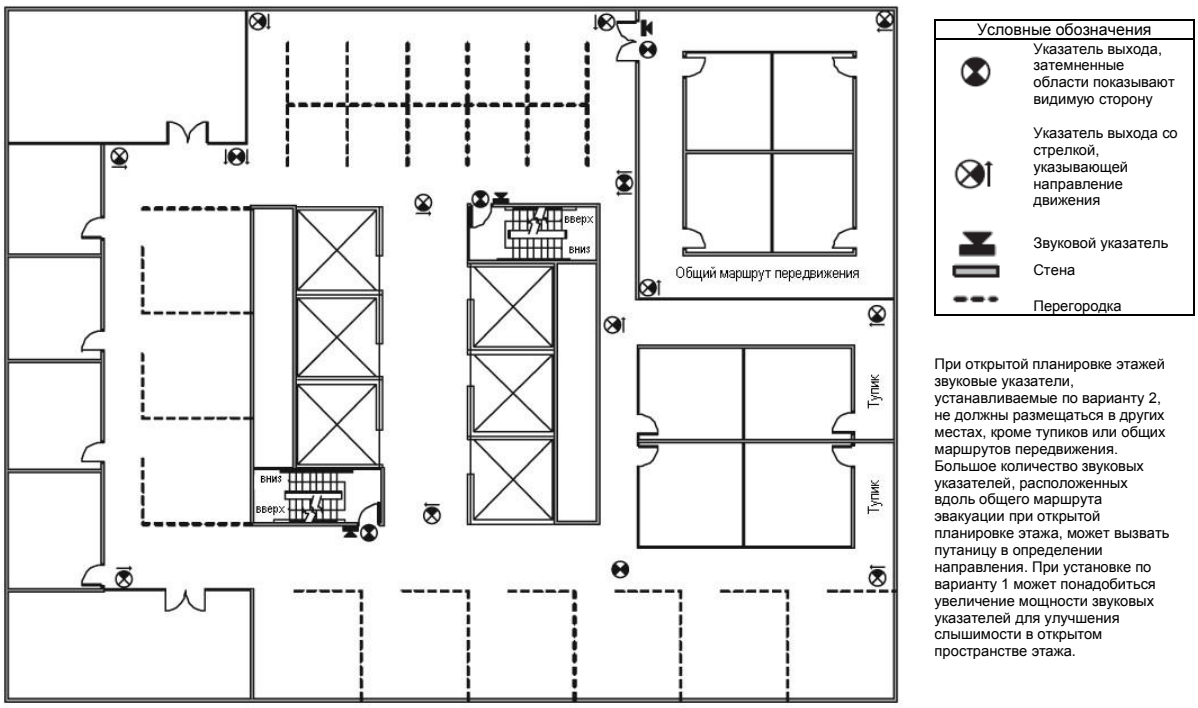


Рис. 18 Звуковые указатели установленные по варианту 1 располагаются у выходов на лестницы и у пожаробезопасных зон



При открытой планировке этажей звуковые указатели, устанавливаемые по варианту 2, не должны размещаться в других местах, кроме тупиков или общих маршрутов передвижения. Большое количество звуковых указателей, расположенных вдоль общего маршрута эвакуации при открытой планировке этажа, может вызвать путаницу в определении направления. При установке по варианту 1 может понадобиться увеличение мощности звуковых указателей для улучшения слышимости в открытом пространстве этажа.

Рис. 19 Звуковые указатели в зданиях открытой планировки

- В некоторых случаях может понадобиться установка дополнительного ЗУВ перед местоположением выхода, например, там, где попадаются промежуточные двери вдоль маршрута эвакуации, такие как самозакрывающиеся или автоматические двери через коридор. Когда такие промежуточные двери значительно ослабляют распространение сигнала от ЗУВ, установленных у выходов вдоль маршрута эвакуации, дополнительный ЗУВ, установленный у промежуточных дверей, будет формировать звуковой сигнал для людей, ищущих выход, который располагается за промежуточными дверями (см. рис. 20).

- В планы эвакуации и процедуры обучения людей, находящихся в здании, следует внести изменения, отражающие смысл «медленных» и «быстрых» пульсаций направляющего звука и дополнительных сигналов.

Вариант 2 - Усовершенствованная установка

Установка по варианту 2 - это усовершенствованная установка по варианту 1. В дополнение к ЗУВ, установленным по варианту 1, устанавливают устройства, производящие звуковые направляющие сигналы в ключевых точках вдоль маршрута эвакуации, таким образом указывая людям направления к выходу или безопасной зоне. Места расположения дополнительных звуковых указателей, устанавливаемых по варианту 2, следующие:

- Дверь из комнаты/зоны с общим маршрутом перемещения
- Выход из тупикового коридора
- Точки выбора различных маршрутов, в которых установленный ЗУВ направляет людей к ближайшему выходу
- Точки вдоль маршрута эвакуации, где ЗУВ, расположенный у выхода, не слышен. В этом случае установленные ЗУВ действуют как указатель эвакуационного маршрута.

При установке по варианту 2 необходимо позаботится, чтобы люди передвигались только в одном направлении, главным образом к ближайшему выходу. Ситуаций, в которых люди могут быть направлены по замкнутому маршруту или загнаны в тупик, необходимо избегать. Установка по варианту 2 требует дополнительного анализа и разработки спецификаций для правильной установки звуковых указателей. Основные условия, которые требуется обеспечить при установке звуковых указателей по варианту 2, следующие:

- Используются все звуковые указатели, необходимые для установки по варианту 1.

- Дополнительные звуковые указатели используются там, где они увеличивают возможность локализации людьми выхода и направления к нему. Например, в тех местах, где маршрут эвакуации поворачивает или меняет направление, необходимо размещать звуковой указатель за поворотом, но не далее 0,6 м от угла. Возможно также располагать звуковой указатель непосредственно перед поворотом (см. рис. 21, где показаны рекомендованные зоны расположения звукового указателя при повороте маршрута эвакуации, такого, как коридор).

- В некоторых случаях, например, если имеются промежуточные двери, располагающиеся вдоль маршрута эвакуации, такие как самооткрывающиеся автоматические двери, устанавливаемые в коридорах, могут понадобиться дополнительные звуковые указатели. Такие промежуточные двери значительно сокращают распространение направляющего звука вдоль маршрута эвакуации. Дополнительный звуковой указатель, установленный у промежуточной двери, приведет людей, следующих по маршруту, за промежуточную дверь, откуда будет слышно сигнал следующего ЗУВ (см. рис. 22).

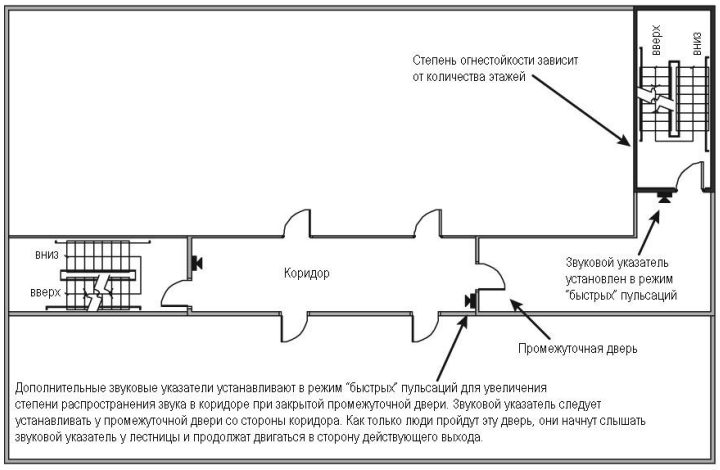


Рис. 20 Схема расположения выходов на этаже, иллюстрирующая коридор, ведущий к закрытой выходной лестнице. На примере показано, как следует размещать дополнительный звуковой указатель у промежуточной двери.

