

СВЕТОВЫЕ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ О ПОЖАРЕ

И. Неплохов
к.т.н., эксперт

Общий порядок проектирования систем оповещения (СО) о пожаре в зданиях и сооружениях, выбор типа системы оповещения в зависимости от вида и назначения зданий и сооружений определены в НПБ 104-03 «Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях». В защищаемых помещениях, в которых люди находятся в шумозащитном снаряжении или с уровнем звука шума более 95 дБА, звуковые оповещатели должны комбинироваться со световыми, допускается использование световых мигающих оповещателей. Также в зданиях, в которых находятся (работают, проживают, проводят досуг) глухие и слабослышащие люди, требуется использование световых или световых мигающих оповещателей. Характеристики оповещателей должны удовлетворять требованиям НПБ 77-98 «Технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний». В зависимости от характера формируемых сигналов, оповещатели подразделяют на световые, звуковые, речевые и комбинированные. Световые оповещатели должны обеспечивать контрастное восприятие информации при освещенности в диапазоне значений от 1 до 500 лк. Мигающий световой оповещатель должен иметь частоту мигания в диапазоне от 0,5 до 5 Гц. Сигнальные цвета световых оповещателей, предназначенных для обеспечения эвакуации и оповещения, должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.026. Степень защиты технических средств оповещения, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254 должна быть не ниже IP 41.

Подробные рекомендации по использованию световых и комбинированных световых-звуковых оповещателей в отечественной нормативной базе в настоящее время отсутствуют. Для решения практических задач можно использовать руководство по проектированию световых систем опове-

щения компании «System Sensor», которое составлено на основе американской нормативной базы 70-ых годов. На территории США световые пожарные оповещатели с силой света в диапазоне от 3 до 15 кандел и частотой пульсации от 1/3 до 3 Гц применяются с конца 70-х годов, установлено порядка 15 миллионов стробоскопических устройств такого типа. В настоящее время выпускаются более совершенные оповещатели, которые позволяют уменьшить их общее количество.

Требования по световым оповещателям

При выборе оборудования и при определении мест установки световых оповещателей необходимо различать тип помещения: спальное помещение, помещение, отличное от спального, или коридор. Кроме того, различают системы со «специальным» и «общим» режимом эксплуатации. «Специальный» режим относится к таким ситуациям, в которых достоверно известно, что необходимая система или устройство установлены в предусмотренных местах, при этом в непосредственной близости от такой системы или устройства находится человек, специальным образом обученный и подготовленный для выполнения предписанных действий в случае срабатывания тревожного сигнала. Примером реализации «специального» режима могут служить специальные диспетчерские залы, посты дежурной медицинской сестры и посты службы охраны. Для указанных случаев применения аварийных или тревожных систем оповещения достаточно соблюдения требований стандарта UL 1638. «Общий» режим эксплуатации определяет подачу звуковых и световых сигналов людям, которые арендуют помещения или проживают на площади помещений, защиту которых обеспечивает установленная система пожарной тревоги в соответствии с положениями NFPA 72. Для «общего» случая применения аварийных или тревожных систем оповещения необходимо соблюдение тре-

КРАТКАЯ СПРАВКА О ADA

Закон «О мерах по пресечению дискриминации инвалидов в США» (Americans with Disabilities Act – ADA), нормативный акт общественного права 101-336, представляет собой закон, запрещающий любую форму дискриминации по признаку физических или психических недостатков, объединенных в рамках единого термина «инвалидность». Закон обеспечивает защиту гражданских прав аналогично защите, предоставляемой законами о противодействии дискриминации по расовому признаку, цвету кожи, половому признаку, национальности, вероисповеданию или возрасту. Закон гарантирует равные права и возможности в области применения мест общественного пользования, трудоустройства, транспортного обслуживания, предоставления услуг, предусмотренных системой власти отдельного штата или местного самоуправления, а также в области телекоммуникационных услуг.

бований стандарта UL 1971. Кроме того, по закону «О мерах по пресечению дискриминации инвалидов США» (ADA) отдельно выделяют места общественного пользования, в категорию которых включены:

- места для развлечений, отдыха и выставочных мероприятий;
- станции, платформы и остановки, используемые для определенных видов общественного транспорта;
- заведения и предприятия, предоставляющие услуги общественного питания;
- места, предназначенные для занятий спортом, физической культурой или восстановительного отдыха;
- предприятия и учреждения, занятые в сфере розничных продаж или сдачи внаем, напрокат;
- предприятия и учреждения, занятые в сфере предоставления социальных услуг;
- помещения, сдаваемые внаем для проживания;
- места для учебы и образования;
- места массового скопления людей;
- места, предусмотренные для выставления на всеобщее обозрение предметов, изделий и коллекций различного характера;
- места, отведенные для общественного отдыха;
- предприятия и учреждения, занятые в сфере услуг.

