

## **Системы оповещения и управления эвакуацией – критерии выбора оборудования и рекомендации при проектировании.**

Одной из важнейших систем безопасности на любом объекте является система оповещения и управления эвакуацией людей (СОУЭ), основное назначение которой – своевременно передать людям информацию о возникновении пожара и способствовать реализации плана эвакуации людей с объекта с тем, чтобы сохранить их жизнь и здоровье.

Как показывает опыт общения с инженерами-проектировщиками систем противопожарной автоматики, в процессе проектирования СОУЭ у большинства из них возникают следующие основные затруднения:

- определение типа СОУЭ и выбор структуры системы;
- определение состава реализуемых функций;
- правильный выбор технических средств и их последующее согласование;
- размещение (расстановка) оповещателей и выбор необходимой мощности включения этих оповещателей;
- расчет емкости аккумуляторных батарей резервных источников питания;
- расчет сечения кабелей для линий оповещателей с учетом распределенной нагрузки и т.п.

В этой статье мы попытаемся обсудить некоторые особенности построения СОУЭ, учитывая «тонкие» моменты при выборе оборудования, а так же рассмотрим рекомендации для правильного проектирования, монтажа и эксплуатации систем оповещения и управления эвакуацией.

### **Итак, чем руководствоваться при проектировании СОУЭ?**

Прежде всего, при определении типа СОУЭ и выборе оборудования для ее проектирования необходимо руководствоваться нормативными документами, утвержденными в установленном законом порядке. В первую очередь это НПБ 77-98 устанавливающие общие технические требования к техническим средствам оповещения и управления эвакуацией и НПБ 104-03 устанавливающие требования пожарной безопасности к системам оповещения и управления эвакуацией, а так же типы СОУЭ с определением перечня зданий подлежащих оснащению такими системами. **Требования настоящих норм при выборе оборудования и проектировании систем оповещения являются обязательными!**

Нет необходимости расписывать специальные методики или создавать компьютерные программы в помощь по определению типов СОУЭ для конкретных категорий объектов. НПБ 104-03 достаточно четко определяет их типы, необходимо лишь внимательно изучить данный документ.

В зависимости от функциональных характеристик, СОУЭ разделяются на 5 (пять) типов. Информация о возникновении пожара и необходимости эвакуации может передаваться в виде звуковых и световых сигналов (СОУЭ 1-го и 2-го типов), речевых инструкций и световых статических сигналов (СОУЭ 3-го, 4-го и 5-го типов). В ряде случаев СОУЭ должна не только передавать сигналы оповещения, но и управлять динамическими эвакуационными знаками безопасности и освещением, разблокировать эвакуационные выходы и т.п.

### **СОУЭ 1-го и 2-го типа (способ оповещения – звуковой, световой):**

Для большинства небольших и средних объектов, нормами пожарной безопасности определена установка СОУЭ 1-го и 2-го типа. Оповещение и управление эвакуацией людей при пожаре на таких объектах должно осуществляться подачей звуковых и световых сигналов во все помещения здания с постоянным или временным пребыванием людей.

В ряде обоснованных случаев, на небольших объектах, в качестве устройств управления в СОУЭ данных типов используются дополнительные возможности контрольных панелей сигнализаций, но, как правило, мощности для питания приборов оповещения у большинства таких панелей ограничены. Иногда для осуществления функций оповещения используют исполнительные реле контрольных панелей (в качестве схем управления) и бесперебойные блоки питания (в качестве приборов, питающих шлейфы оповещателей). Но и в том, и в другом случае необходимо помнить о выполнении обязательных требований НПБ - осуществление **функций аппаратного контроля целостности линий (шлейфов) оповещателей**, а также о контролируемой работоспособности управляющих и питающих устройств. Возможно, недоступность или недостаточное адресное распространение информации о наличии на Российском рынке пожарной безопасности специально разработанных и сертифицированных приборов управления для СОУЭ 1-го и 2-го типов заставляло проектировщиков использовать такие сложные и порой несогласуемые схемы. Сегодня в этом нет необходимости, так как существуют готовые решения - специально разработанные недорогие