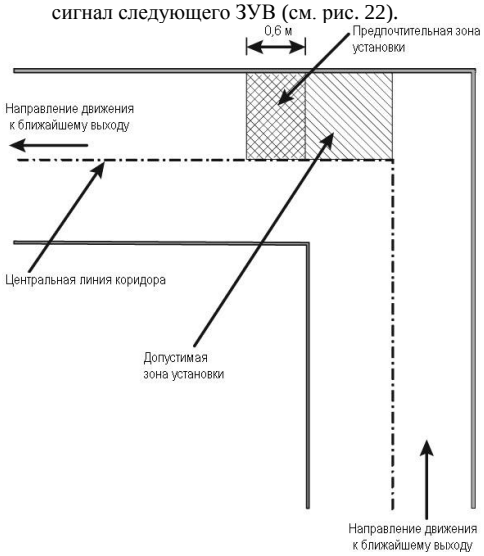


Рис. 21 Предпочтительная и допустимая зоны установки звукового указателя на повороте маршрута эвакуации

- Увеличивайте скорость пульсаций от наиболее удаленного от выхода звукового указателя (медленный режим) до звукового указателя, расположенного рядом с выходом (быстрый режим) (см. рис. 23)

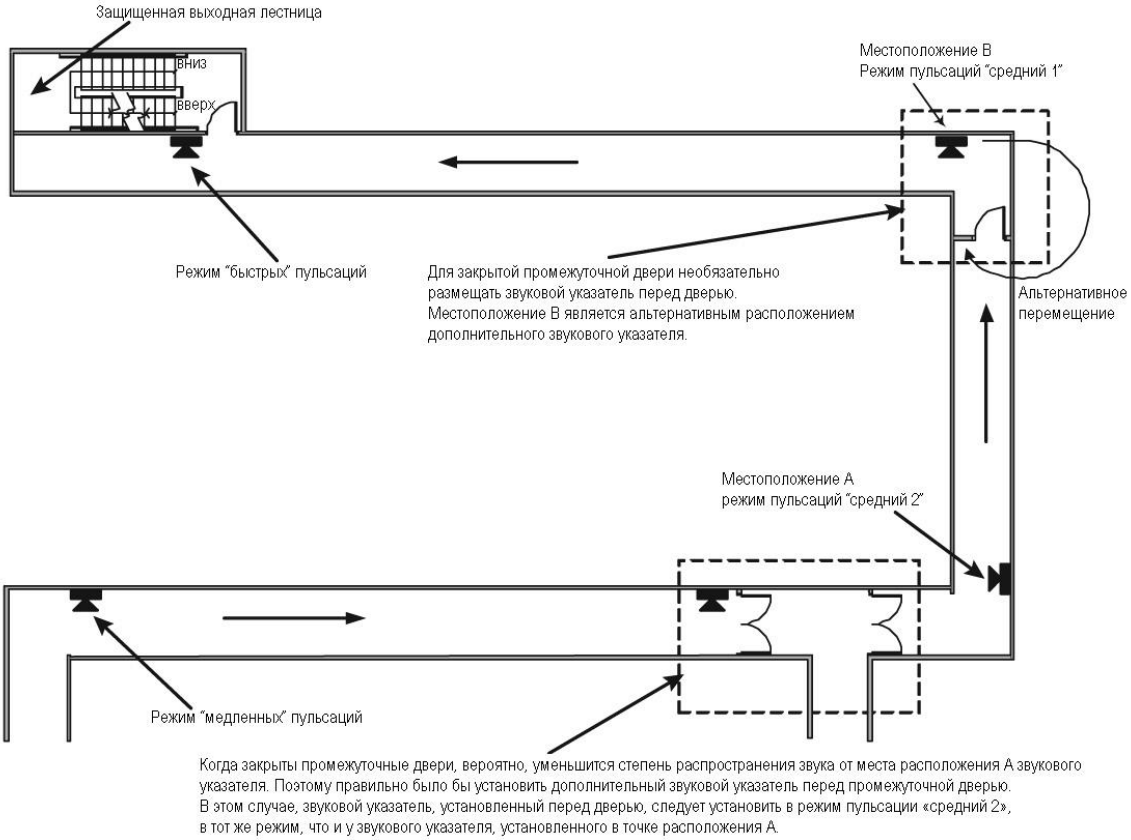


Рис. 22 Этаж здания с закрытой выходной лестницей и располагающимися вдоль маршрута эвакуации промежуточными дверьми. Пример иллюстрирует случай, когда может быть необходима установка дополнительного звукового указателя у промежуточных дверей.

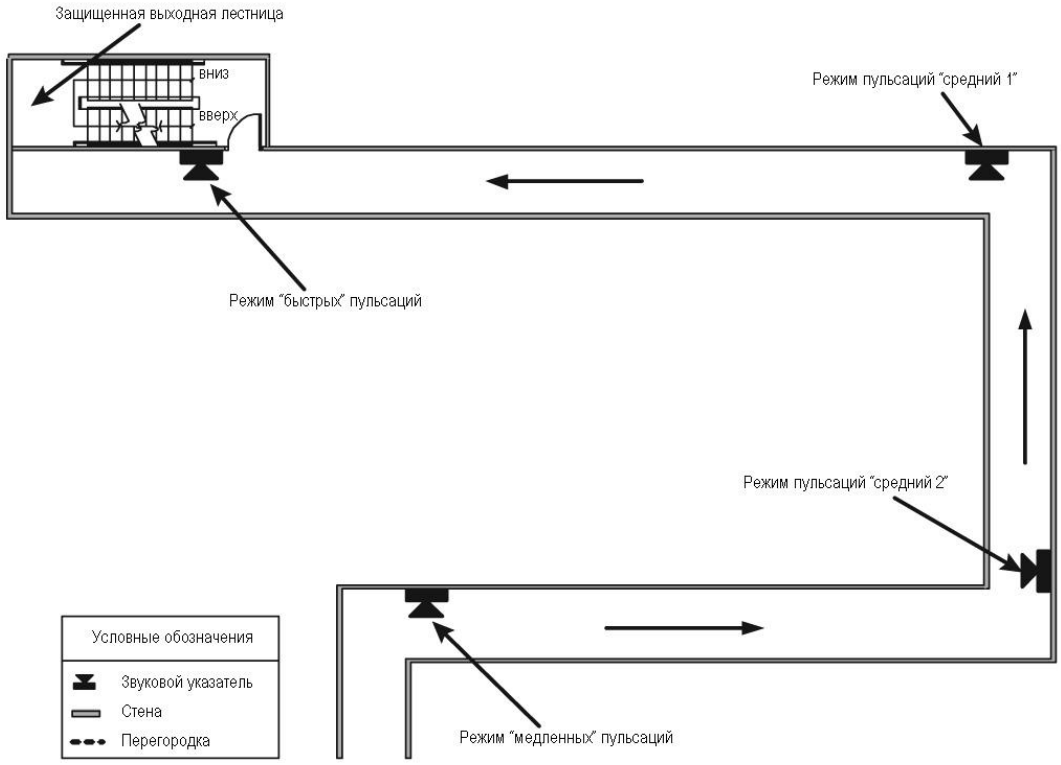


Рис. 23 Расположение звуковых указателей в длинном коридоре. Скорость пульсаций указателей увеличивается по мере приближения к выходу.