Указанные категории достаточно обобщены, каждая из них включает в себя огромное количество различных сооружений, предприятий, заведений или учреждений. Например, в категорию предприятий и учреждений, занятых в сфере предоставления социальных услуг, включаются не только приюты для бездомных, агентства по усыновлению и удочерению, центры для пожилых людей, места раздачи бесплатных обедов и центры дневного ухода за детьми, но и так называемые «дома на полпути» (то есть учреждения для реабилитации отбывших наказание заключенных, вылечившихся наркоманов, алкоголиков, психически больных и т.д.), центры по лечению людей, злоупотребляющих алкоголем и наркоти-

Таблица 1.

Требование/параметр	Защищаемая зона	ADA	Будущая версия ADA (проект)	UL 1971	ANSI 117.1	NFPA 72
Распределение света		Требования отсутствуют ¹	Согласно стандарту UL 1971	Задано ² в диапазоне от 0 до 900	Согласно стандарту UL 1971	Согласно стандарту UL 1971
Сила света	Помещения, отличные от спальных	75 кд (расстановка) через 50 футов)	Минимум 15 кд ^{5,6}	Минимум 15 кд ^{5,6}	Минимум 15 кд ^{5,6}	Минимум 15 кд ^{5,6}
	Спальное помещение	75 кд (расстановка) через 50 футов)	110 кд (стена), 177 кд (потолок)	110 кд (стена) ³ , 177 кд (потолок)	110 кд (стена) ³ , 177 кд (потолок)	110 кд (стена), 177 кд (потолок)
	Участок коридора	75 кд (расстановка) через 50'	15 кд (расстановка через 100')	15 кд	15 кд (расстановка через 100')	15 кд (расстановка через 100')
Частота пульсаций		1- 3 Гц ⁴	1-2 Гц ⁴	1/3 Гц ⁴	1-2 Гц ⁴	1-2 Гц ⁴
Монтаж, установка и размещение	Помещения, отличные от спальных, и участки коридора	Ниже 80" от уровня пола либо на 6" ниже уровня потолка	Стена: на расстоянии от 80" до 96" над уровнем пола, минимум на 6" ниже уровня потолка. Потолок – менее 30" ⁶	Специальные требования отсутствуют	Стена: на расстоянии от 80" до 96" над уровнем пола; минимум на 6" ниже уровня потолка. Потолок – менее 30" ⁶	Стена: на расстоянии от 80" до 96" над уровнем пола; минимум на 6" ниже уровня потолка. Потолок – менее 30" ⁶
	Спальное помещение	Ниже 80" от уровня пола либо на 6" ниже уровня потолка	110 кд, если на 24" или более ниже потолка, 177 кд, если менее 24" ниже потолка	110 кд, если на 24" или более ниже потолка, 177 кд, если менее 24" ниже потолка	110 кд, если на 24" или более ниже потолка, 177 кд, если менее 24" ниже потолка	110 кд, если на 24" или более ниже потолка, 177 кд, если менее 24" ниже потолка
	Размещение	Только на стене	На стене или на потолке	На стене или на потолке	На стене или на потолке	На стене или на потолке

Примечания:

1. Стандарт UL 1638 не определяет требование минимальной силы света «по оси» (перпендикулярно оповещателю).
2. Стандарт UL 1971 определяет требования по силе света для углов обзора в диапазоне от 0 до 90° от оси.
3. Если в спальном помещении устанавливаются цокольный оповещатель с датчиком, сила света должна быть равна 177 канделам (кд).
4. Частота 1/3 Гц соответствует 20 световым импульсам в минуту, 1 Гц соответству-

ками, и прочие виды кризисных центров.

В табл. 1 приведены требования к световым оповещателям, содержащиеся в различных нормативных документах.

Компания «System Sensor» приложила немало усилий для приведения различных стандартов в соответствие, особенно в области, которая непосредственно связана с требованиями по стробам, регламентирующими такие вопросы, как, рассеивание света, сила света, частота пульсации источника, а также аспекты монтажа, установки и размещения.

