

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

по созданию систем оповещения о пожаре

в соответствии с требованиями ADA/NFPA/ANSI

Цели и задачи

После вступления в силу закона о защите прав инвалидов (ADA), применение оповещателей в составе систем пожарной сигнализации стало бесспорной необходимостью и это понятно каждому специалисту, работающему над созданием и эксплуатацией подобных систем. Вначале, одним из главных требований закона было оповестить людей с ослабленным слухом. Однако, вскоре этим заинтересовались люди, страдающие светочувствительной эпилепсией. В результате, была создано общественное объединение, в которое вошли представители следующих организаций: Американская организация людей, страдающих эпилепсией; Организация взаимопомощи людей с нарушениями слуха; Национальная ассоциация глухих; сертификационные органы и производители пожарного оборудования. Объединение приняло активное участие в процессе доработки и изменения требований по обеспечению прав инвалидов (ADAAG), также как и многих других отраслевых норм и стандартов.

Гармонизация стандартов

Результатом этих изменений стало согласование требований NFPA, UL, ANSI и ADA, предъявляемых к оповещению о пожаре, и возможность разработать единый подход к проектированию, установке и обязательному применению световых стробоскопических оповещателей (стробов) в составе систем пожарной сигнализации и оповещения. Согласованы документы NFPA 72 и ANSI A117.1, в части требований к устройствам звукового и светового оповещения, размещению и высоте их установки (в том числе в спальнях помещений), частоте и синхронизации стробов. Ожидаемые изменения требований ADAAG не будут противоречить требованиям NFPA, UL и ANSI. Публикация новых документов ADAAG и ANSI A117.1 предполагается в начале 2004 года. Каждый из этих документов будет просто ссылаться на NFPA 72 в части требований к системам оповещения о пожаре. Полная гармонизация стандартов принесет несомненную пользу для пожарной индустрии, т.к. устраняются противоречия между многими нормативными требованиями и создаются предпосылки для более твердого выполнения норм пожарной безопасности.

ТИПОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕГО ШУМА

140	-----	Болевой порог
130	-----	Реактивный самолет
120	-----	
110	-----	Сварочный аппарат, станок
100	-----	
90	-----	
80	-----	Производственный цех
70	-----	
60	-----	Офис, административное учреждение
50	-----	
40	-----	Склад, магазин
30	-----	
20	-----	Щебет птицы
10	-----	
0	-----	Порог слышимости

Звуковые оповещатели

Звуковые оповещатели, предназначенные для общего оповещения, должны обеспечивать уровень звука на 15 дБА выше среднего окружающего шума (постоянного шума) или на 5 дБА выше любого максимального шума продолжительностью не менее 60 секунд, в зависимости от того, какой из этих шумов больше (постоянный или максимальный). Измерения должны производиться на высоте 1.5 м от пола.

На диаграмме внизу показаны уровни окружающего шума для различных сред обитания - Таблица А.7.4.2 NFPA 72 (2002).

Среда обитания	Средний уровень окружающего (постоянный) шума
Офисные помещения	55дБА
Учебные помещения	45дБА
Производственные помещения	80дБА
Административные помещения	50дБА
Торговые помещения	40дБА
Механические мастерские	85дБА
Пирсы и другие сооружения, окруженные водой	40дБА
Залы для общественных собраний	55дБА
Жилые помещения	35дБА
Склады	30дБА
Улицы в городских районах с высокой плотностью застройки	70дБА
Улицы в городских районах со средней плотностью застройки	55дБА
Улицы в сельских и пригородных районах	40дБА
Высотные здания	35дБА
Подземные сооружения, здания без окон	40дБА
Подвижные составы и корабли	50дБА

Световые оповещатели

Частота вспышки: частота строба в соответствии с изменениями в стандартах ANSI, UL и NFPA должна составлять 1-2 вспышки в секунду и это требование согласуется с нормами ADA.

Диаграмма рассеивания света: требования к диаграмме рассеивания света основываются на стандартах UL 1971 «Сигнальные устройства для слабослышащих людей», NFPA 72 и ANSI 117.1. Как показано ниже в Таблицах 1 и 2, строб должен рассеивать определенное количество света в каждом угловом направлении (зависит от способа установки строба - на стене или на потолке).