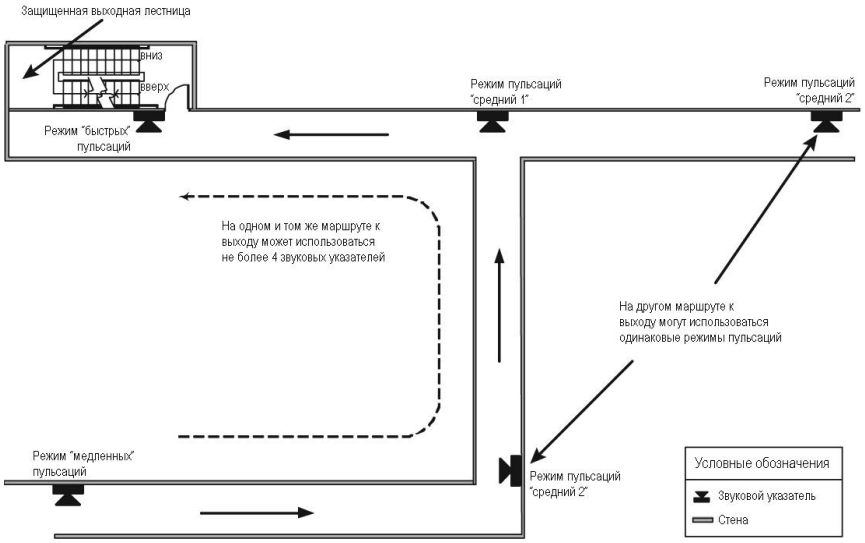


Рис. 24 Звуковые указатели, установленные по варианту 2 вдоль длинного, сложного маршрута эвакуации.

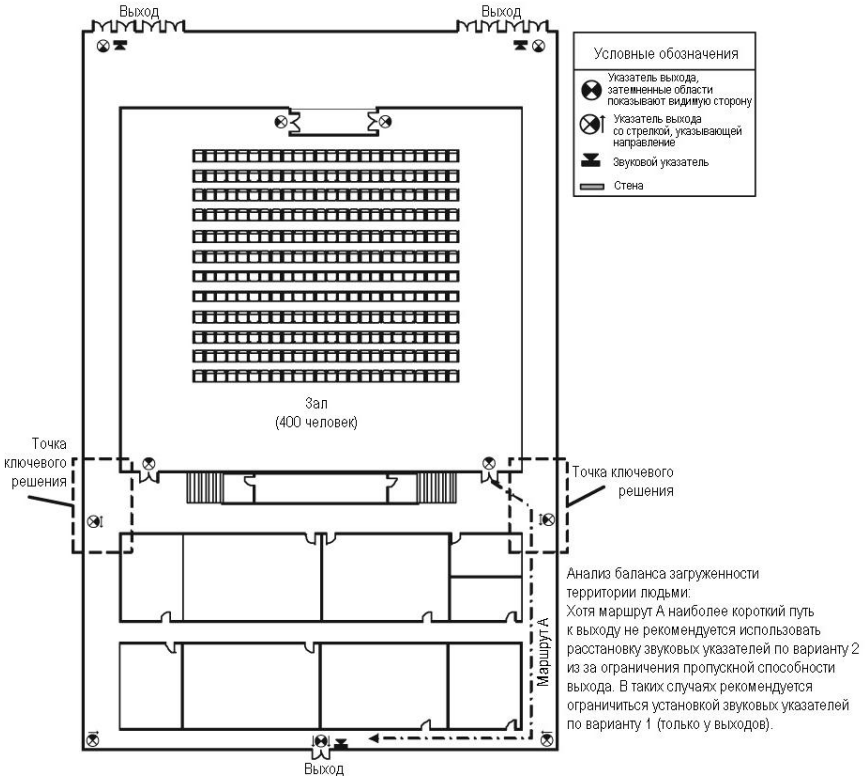


Рис. 25 Установку по варианту 2 не следует использовать, когда дополнительные звуковые указатели могут не выводить к наиболее подходящему выходу.

- Не используйте более 4-х звуковых указателей на пути эвакуации. Для использования предлагается только 4 импульсных режима (включая режим для обозначения выхода в варианте 1 установки). Использование двух звуковых указателей с одинаковым режимом пульсации вдоль одного маршрута эвакуации может стать причиной путаницы в направлениях движения к ближайшему выходу (см. рис. 24)
- Максимальное расстояние между звуковыми указателями, расположенными вдоль маршрута эвакуации, не должно превышать 15 - 25 метров. При удвоении расстояния звуковое давление направляющего сигнала уменьшится на 6 дБ. В зонах с высоким уровнем поглощения звука максимальное расстояние между звуковыми указателями может быть сокращено. Как показано на рис. 28, уровни звукового давления снизятся до уровня звукового давления окружающей среды на расстоянии примерно в 17 – 30 м для звуковых указателей, настроенных на давление звука на 15–21 дБ выше давления окружающей среды (на 3 м от устройства) соответственно. Расстояние между звуковыми указателями в диапазоне 15 – 25 метров обеспечит легкое определение звуковых сигналов при передвижении людей при эвакуации. Такое расстояние позволит людям достичь зоны слышимости ЗУВ через несколько шагов после прохождения зоны слышимости предыдущего указателя.
- Используйте вариант 2 установки ЗУВ в комнатах или пространствах с открытой планировкой и единственным маршрутом эвакуации, представляющим собой общий маршрут передвижения.
- В планы эвакуации, включающие процедуры обучения людей, находящихся в здании, следует внести изменения, отражающие смысл «медленных» и «быстрых» пульсаций направляющего звука и дополнительных сигналов.

Установка по варианту 2 не всегда может оказаться подходящей:

- Не используйте установку по варианту 2 для этажей с открытой планировкой, имеющих большое количество выходов, где установленные звуковые указатели будут мешать друг другу.
- Не используйте установку по варианту 2 в помещениях, где количество людей и пропускная способность выхода недостаточно сбалансированы с расстоянием маршрута эвакуации (см. рис. 25).

Дополнительные иллюстрации схем установки по варианту 2 можно найти на рис. 26 и 27.

Звуковые указатели устанавливаются у выходных лестниц и в местах изменения направления основного маршрута эвакуации. Если звуковые указатели у лестниц не слышны, необходима установка звуковых указателей в коридоре, вдоль маршрута эвакуации.