Направленность световых оповещателей

Положения стандарта UL 1971 требуют обеспечения широкой диаграммы направленности излучения с целью повышения вероятности оповещения находящихся в помещении людей, страдающих расстройствами слуховой функции. Заданы характеристики направленности в горизонтальной плоскости (рис. 4, табл. 2) и вертикальной плоскости (рис. 5, табл. 3) для настенного оповещателя, а также в нижней полусфере для потолочного оповещателя (рис. 6, табл. 4).

Необходимое количество световых оповещателей в помещении

NFPA 72 устанавливает предельно четкие требования в отношении общего количества стробов и расстояния между ними в зависимости от вида помещения, его размеров, силы света оповещателя и места его установки. В табл. 5 для помещений, отличных от спальных комнат, приведены минимальные значения силы света для одного, двух и четырех настенных оповещателей. Например, в помещении размером 50x50 футов (примерно 15,2x15,2 м) может быть установлен один настенный оповещатель с силой света 95 кандел, либо два – с силой света по 60 кандел, либо четыре – с силой света по 30 кандел. Причем два оповещателя должны



Рис. 1. Световой оповещатель



Рис. 2. Настенный световой – звуковой оповещатель



Рис. 3. Потолочный световой – звуковой оповещатель с пожарным извещателем

Рис. 4. Настенная установка. Распределение в горизонтальной плоскости.

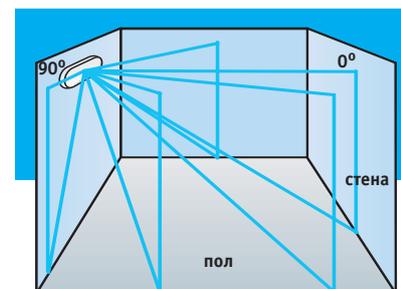


Таблица 2.

Угол, град.	Сила света, %	Угол, град.	Сила света, %
0	100	65	35
5-25	90	70	35
30-45	75	75	30
50	55	80	30
55	45	85	25
60	40	90	25

- ет 60 импульсам в минуту, 2 Гц соответствует 120 импульсам в минуту, частота 3 Гц соответствует 180 импульсам в минуту.
5. Интенсивность зависит от размеров помещения.
6. Если потолочный оповещатель расположен не в центре помещения, сила света должна определяться как для помещения, размеры которого равны удвоенному расстоянию от устройства до максимально удаленной стены.
7. Перевод единиц: 1" (один дюйм) = 25,4 мм, 1' (один фут) = 0,3048 м.

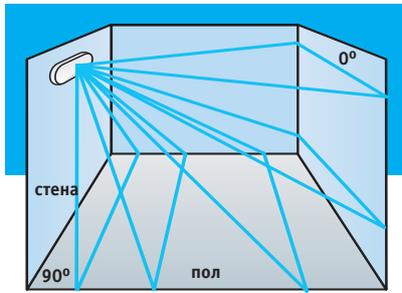


Рис. 5. Настенная установка. Распределение в вертикальной плоскости

Угол, град.	Сила света, %	Угол, град.	Сила света, %
0	100	60	18
5-30	90	65	16
35	65	70	15
40	46	75	13
45	34	80	12
50	27	85	12
55	22	90	12

Таблица 3.

быть установлены на противоположных стенах, при использовании более двух оповещателей их световые импульсы должны быть синхронизированы. В помещениях размером 80x80 футов (примерно 24,4x24,4 м) и более, где может быть больше двух оповещателей в поле зрения (поле зрения составляет 135°) в каком-либо направлении, расстояние между установленными устройствами должно составлять, как минимум, 55 футов (примерно 16,8 м). В помещениях, отличных от спальных комнат, настенные световые оповещатели должны устанавливаться на стенах на расстоянии от 80 до 96 дюймов (примерно от 2 до 2,5 м) от пола и, как минимум, на расстоянии 6 дюймов (примерно 15 см) от потолка.