Таблица 1. Диаграмма настенного строба

Рассеивание света в вертикальной плоскости		Рассеивание света в горизонтальной плоскости	
Угол, градусы	Интенсивность, %	Угол, градусы	Интенсивность, %
0	100	0	100
5-30	90	5-25	90
35	65	30-45	75
40	46	50	55
45	34	55	45
50	27	60	40
55	22	65-70	35
60	18	75-80	30
65	16	85-90	25
70	15		
75	13		
80-90	12		

Таблица 2. Диаграмма потолочного строба

Угол, градусы	Интенсивность, %
0	100
5-25	90
30-45	75
50	55
55	45
60	40
65-70	35
75-80	30
85-90	25

Высота установки

Настенные оповещатели должны устанавливаться на высоте не менее 2м и не более 2,4м от уровня чистового пола. В стандарте NFPA разъясняется, что это является требованием к высоте установки оптической линзы оповещателя.

Световые оповещатели устанавливаются в соответствии с Таблицами NFPA, приведенными на следующей странице

Расстановка и интенсивность

В главе 7 норм NFPA 72 (2002) определено, что стробы должны размещаться таким образом, чтобы в любой части защищаемого помещения в поле зрения людей попадали прямые световые сигналы от строба или световые сигналы, отраженные от стен и других поверхностей. Если в помещении устанавливаются два строба, они должны быть размещены на противоположных стенах. Если в поле зрения человека могут одновременно попадать световые сигналы от более, чем двух стробов, они должны работать синхронно (Глава 7, раздел 7.5.4.1.2).

Требования к размещению настенных стробов приведены в Таблице 7.5.4.1.1(а). Строб должен устанавливаться в средней точке самой длинной стороны защищаемой зоны. Если строб устанавливается не в середине, тогда минимальную интенсивность строба следует выбирать как для площади с размером стороны, равным большему из двух значений: либо расстоянию от строба до противоположной стороны защищаемой зоны, либо удвоенному расстоянию от строба до самой дальней точки защищаемой зоны.

Требования к размещению потолочных стробов приведены в Таблице 7.5.4.1.1(б). При этом считается, что строб установлен в центре защищаемой зоны. Если строб устанавливается не в центре защищаемой зоны, тогда интенсивность строба выбирается как для помещения со сторонами, равными удвоенному расстоянию от строба до самой дальней точки защищаемой зоны.

Размещение стробов в коридорах шириной более 6м можно принимать аналогично размещению стробов в помещениях (7.5.4.2). В этом случае не требуется устанавливать строб в конце коридора, если, в соответствии с таблицами, один строб обеспечивает покрытие всего коридора. Если невозможно одним стробом покрыть весь коридор, тогда следует исходить из следующих требований: в любой точке коридора должна быть обеспечена прямая видимость как минимум одного строба интенсивностью не менее 15кд. Стробы должны устанавливаться не далее 4.5м от концов коридора, расстояние между стробами вдоль коридора – не более 30м. Если в коридоре есть преграды, препятствующие проходу, они должны приниматься как конец коридора.

Табл.7.5.4.1.1(а) Размещение настенных стробов (NFPA 72 - 2002)

Максимальная покрываемая площадь	Минимальные требования к интенсивности источника света, кд		
	Один строб	Два строба	Четыре строба
6м x 6м	15	не допускается	не допускается
8.5м x 8.5м	30	нет данных	нет данных
9.2м x 9.2м	34	15	не допускается
12.2м x 12.2м	60	30	15
13.7м x 13.7м	75	нет данных	нет данных
15.3м x 15.3м	94	60	30
16.5м x 16.5м	110	нет данных	нет данных
18.3м x 18.3м	135	95	30
21.4м x 21.4м	184	95	60
24.4м x 24.4м	240	135	60
27.5м x 27.5м	304	185	95
30.5м x 30.5м	375	240	95
33.6м x 33.6м	455	240	135
36.6м x 36.6м	540	305	135
39.7м x 39.7м	635	375	135

Табл.7.5.4.1.1(б) Размещение потолочных стробов (NFPA 72 - 2002)