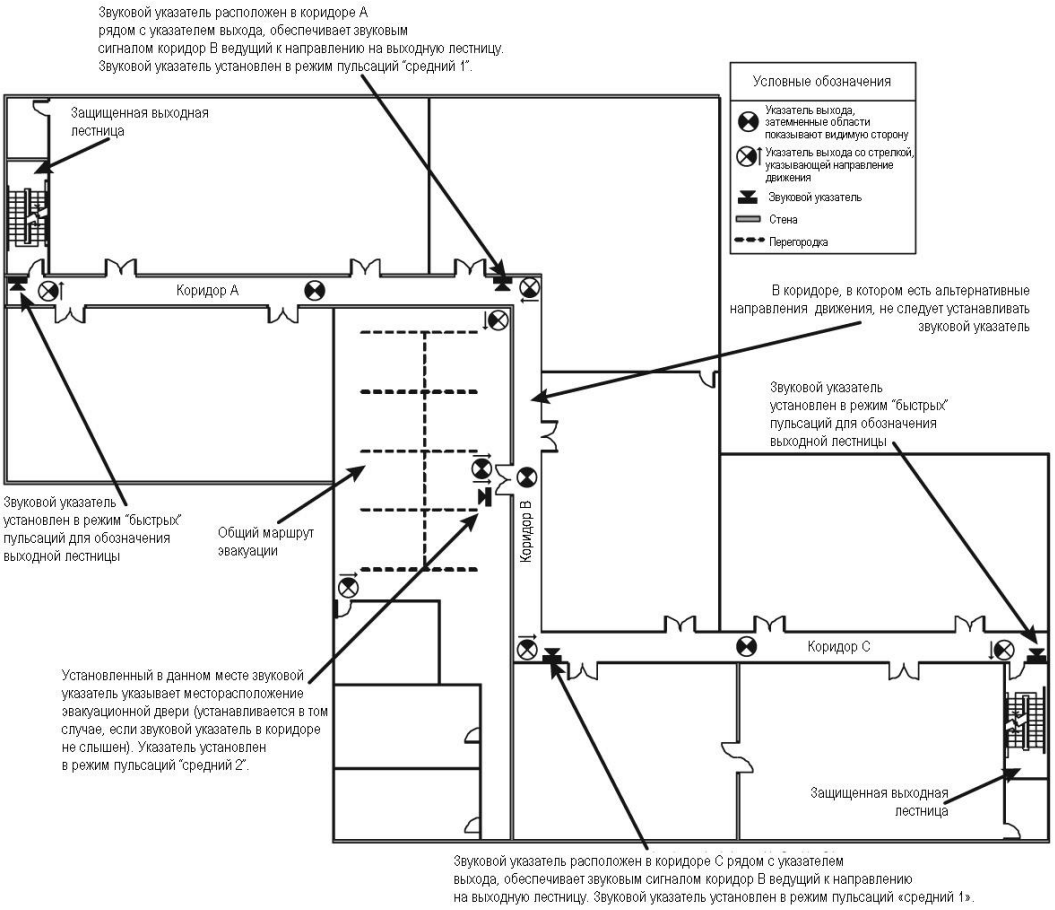


Рис. 26 Пример установки звуковых указателей по варианту 2

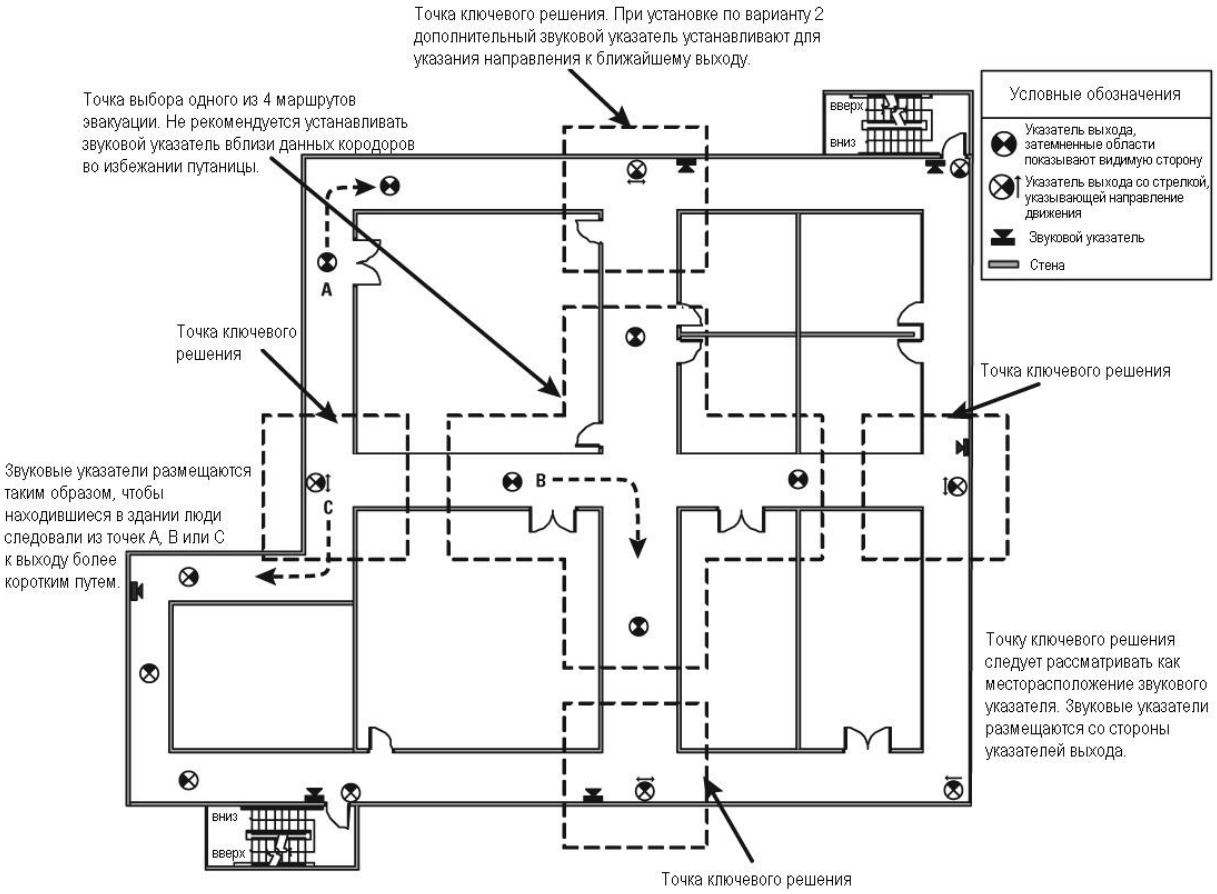


Рис. 27 Пример установки звуковых указателей по варианту 2 с точками выбора маршрута эвакуации

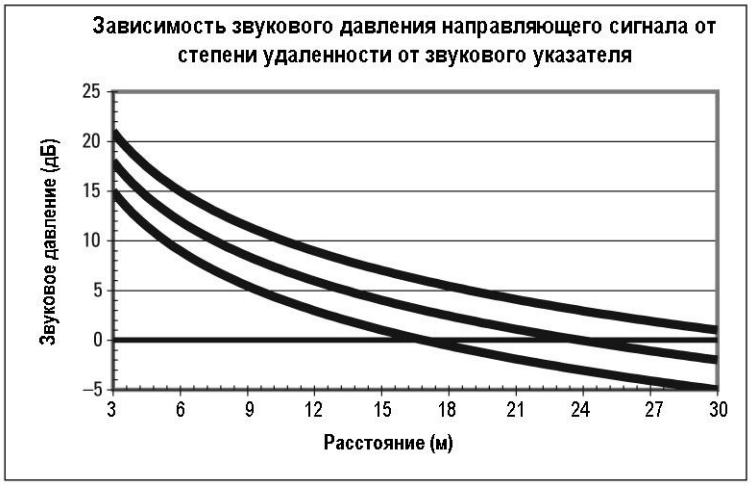


Рис. 28 Зависимость звукового давление направляющего сигнала и фона окружающей среды от расстояния до звукового указателя

Примечание: исходное звуковое давление направляющего сигнала установлено на 15 дБ, 19дБ и 21дБ выше звукового давления фона окружающей среды на расстоянии 3 м от звукового указателя.

