

КОМБИНИРОВАННЫЕ СВЕТОЗВУКОВЫЕ ПОЖАРНЫЕ ОПОВЕЩАТЕЛИ

Опубликовано: Журнал "Системы безопасности" #2, 2010



И.Г. Неплохов

Технический директор компании "Центр-СБ", к.т.н.

По сравнению со звуковыми и световыми оповещателями светозвуковые оповещатели не только намного эффективнее, но и, как правило, значительно дешевле. Кроме того, они обеспечивают сокращение монтажных работ и улучшают дизайн помещения.

Нормативные требования

Прежде всего необходимо отметить, что свод правил СП 3.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности" допускает использование звуковых и световых мигающих оповещателей в СОУЭ всех типов - с 1-го по 5-й. Причем для СОУЭ 3-5-го типов допускается использование звукового способа оповещения "в отдельных зонах пожарного оповещения (технических этажах, чердаках, подвалах, закрытых рампах автостоянок и других помещениях, не предназначенных для постоянного пребывания людей)". Далее: "В зданиях с постоянным пребыванием людей с ограниченными возможностями по слуху и зрению должны применяться световые мигающие оповещатели или специализированные оповещатели (в том числе системы специализированного оповещения, обеспечивающие выдачу звуковых сигналов определенной частоты и световых импульсных сигналов повышенной яркости, а также другие технические средства индивидуального оповещения людей)". Согласно СП 3.13130.2009 п. 4.5: "В защищаемых помещениях, где люди находятся в шумозащитном снаряжении, а также в защищаемых помещениях с уровнем шума более 95 дБА, звуковые оповещатели должны комбинироваться со световыми оповещателями. Допускается использование световых мигающих оповещателей".

Таким образом, в действующей нормативной базе определена весьма широкая область применения светозвуковых оповещателей, однако почти ничего не

сказано об использовании этих устройств для оповещения дежурного персонала, диспетчеров и т. п.

Технические характеристики

Требования по звуковому каналу и звуковому оповещению для комбинированных оповещателей, естественно, те же, что и для звуковых оповещателей. Со световым каналом все сложнее: как в действовавших ранее НПБ 77-98 "Технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний", так и в новом ГОСТ Р 53325-2009 "Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний" имеется одно-единственное требование по стробам - "мигающий световой пожарный оповещатель должен иметь частоту мигания в диапазоне от 0,5 до 5,0 Гц". Требование об обеспечении контрастного восприятия светового оповещателя при его освещенности в диапазоне значений от 1 до 500 лк в основном относится к информационным указателям непрерывного свечения. Требования по минимально допустимой силе света строба и по диаграммам направленности в ГОСТ Р 53325-2009 отсутствуют, соответственно в своде правил СП 3.13130.2009 отсутствуют требования по расстановке световых мигающих оповещателей для обеспечения эффективного светового оповещения. Некоторые требования по световым сигнальным устройствам (ССУ) приведены в ГОСТ Р 51671-2000 "Средства связи и информации технические общего пользования, доступные для инвалидов. Классификация. Требования доступности и безопасности": подаваемый световой сигнал должен быть светлым или стандартным, белым, а интенсивность светового сигнала должна быть не менее 75 кд, но в каких типах помещений и каких размеров допускается устанавливать ССУ - не указано.

Зарубежные стандарты

Для решения практических задач при проектировании можно воспользоваться американским опытом. В США световые пожарные оповещатели с силой света в диапазоне от 3 до 15 кд и частотой пульсации от 1/3 до 3 Гц, применяются с конца 1970-х гг. В настоящее время на территории США установлено более 15 млн стробоскопических устройств такого типа. В стандарте UL 1971 определены требования по диаграммам направленности светового излучения. Для настенного оповещателя заданы требуемые характеристики направленности в горизонтальной и в вертикальной плоскостях, для потолочного оповещателя в нижней полусфере.