Максимальная покрываемая площадь	Минимальные требования к интенсивности источника света, кд	
	Максимальная высота потолка	Один строб
6.1м x 6.1м	3м	15
9.2м x 9.2м	3м	30
12.2м x 12.2м	3м	60
15.2м x 15.2м	3м	95
6.1м x 6.1м	6м	30
9.2м x 9.2м	6м	45
12.2м x 12.2м	6м	80
15.2м x 15.2м	6м	115
6.1м x 6.1м	9м	55
9.2м x 9.2м	9м	75
12.2м x 12.2м	9м	115
15.2м x 15.2м	9м	150

Методика расстановки стробов

- Была добавлена новая методика расчета по расстановке стробов, исходя из их интенсивности (7.5.4.3).
- Это альтернатива традиционному методу, который допускает любое размещение стробов, при условии обеспечения освещенности 0.4 лм/кв.м в любой точке защищаемой площади.
- Документы, в которых приведен расчет освещенности, должны предоставляться на согласование в уполномоченные надзорные органы (программа Wheelock STROBETool автоматизирует этот расчет и распечатывает требуемую документацию).

Спальные помещения

Строб, предназначенный для того, чтобы разбудить спящего человека, должен устанавливаться стационарно. Длина горизонтальной проекции между стробом и головой спящего человека не должна превышать 4.8м. Настенные стробы при установке их на расстоянии 60см и более от потолка, должны иметь интенсивность не менее 110кд. Потолочные стробы или настенные стробы при установке их на расстоянии менее 60см от потолка должны иметь интенсивность не менее 177кд. Если в квартире (гостиничном номере и т.д.) имеются несколько спальных зон, стробы должны устанавливаться в каждой из них.

Обзор норм ADAAG в сравнении с другими нормами и стандартами

Закон о защите прав инвалидов (ADA) действует с 26 января 1993 года. Требования этого закона обязательны для исполнения службами эксплуатации и собственниками зданий, собственниками и руководителями коммерческих предприятий и организаций, владельцами жилья. Под действие закона попадают магазины розничной торговли, заводы и фабрики, выставочные и демонстрационные залы, концертные залы и рекреации, а также многие другие типы зданий и сооружений. Закон о защите прав инвалидов является государственным федеральным законом - невыполнение его требований грозит судебным преследованием. Специфические требования ADAAG к стробам и звуковым сигналам тревоги подлежат обязательному исполнению в системах пожарной сигнализации и оповещения.

Требования нормативных документов NFPA 72 и ANSI A117.1 включены как обязательные во многие федеральные, региональные, местные и ведомственные строительные нормы и правила. Требования к системам сигнального оповещения, содержащиеся в последней редакции стандартов ANSI и в новых нормах ADAAG, выход которых ожидается в ближайшее время, полностью гармонизированы с нормами NFPA 72.

Предпосылки для гармонизации

Исследования UL: Проведенные лабораторией UL исследования показали, что строб интенсивностью 15кд, установленный в помещении 6х6м, обеспечивает оповещение людей, находящихся в этом помещении, с вероятностью не ниже 0.92 (даже, если строб не находится в прямом поле зрения людей и они видят световой сигнал, отраженный от стен и других поверхностей). В соответствии с требованиями NFPA, интенсивность строба следует увеличивать с ростом защищаемой зоны. Это необходимо для сохранения освещенности на прежнем уровне, обеспечивающем адекватное восприятие людьми сигналов оповещения. В спальнях помещений требуется применять стробы более высокой интенсивности. Исследования UL показали, что для того, чтобы разбудить спящих людей с вероятностью 0.92, необходимо применение строба интенсивностью не менее 110кд. Проведенные в лаборатории UL дымовые испытания показали, что при пожаре слой дыма будет концентрироваться под потолком и, в результате, создаваемая стробом освещенность может уменьшаться почти вдвое. Поэтому, если строб устанавливается в спальном помещении на расстоянии менее 60см от потолка, его интенсивность должна быть не менее 177 кд.