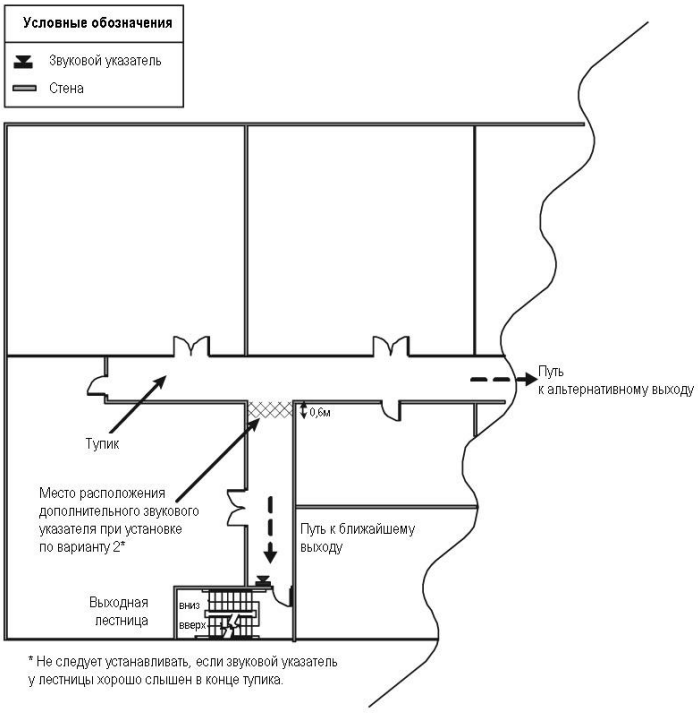


Рис. 29 Расположение звукового указателя в случае с одним тупиком

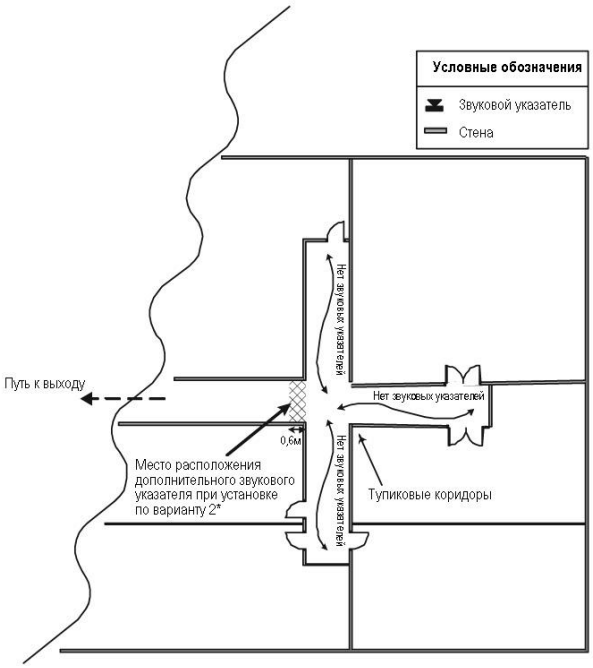


Рис. 30 Расположение звукового указателя в случае с несколькими тупиками

Особенности, принимаемые во внимание для тупиков

На рис. 29 и 30 показаны общие конфигурации коридоров с тупиками. В каждом из этих случаев, если используется установка ЗУВ по варианту 2, звуковой указатель следует располагать за пределами тупикового коридора исходя из того, что люди должны будут выйти из тупика по направлению к ближайшему выходу. Не следует устанавливать ЗУВ в каком либо месте тупикового коридора, поскольку это может привлечь людей, находящихся за пределами тупика, в данный тупик.

Заштрихованная часть на схемах (рис. 29 и 30) показывает предпочтительные места расположения звуковых указателей, устанавливаемых по варианту 2.

Чтобы направить людей в правильном направлении, ЗУВ следует размещать в зоне маршрута передвижения к ближайшему выходу, за тупиками, но не более чем за два фута (0.6 м) от них. Его можно устанавливать на стену или потолок. После того, как люди прошли этот ЗУВ, они должны услышать другой, с более быстрым импульсным режимом, указывающим направление к выходу.

ЗУВ, устанавливаемый по варианту 2, в конце тупикового коридора может быть лишним, если ЗУВ, установленный по варианту 1 у ближайшего выхода или другой ЗУВ, установленный по варианту 2 на маршруте эвакуации, хорошо слышны в дальнем конце тупика.

Раздел 6

Размещение ЗУВ на стенах и потолках

ЗУВ следует устанавливать в непосредственной близости от двери или дверей, обеспечивающих исходную точку входа к выходу или пожаробезопасной зоне. В случае с незадымляемой башней или выходным проходом, ведущим к закрытой лестнице, исходной точкой входа будет являться первая дверь, встречающаяся на пути к дымонепроницаемой башне или к выходному проходу. Следующие рисунки иллюстрируют рекомендуемые зоны расположения звуковых указателей на стенах или потолках в случае, когда нет достаточного места для установки этих приборов.

В случае открытой планировки этажа перегородки могут стать препятствиями, поглощающими сигнал звукового указателя. Звуковой указатель следует размещать над уровнем разделяющих помещение перегородок, желательно на 0,3 – 0,6 метра выше. На рис. 36 показано рекомендуемое расстояние от верхнего края самых высоких перегородок, на котором следует устанавливать звуковой указатель.

При большом количестве дверей в здании может понадобиться установка дополнительных звуковых указателей, решение об их необходимости принимается на основе величины звукового давления.