Требования к потолочным световым оповещателям по силе света в канделях в зависимости от высоты помещения и его размеров приведены в табл. 6. Приведенные данные можно использовать только для случая установки строба в центре помещения. Если потолочный строб расположен не в центре помещения, уровень силы света должен определяться исходя из размеров помещения, равных удвоенному расстоянию от оповещателя до максимально удаленной стены. Если высота потолков превышает 30 футов (примерно 9 м), регламент NFPA 72 предписывает установку световых оповещателей либо на стенах, либо на специаль-

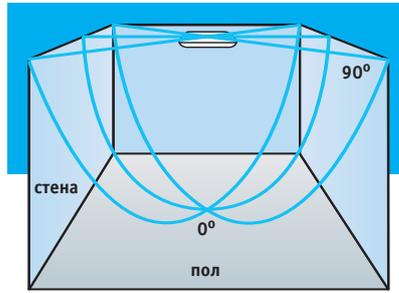


Рис. 6. Потолочная установка. Распределение в нижней полусфере

Угол, град.	Сила света, %	Угол, град.	Сила света, %
0	100	65	35
5-25	90	70	35
30-45	75	75	30
50	55	80	30
55	45	85	25
60	40	90	25

Таблица 4.

ных навесных приспособлениях, которые обеспечивают расстояние от пола до оповещателей не более 30 футов.

Расположение световых оповещателей

Расстояния между отдельными устройствами системы и точные места монтажа стробоскопических световых оповещателей зависят от размера и конфигурации защищаемой площади или участка. Оговоренные требования основаны на базовом расчете, приведенном для помещения квадратной формы. Стробы размещают не симметрично, а таким образом, что каждый из них обеспечивает оповещение в одной из четвертей помещения (рис. 7, а). Причем для данного примера работа стробов должна быть синхронизированной. Если разместить стробы по центрам стен, уровень сигналов в углах помещения будет недопустимо низким (рис. 7, б). В случае помещения произвольной конфигурации, за исключением коридоров, для расчета по

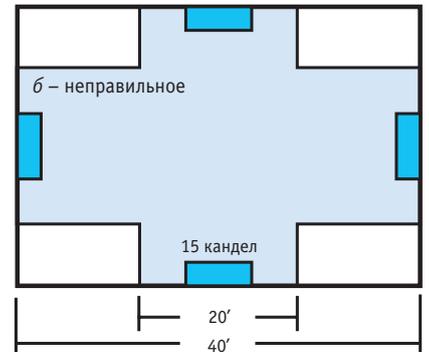
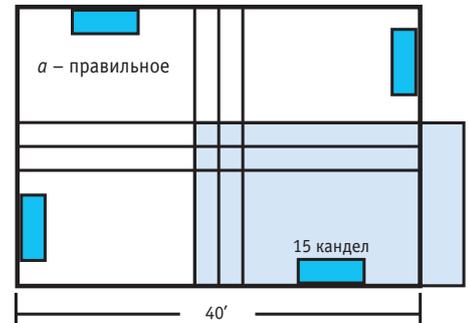


Рис. 7. Расположение настенных световых оповещателей в обычном помещении

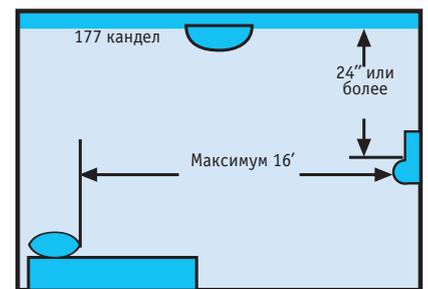


Рис. 8. Расположение световых оповещателей в спальном помещении

Рис. 9. Расположение световых оповещателей в коридорах

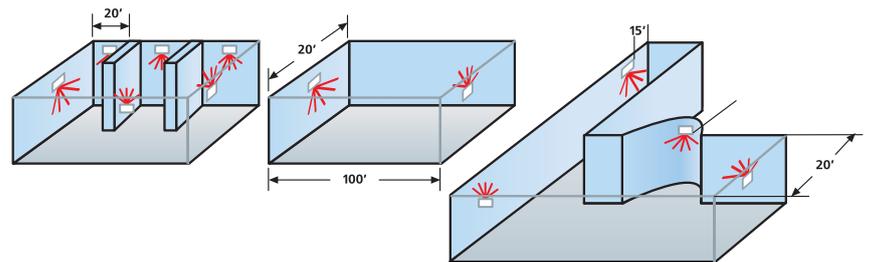


Таблица 5.