**Таблица 1. Распределение силы света
потолочного оповещателя**

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



**Рис. 1. Настенный светозвуковой пожар-
ный оповещатель**

Должна обеспечиваться довольно широкая направленность, например, для потолочного оповещателя (рис. 1) на углах $\pm 45^\circ$ от оси сила света должна составлять не менее 75%, на углах $\pm 60^\circ$ - не менее 40%, и даже в плоскости потолка - не менее 25% (табл. 1). В соответствии с NFPA 72 2007 при выборе оборудования и определении мест установки световых и светозвуковых оповещателей необходимо различать тип помещения: спальное помещение, отличное от спального и коридор. Кроме того, различают системы со специальным и с общим режимом эксплуатации. Режим "Специальный" относится к таким ситуациям, о которых достоверно известно, что необходимая система или устройство установлены в предусмотренных местах и при этом в непосредственной близости от такой системы или устройства находится человек, 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. Общий режим эксплуатации определяет подачу звуковых и световых сигналов людям, которые арендуют помещения или проживают на площади помещений, чью защиту обеспечивает установленная система пожарной тревоги в соответствии с положениями NFPA 72 2007. Кроме того, по закону "О мерах по пресечению дискриминации инвалидов США" (ADA) специально оборудуются места общественного пользования, например места для занятий спортом, физической

культурой, для развлечений, отдыха и выставочных мероприятий, станции, платформы и остановки общественного транспорта, заведения и предприятия общественного питания, учреждения, занятые в сфере предоставления социальных услуг, места массового скопления людей и т.д.

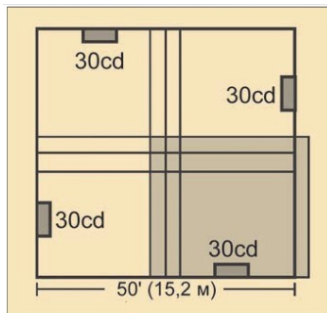


Рис. 2. Размещение стробов в обычном помещении

Обычные помещения

В табл.2 приведены минимальные значения силы света для одного, двух и четырех оповещателей (рис.1), устанавливаемых в помещениях, отличных от спальных комнат и коридоров, в общем режиме. Например, в помещении размером 50x50 футов (примерно 15,2x15,2 м) может быть установлен как один



Рис. 3. Потолочный светозвуковой пожар-

настенный оповещатель с силой света 94 кд, так и два - с силой света по 60 кд, или четыре - с силой света по 30 кд.

Причем два оповещателя должны устанавливаться на противоположных стенах. При использовании нескольких оповещателей их световые импульсы должны быть синхронизированы. Для обеспечения универсальности в оповещателях предусматривается дискретная установка уровня звукового сигнала и силы света, новейшие серии допускают регулировку светового канала в пределах от 15 до 185 кд.

Таблица 2. Сила света строба в зависимости от размеров помещения

Размер помещения		Минимальная сила света		
футы	метры	1 строб	2 строба	4 строба
20x20	6,10x6,10	15 cd	-	-
28x28	8,53x8,53	30 cd	*	-
30x30	9,14x9,14	34 cd	15 cd	-
40x40	12,2x12,2	60 cd	30 cd	15 cd
45x45	13,7x13,7	75 cd	*	19 cd
50x50	15,2x15,2	94 cd	60 cd	30 cd
54x54	16,5x16,5	110 cd	*	30 cd
55x55	16,8x16,8	115 cd	*	28 cd
60x60	18,3x18,3	135 cd	95 cd	30 cd
63x63	19,2x19,2	150 cd	*	37 cd
68x68	20,7x20,7	177 cd	*	43 cd
70x70	21,3x21,3	184 cd	95 cd	60 cd
80x80	24,4x24,4	240 cd	135 cd	60 cd
90x90	27,4x27,4	304 cd	185 cd	95 cd
100x100	30,5x30,5	375 cd	240 cd	95 cd
110x110	33,5x33,5	455 cd	240 cd	135 cd
120x120	36,6x36,6	540 cd	305 cd	135 cd
130x130	39,6x39,6	635 cd	375 cd	185 cd
- не допускается				
* не определено				

Стробы размещаются не симметрично, а таким образом, что каждый из них обеспечивает оповещение в одной четверти помещения (рис. 2). Причем для данного примера работа стробов должна быть синхронизирована. Если разместить стробы по центрам стен, уровень сигналов в углах помещения будет недопустимо низким.