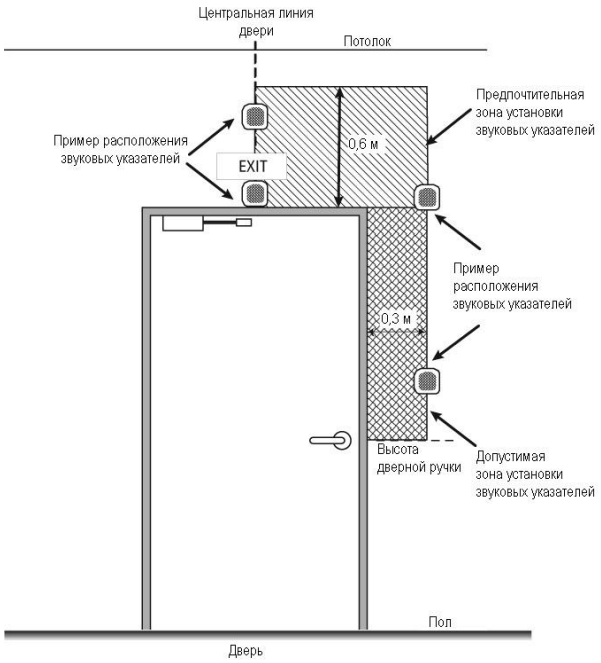


Рис. 31 Расположение звуковых указателей рядом с однострворчатой дверью

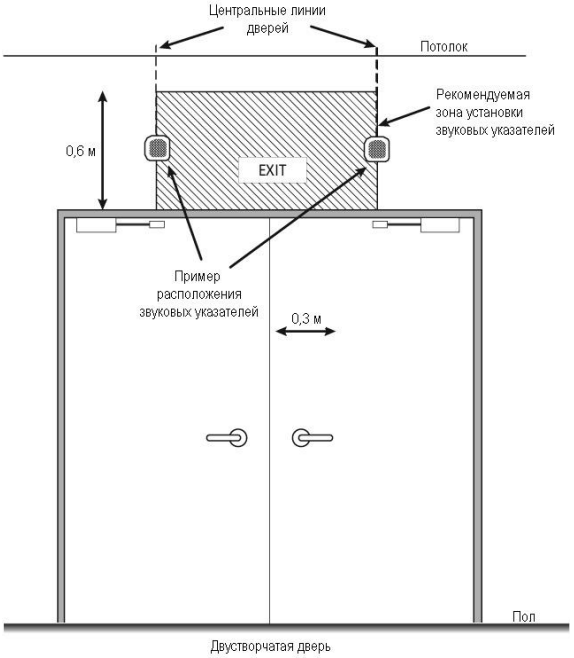


Рис. 32 Расположение звуковых указателей рядом с двустворчатой дверью

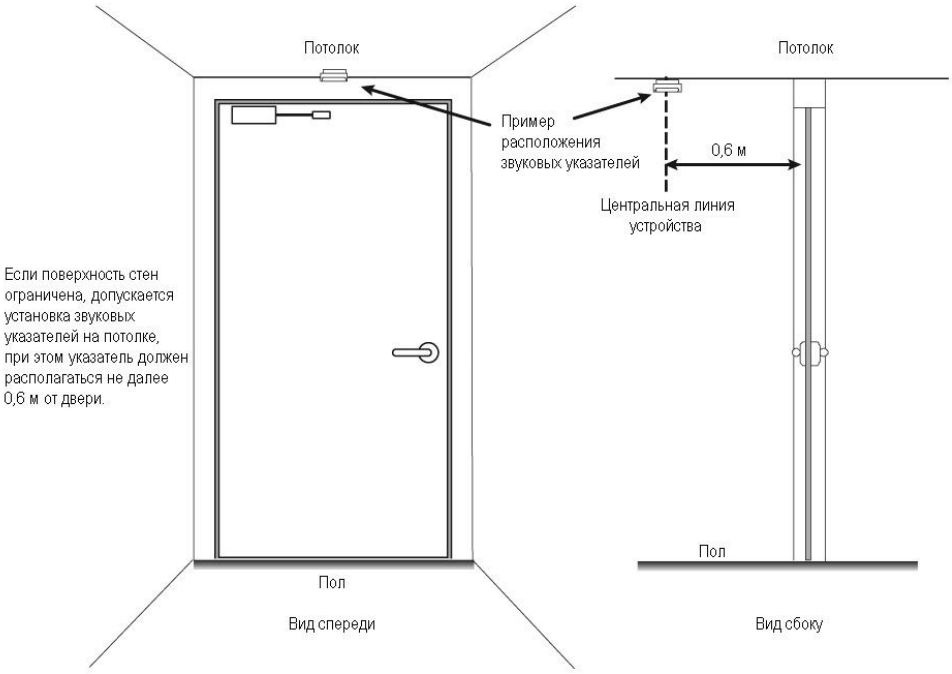
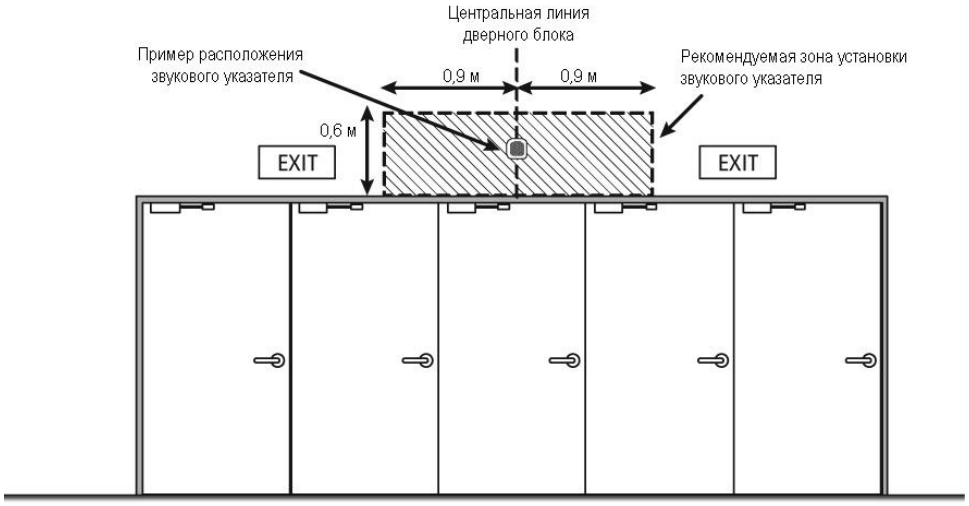
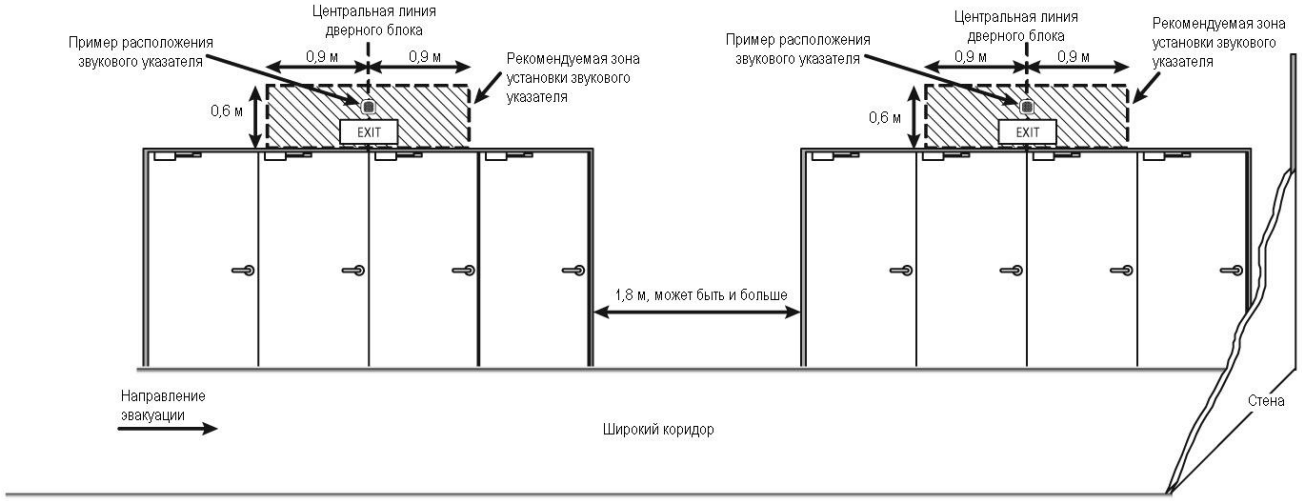