Размер помещения	20'x20'	30'x30'	40'x40'	50'x50'	60'x60'	70'x70'	80'x80'	90'x90'	100'x100'	110'x110'	120'x120'
Один строб	15 кд	30 кд	60 кд	95 кд	135 кд	185 кд	240 кд	305 кд	375 кд	455 кд	540 кд
Два строба	Не допускается	15 кд	30 кд	60 кд	95 кд	110 кд	135 кд	185 кд	240 кд	240 кд	305 кд
Четыре строба	Не допускается	Не допускается	15 кд	30 кд	30 кд	60 кд	60 кд	95 кд	95 кд	135 кд	135 кд

Размеры помещения	20'x20'	30'x30'	40'x40'	50'x50'
Высота 10' (3 м)	15 кд	30 кд	60 кд	95 кд
Высота 20' (6 м)	30 кд	45 кд	80 кд	115 кд
Высота 30' (9 м)	55 кд	75 кд	115 кд	150 кд

Таблица 6.

данным табл. 5 используется один или несколько квадратов такого размера, в который полностью вписывается помещение заданной формы.

Для спальных помещений в случае установки настенного stroba от потолка на расстоянии 24 дюйма (610 мм) и более должна быть обеспечена сила света 110 кандел, а при установке на расстоянии менее 24 дюймов (610 мм) от потолка сила света должна быть 177 кандел. Соответственно потолочный световой оповещатель также должен обеспечивать силу света 177 кандел. В любом случае, strob должен устанавливаться на расстоянии не более 16 футов (примерно 5 м) от уровня расположения подушки в горизонтальной проекции (рис. 8).

Применительно к коридорам stroбы, обеспечивающие силу света 15 кандел, должны монтироваться на расстоянии не более 15 футов (примерно 4,5 м) от концов

коридора. Максимальное расстояние между двумя соседними stroбами не должно превышать 100 футов (примерно 30,5 м). Причем любые части коридора, в которых происходит нарушение непрерывности обзора, должны интерпретироваться как обособленные коридоры. Типовое расположение световых оповещателей в коридорах различного вида показано на рис. 9.

Имеется вероятность появления кумулятивного эффекта, обусловленного воздействием множества пульсирующих стробоскопических источников света, одновременно попадающих в поле зрения, что вызывает озабоченность у людей, страдающих светочувствительной эпилепсией. Например, такая ситуация может возникнуть в «Г»-образном коридоре (рис. 10, а). Вспышки от нескольких стробоскопических источников распределяются случайным образом во времени, а средняя частота вспышек увеличивается

пропорционально числу stroбов.

Одно из возможных решений данной проблемы – это синхронизация, т.е. использование технического решения, обеспечивающего одновременную пульсацию stroбов (рис. 7, б). Дополнительно в 1996 году в требованиях NFPA72 была снижена максимально допустимая частота пульсаций с 3 до 2 Гц. Данное изменение было принято в стремлении уменьшить отрицательный эффект воздействия нескольких стробоскопических устройств, находящихся в поле зрения отдельного индивидуума.

Надеемся, что приведенные практические рекомендации по проектированию световых систем оповещения будут полезны специалистам проектных организаций, позволят шире применять световые и световые – звуковые оповещатели и повысят уровень безопасности людей.

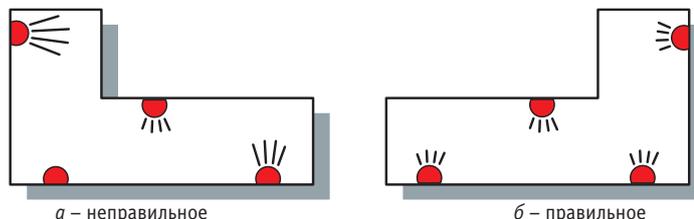


Рис. 10. Расположение световых оповещателей в «Г»-образном коридоре

**ПОВЫШЕННАЯ ДОСТОВЕРНОСТЬ
ФОРМИРОВАНИЯ ИЗВЕЩЕНИЯ О ПОЖАРЕ
ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ЛЮБОЙ СЛОЖНОСТИ**

Точечные пожарные извещатели:
ЕСО 1000, ПРОФИ, Леонардо,
в искробезопасном исполнении

Серия ручных пожарных
извещателей MCP

Пожарные оповещатели
звуковые, световые,
комбинированные, цокольные

Однокомпонентные линейные
пожарные извещатели серии 6500

Аспирационные дымовые
пожарные извещатели серии A200

Беспроводная радиоканальная
система

Российское производственное предприятие
«Систем Сенсор Фаир Детекторс»
www.systemsensor.ru