Чтобы произвести расчеты по данным таблицы 2 (рассматриваются помещения произвольной конфигурации, за исключением коридоров), используется один или несколько квадратов такого размера, в который полностью вписывается помещение заданной формы. В помещениях размером 80x80 футов (примерно 24,4x24,4 м) и более, где в поле зрения (оно составляет 1350) может находиться больше двух оповещателей в каком-либо направлении, расстояние между установленными устройствами должно составлять минимум 55 футов (примерно 16,8 м). Оповещатели должны устанавливаться на стенах на расстоянии от 80 до 96 дюймов (примерно от 2 до 2,5 м) от пола и минимум на

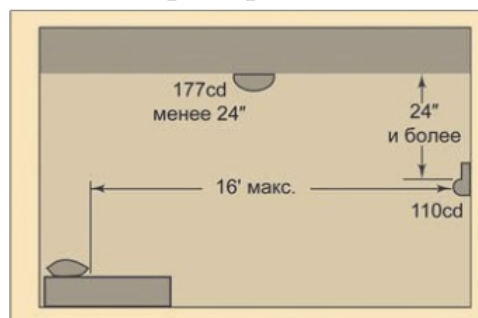


Рис. 4. Расположение световых оповещателей в спальном помещении

расстоянии 6 дюймов (примерно 15 см) от потолка.

Требования к силе света потолочных световых оповещателей (рис. 3) в зависимости от высоты помещения и его размеров приведены в табл. 3. 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 требований, предъявляемых к помещению, размеры которого равны удвоенному расстоянию

Таблица 3. Требования к силе света потолочных световых оповещателей

Размер помещения		Минимальная сила света		
футы	метры	Высота помещения		
		3 м	6 м	9 м
20x20	6,10x6,10	15 cd	30 cd	55 cd
30x30	9,14x9,14	30 cd	45 cd	75 cd
40x40	12,2x12,2	60 cd	75 cd	*
44x44	13,4x13,4	75 cd	80 cd	*
50x50	15,2x15,2	95 cd	95 cd	95 cd
53x53	16,2x16,2	110 cd	110 cd	110 cd
55x55	16,8x16,8	115 cd	115 cd	115 cd
59x59	18,0x18,0	135 cd	135 cd	135 cd
63x63	19,2x19,2	150 cd	150 cd	150 cd
68x68	20,7x20,7	177 cd	177 cd	177 cd
70x70	21,3x21,3	185 cd	185 cd	185 cd
* не определено				

от оповещателя до максимально удаленной стены. Когда высота потолков превышает 30 футов (примерно 9 м), регламент NFPA 72 предписывает установку световых оповещателей либо на стенах, либо на специальных навесных приспособлениях, которые обеспечивают расстояние от пола до оповещателей не более 30 футов.

Спальные помещения

В спальнях настенные стробы, обеспечивающие силу света 110 кд, должны устанавливаться на расстоянии 24 дюйма (610 мм) и более от потолка. Если расстояние меньше указанного значения, то сила света должна быть 177 кд (это касается и потолочных световых оповещателей). Строб необходимо устанавливать на расстоянии не более 16 футов (примерно 5 м) от подушки в горизонтальной проекции (рис. 4).

Коридоры

Применительно к коридорам стробы, обеспечивающие силу света 15 кд, должны монтироваться на расстоянии не более 15 футов (примерно 4,5 м) от концов коридора. Максимальное расстояние между двумя соседними стробами 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. 5.