Эквивалентный способ: Раздел 2.2 требований ADAAG допускает альтернативный подход к световому оповещению, который обеспечивает почти аналогичные характеристики. Освещенность, обеспечиваемая на определенном расстоянии от источника света, определяется следующим соотношением: освещенность = интенсивность источника, деленная на квадрат расстояния до него. Например, ADAAG требует применения светового источника интенсивностью 75 кд, чтобы на расстоянии 15м от этого источника была обеспечена освещенность 0.333 лм/кв.м. NFPA требует использовать строб 15кд в помещении 6х6м, чтобы обеспечить типичную освещенность 0.403 лм/кв.м. Вскоре, нормы ADAAG будут ссылаться на NFPA 72 (в части требований к интенсивности и расстановке).

Проектирование и установка

Синхронизация стробов

Нормы ADA рекомендуют использовать синхронизацию стробов, если в поле зрения попадают световые сигналы более чем от двух световых оповещателей одновременно – в этом случае высока вероятность того, что на человека будет воздействовать сложный композитный световой сигнал (световая вспышка) с частотой более 5Гц. В то же время, для обеспечения оповещением слабослышащих людей, нормы ADA требуют применять стробы с минимальной частотой вспышки 1Гц. Использование синхронизированных стробов меньшей интенсивности способствует лучшему оповещению, т.к. в этом случае оповещатели устанавливаются чаще и, соответственно, выше вероятность того, что человек увидит световую вспышку. Дополнительно, упрощается методика по выбору интенсивности стробов и по их расстановке.

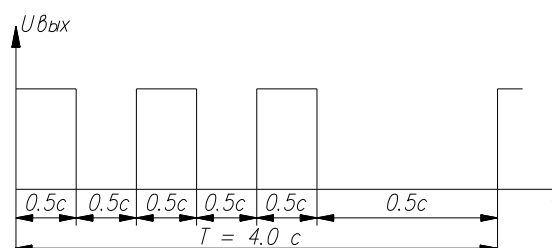
Синхронизация звуковых сигналов

Нормы NFPA 72 (глава 6, раздел 6.8.6.4) требуют использовать специальный звуковой сигнал эвакуации (Code 3) в системах общего оповещения. Для того, чтобы гарантировать, что сигналы от разных оповещателей на одной территории не будут перекрывать друг-друга и интерферировать, звуковые оповещатели должны работать синхронно. В связи с необходимостью модернизации большинства эксплуатируемых систем пожарного оповещения, особенно актуальной становится возможность применения двухпроводных синхронизируемых оповещателей. Применение подобных устройств (например, Wheelock AS и NS) не требует замены существующей электропроводки в шлейфе оповещения до тех пор, пока нет необходимости в увеличении выходного тока источника, питающего этот шлейф.

Зонирование сигнала эвакуации

Нормы NFPA 72 (глава 6, раздел 6.8.6.4.3) требуют синхронизировать оповещатели, установленные в одной зоне эвакуационного оповещения.

Сигнал Code3



Интенсивность строба	Минимально: 15кд – в помещениях и коридорах (в зоне прямой видимости); 110кд - в спальнях помещений (при настенной установке); 177кд - в спальнях помещений (при потолочной установке).
Диаграмма рассеивания светового источника	Определена интенсивность излучения для разных направлений (разных углов) в горизонтальной и вертикальной плоскостях
Частота вспышки	1-2Гц при стандартном напряжении питания
Несколько стробов	Там, где в поле зрения могут попадать световые сигналы (прямые или отраженные) от более, чем двух стробов, они должны быть синхронизированы
Высота настенной установки	2...2.4м от уровня пола (за исключением спальных помещений). Смотрите инструкцию Wheelock S7000 по установке настенных коробок для световых оповещателей.
Расстановка в помещениях	См. Таблицу 7.5.4.1.1(a) и Таблицу 7.5.4.1.1(b) или Раздел 7.5.4.3
Расстановка в коридорах	Если ширина коридора больше 6м, используется расстановка оповещателей как для помещения
Расстановка в спальнях помещений	Не далее 4.8м от головы спящего человека
Интенсивность звукового сигнала	На 15дБ выше уровня постоянного шума или на 5дБ выше уровня максимального шума, в зависимости от того, какой из шумов больше. Шум длительностью менее 60 секунд не рассматривается как максимальный шум.