Рис. 33 Установка звуковых указателей на потолке



Блок дверей – рекомендуемое расположение для многодверного выхода

Рис. 34 Расположение звуковых указателей у многодверного выхода



Там, где доступ к выходу осуществляется только с одного направления, звуковой указатель следует устанавливать над каждым встречающимся блоком дверей

Рис. 35 Расположение звукового указателя у многодверных выходов, доступ к которым осуществляется только с одного направления

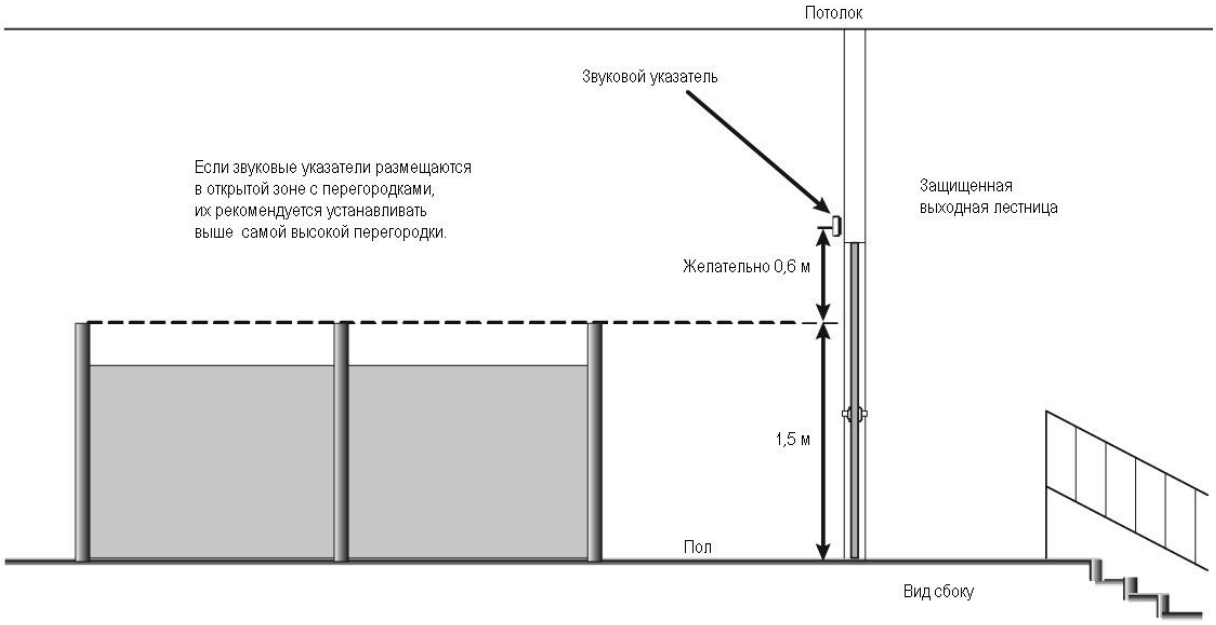


Рис. 36 Расположение звукового указателя в помещении с перегородками. Указатель располагается выше уровня перегородок

Раздел 7

Часто задаваемые вопросы

1. Что такое звуковой указатель и как он работает?

Звуковой указатель эвакуационного выхода (ЗУВ) – это тип электронного сигнального устройства, которое устанавливается как часть системы оповещения пожарной сигнализации здания. При активизации ЗУВ воспроизводит короткие импульсы широкополосного звука в частотном диапазоне, отличающемся от диапазона звуковых сигналов звонков, сирен или громкоговорителей. Использование импульсов широкополосного звука в ЗУВ основано на природной способности человека легко и точно локализовать источник такого звука.

2. К чему относится термин «направляющий»?

Термин «направляющий» относится к уникальной характеристике звука, позволяющей слушателю точно определять место, откуда приходит звук. Это никоим образом не относится к ориентации или направлению, в котором звук выходит из указателя выхода**.**

3. Какие преимущества дает использование ЗУВ совместно с устройствами обеспечения эвакуации из здания?

Технология направляющего звука предлагает решение по упрощению и ускорению эвакуации людей и выхода из здания. Чтобы помочь людям в поисках правильного маршрута к выходу, пожаробезопасной зоне или другим путям эвакуации, ЗУВ, дополняющие традиционную систему оповещения, обеспечивают их дополнительной слуховой информацией, помогающей или содействующей в определении маршрутов выхода и не мешая работе традиционных оповещателей, таких как звонки, сирены или громкоговорители. ЗУВ эффективно служат в качестве «звуковых знаков выхода». Их устанавливают у выходов и вдоль маршрута эвакуации как дополнительные знаки для людей, ищущих выходы и безопасные зоны в чрезвычайных ситуациях. Из-за того, что звук распространяется по всем углам, ЗУВ не требуют установки на линии прямой видимости, их уникальная слышимость содействует людям с плохим зрением.

4. Что активирует, и от чего питаются ЗУВ?

ЗУВ подключаются в шлейф традиционных оповещателей системы пожарной сигнализации здания. ЗУВ предназначены для работы совместно с традиционными оповещателями и подключаются к системе пожарной сигнализации как часть СОУЭ. Нет необходимости для звуковых указателей эвакуационного выхода устанавливать отдельную панель управления.

5. Могут ли ЗУВ работать в любой системе пожарной сигнализации?

ЗУВ следует использовать только с источниками питания, рекомендованными производителями систем пожарной сигнализации, в которых планируется использовать ЗУВ. Для обеспечения дополнительного потребления тока ЗУВ могут потребоваться дополнительные источники питания.

6. Что представляет собой вариант 1 базовой установки ЗУВ?

Вариант 1 базовой установки ЗУВ сфокусирован на их установке только у «безопасных зон» и «выходов», как это определено строительными нормами и правилами пожарной безопасности. В схему такой установки обычно включают размещение ЗУВ у наружных выходных дверей, у дверей, ведущим к защищенным лестницам или рампам, у входов в безопасные зоны, у дверей горизонтальных выходов и у других точек, определяемых действующими нормативными документами как «выход» или «безопасная зона».

7. Что представляет собой вариант 2 усовершенствованной установки?

Установка по варианту 2 - это усовершенствованная установка варианта 1. В дополнение к ЗУВ, установленным по варианту 1, устанавливают устройства, производящие звуковые направляющие сигналы в ключевых точках вдоль маршрута эвакуации, таким образом, указывая людям направления к выходу или безопасной зоне. При установке по варианту 2 дополнительные указатели выхода могут использоваться для обозначения направления из тупиковых коридоров или для определения единственного маршрута эвакуации из комнаты или любого другого пространства.

8. Все ли установки являются вариантами установок 1 или 2?