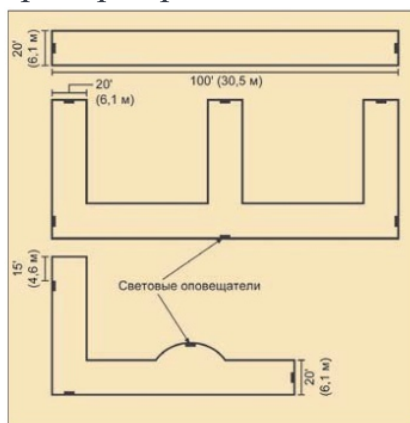


Рис. 5. Расположение световых оповещателей в коридорах

Учитывается 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. Вспышки от нескольких стробоскопических источников распределяются случайным образом во времени, а средняя частота вспышек увеличивается пропорционально числу стробов. Одно из возможных решений данной проблемы - это синхронизация, то есть использование технического решения, обеспечивающего одновременную пульсацию стробов. Дополнительно в 1996 г. в требованиях NFPA 72 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.

Схема подключения

В сводах правил СП 5.13130.2009 и в ГОСТ Р 53325-2009 содержится требование контроля линии связи оповещателей на обрыв и короткое замыкание. Кроме того, по п. 6.2.5.3 ГОСТ Р 53325-2009 "пожарные оповещатели, работающие по проводным линиям связи и питания, должны подключаться к сети электропитания и (или) к линиям оповещения с помощью

пайки или под винт" и "клеммы должны быть продублированы для обеспечения соединения входных и выходных проводов не путем прямого контакта между проводниками, а через клеммы пожарного оповещателя". Контроль линии связи оповещателей в дежурном режиме обычно производится с помощью напряжения обратной полярности с оконечным элементом в виде резистора с диодом. Диоды устанавливаются в оповещателях для защиты от переплюсовки напряжения (рис. 6). Работает схема аналогично знакопеременному шлейфу пожарной сигнализации. В дежурном режиме в линию подается напряжение обратной полярности, диоды в оповещателях закрыты, и состояние линии контролируется по току, протекающему через оконечный резистор $R_{ок}$ и диод $D_{ок}$ (рис. 6). В режиме оповещения при включении прямой полярности напряжения питания диоды в оповещателях открываются и включается оповещение. Необходимо отметить, что внешнее подключение диодов к оповещателям не допускается, так как это приводит к нарушению требования "соединения входных и выходных проводов не путем прямого контакта между проводниками, а через клеммы пожарного оповещателя", а значит, при отключении диода от оповещателя или от линии связи неисправность не будет обнаружена. В настоящее время на российском рынке присутствует широкий спектр светозвуковых оповещателей, различающихся как по техническим характеристикам, так и по ценовому диапазону: от весьма дешевых отечественных пьезосветодиодных оповещателей до технически сложных зарубежных ксеноновых стробов яркостью до 177 кд с динамическими сиренами (110 дБА). Технические характеристики оповещателей определяют различные области их применения -это торгово-развлекательные, выставочные центры и промышленные объекты с высоким уровнем шума, помещения, где могут находиться люди с физическими недостатками, а также посты дежурного персонала, службы охраны и т.д.

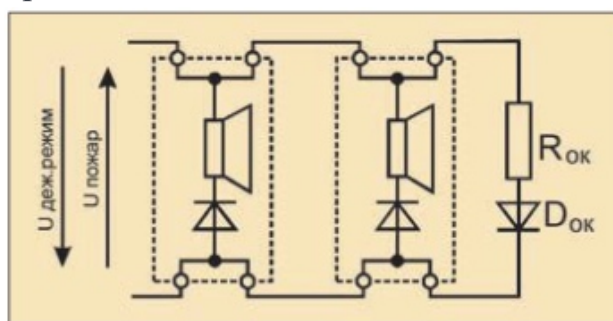


Рис. 6. Контроль линии связи оповещателей при использовании двухполярного напряжения