Установка по варианту 1 относится к установке, при которой ЗУВ размещаются только у выходов. Установка по варианту 2 предполагает установку дополнительных ЗУВ, размещаемых по всему маршруту эвакуации. Могут быть ситуации, в которых необходима установка звуковых указателей только по варианту 1, однако, из-за специфики ситуации, могут потребоваться дополнительные ЗУВ. Пример такой ситуации может включать случай, когда установка ЗУВ у выходов не обеспечивает достаточного распространения звука и его слышимости основной массой людей. Такой тип установки нельзя считать установкой по варианту 2, даже если используются дополнительные ЗУВ, поскольку целью не является определение всего маршрута выхода.

9. Какое количество ЗУВ требуется для здания?

Точно так же, как количество традиционных оповещателей определяется размерами, конфигурацией, уровнем шума и уровнем затухания звука в здании, так и количество ЗУВ зависит от характеристик здания. Необходимо принять во внимание, какой вариант установки принят в здании, первый или второй. Другие важные моменты – количество выходов на первом этаже, количество выходов на лестницы и рампы, сложность маршрутов эвакуации, характеристики затухания звука вблизи места расположения указателя, уровень фона окружающей среды и другие параметры, специфические для каждого здания. В качестве общей рекомендации, ЗУВ имеют достаточную слышимость на расстоянии 15 – 30 м.

10. Включены ли ЗУВ в список UL?

В соответствии со стандартом тестирования UL 464, Audible Signal Appliances (Устройства звуковой сигнализации) устройство направляющего звука Систем Сенсор зарегистрировано как «дополнительное устройство оповещения».

11. Какие места расположения не подходят для ЗУВ?

ЗУВ не следует размещать у выходов, которые не определяются как «эвакуационный выход» нормативными стандартами, например, такие как аварийные окна для эвакуации. Кроме того, ЗУВ не следует устанавливать там, где они могут создать путаницу для людей, определяющих ближайший или наилучший выход. На больших открытых площадях может быть большое количество эвакуационных выходов, но при использовании большого количества ЗУВ работа одного может мешать работе другого.

Раздел 8

Глоссарий

ADA (The Americans with Disabilities Act) **–** закон о защите прав нетрудоспособных граждан США. Закон Конгресса, принятый в 1990 году для обеспечения гражданских прав людей-инвалидов.

ADAAG (Americans with Disabilities Act Accessibility Guidelines) **-** руководства к Закону о защите прав нетрудоспособных граждан США. Разработаны, как «правила» для доступного проектирования. ADAAG включает в себя ограничения и технические требования для проектирования зданий и сооружений.

Безопасная зона – пространство в пределах здания, отделенное от остальной части здания огнеупорной конструкцией, служащее как относительно безопасная зона ожидания для людей с ограниченными возможностями. В этой зоне они могут ожидать прихода спасателей. Известна также как «зона укрытия».

Средний уровень фона окружающей среды - средний уровень звука, измеренный в определенной зоне в период ее занятости.

Ширина полосы - диапазон частот звукового прибора, измеренный в герцах (Гц). Звуковые приборы оповещения обычно действуют в диапазоне 3000 Гц, в то время как звуковые указатели выхода покрывают большую часть спектра, слышимого человеческим ухом (примерно от 20 Гц до 20 000 Гц).

Тупиковый коридор - часть коридора, которая имеет только одно направление к выходу.

Выход – та часть пути эвакуации, которая отделена от здания для обеспечения защищенного маршрута передвижения наружу. Обычно выход начинается у наружной двери, двери в закрытый лестничный проход или у дверей горизонтального выхода.

Проход к выходу - та часть пути, ведущая из любой оккупированной части здания к выходу.

FHA (The Fair Housing Amendment Act**) -** поправка к закону о запрещении расовой и религиозной дискриминации при продаже домов и сдаче квартир. Это федеральный законопроект, обнародованный Департаментом жилищного строительства и городского развития США. Этот закон обеспечивает защиту против дискриминации на основе семейного статуса или нетрудоспособности граждан.

FHAG (The Fair Housing Accessibility Guidelines) – Общедоступные руководства к Закону о запрещении расовой и религиозной дискриминации при продаже домов и сдаче квартир FHAG включает в себя ограничения и технические требования для широкой категории жилых конструкций.

ICC (International Code Council, Inc) – Международный совет по разработке правил. Издатели Международных строительных норм и правил (International Building Code), Международных правил пожарной безопасности (International Fire Code) и других, подобных этим документов.

NFPA (National Fire Protection Association) – Национальная ассоциация пожарной безопасности. Издатели норм пожарной безопасности и стандартов, таких как Life Safety Code (Правила защиты жизни) и National Fire Alarm Code (Национальные правила пожарной сигнализации), и NFPA 5000 – является моделью строительных норм.

Традиционные оповещатели - Звуковые и световые устройства оповещения системы пожарной сигнализации, такие как сирены, звонки, громкоговорители и стробоскопы.

Ссылки

1. Sime, Jonathan, “Movement Toward the Familiar Person and Place Affiliation in a Fire Entrapment Setting, “ Environment and Behaviour 17:6 (1985) 697-724.
2. McClintock, T., et al, “A Behavioral Solution to the Learned Irrelevance of Emergency Exit Signage,” 2d International Symposium on Human Behavior in Fire, March 26-28, 2001, Boston, MIT InterScience Communications, 23-33.
3. SFPE Engineering Guide, Human Behavior in Fire, Society of Fire Protection Engineers, Bethesda, Maryland, 2003.
4. F.L. Wightman and D.J. Kistler, Sound Localization, in W.A. Yost, A. N. Popper and R.R. Fay (eds), Human Psychophysics, New York: Springer-Verlag (1993).
5. Blauert, J. (1997) Spatial Hearing, Cambridge, MA: MIT Press.
6. Withington, D. J., Localisable Alarms, extract from N.A. Stanton and J. Edworthy (eds), Human Factors in Auditory Warnings, Ashgate Publishing Ltd. (1999).
7. Withington, D. J. 2002b, Life Saving Applications of Directional Sound, in M. Schreckenberg and S. D. Sharma (eds), Pedestrian and Evacuation Dynamics (Berlin/New York: Springer).
8. National Fire Protection Association, National Fire Alarm Code, Quincy, MA: 2002, 137.
9. National Fire Protection Association, op. cit., 138.

Систем Сенсор Фаир Детекторс

Россия, Москва 111033
ул. Волочаевская, д. 40 стр.2

Тел: +7 (495) 937-7982
Факс: +7 (495) 937-7983

E-mail: moscow@systemsensor.com
www.systemsensor.ru

European Head Office

System Sensor Europe
15-19 Trescott Road
Trafford Park
Smallwood
Redditch
B98 7AH
United Kingdom

System Sensor Europe (Technical Services)

Charles Avenue
Burgess Hill
RH15 9TQ
United Kingdom

Tel: +44 (0)1444 238820
Fax: +44 (0)1444 248123

E-mail: sse.technical@systemsensor.com
www.systemsensoreurope.com

SYSTEM SENSOR®
advanced ideas. advanced solutions.™

Copyright © 2007 System Sensor. All rights reserved.
All technical data is correct at time of publication and is subject to change without notice. All trademarks acknowledged.
Installation information: in order to ensure full functionality, refer to the installation instructions as supplied.