устройства, например, прибор управления PS 12/24-8 выпускаемый компанией Wheelock Inc. и представляющий собой законченную систему оповещения со всеми необходимыми для СОУЭ 1-го и 2-го типов функциями, а именно:

- питания и управления звуковыми, световыми и комбинированными оповещателями с аппаратным контролем целостности линий (шлейфов) оповещателей с выводом информации состояния;
- автоматического переключения электропитания с основного на резервное с выводом информации состояния;
- питания и управления электромагнитными замками аварийных выходов;
- контроля и диагностики состояния собственного блока питания и встроенного зарядного устройства для аккумуляторов;
- контроля зарядки аккумуляторных батарей;
- полного контроля работоспособности всех узлов входящих в его состав, с выводом информации о неисправности.

Использование данного прибора и подобных ему устройств полностью удовлетворяет требованиям к техническим средствам оповещения (НПБ 77-98) и к СОУЭ 1-го и 2-го типов (НПБ 104-03) и гарантирует сто процентную согласованность с любыми контрольными панелями сигнализации и оповещателями с напряжением питания 12 или 24 VDC.

При выборе звуковых оповещателей для СОУЭ 1-го и 2-го типов, необходимо помнить, что сигналы оповещения при пожаре должны отличаться по тональности от звуковых сигналов другого назначения (п.3.24 НПБ 104-03). Также выбирая тот или иной оповещатель, в первую очередь следует рассматривать не его стоимость, а его характеристики, которые каждый уважающий себя производитель прилагает к своему изделию в виде паспорта, а не только инструкции по его установке. Наряду с такой важной характеристикой, как звуковое давление, которое обеспечивает звуковой оповещатель (подробно об этой характеристике см. ниже), следует обратить внимание на ток потребления этого устройства, так как большие токи потребления оповещателей в значительной мере могут увеличить энергоемкость системы. Это в свою очередь отразится и на энергопотреблении СОУЭ, и на емкости аккумуляторных батарей, и на сечении питающих кабелей, что неизбежно и довольно внушительно увеличит стоимость всей системы в целом.

В качестве световых оповещателей чаще всего используются световые табло «Выход» и световые указатели «Направление движения». Их применение так же жестко регламентировано нормами пожарной безопасности. В ряде случаев, необходимо использовать новые для нашего рынка и не совсем еще «прижившиеся» световые мигающие оповещатели (строб-вспышки), активно применяемые в развитых странах Европы и Америки. Они необходимы, прежде всего, там, где могут проживать, проводить свой досуг или находиться инвалиды по слуху или там, где из-за очень высокого уровня шума использование звуковых и речевых оповещателей малоэффективно. Так же необходимо учитывать, что в условиях задымленности обычные световые оповещатели в силу своих особенностей утрачивают свою функциональную нагрузку и единственное что может указать путь эвакуации это световой стробоскопирующий оповещатель.

### ***СОУЭ 3-го и 4-го и 5-го типов (способ оповещения – речевой, звуковой, световой):***

При проектировании СОУЭ 3-го, 4-го и 5-го типов необходимо помнить, что эти системы относятся к автоматизированным, то есть - главенствующая роль по активации и управлению системой оповещения отведена автоматике! Активация систем происходит от командного импульса, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации или пожаротушения (п.3.3 НПБ 104-03) или с помощью ручных извещателей (п.3.4 и 3.6 НПБ 104-03), причем новые требования исключают использование в качестве последних, обычные бытовые переключатели и другие несертифицированные устройства. Роль человека в управлении такими системами сведена к минимуму, что исключает так называемый «человеческий фактор».

В СОУЭ 3-го и 4-го и 5-го типов одним из основных способов оповещения является речевой - передача специально разработанных текстов, предотвращающих панику, способствующих эффективному проведению эвакуации. Тексты заранее записанных сообщений должны содержать информацию не только о необходимости эвакуации, но и о путях эвакуации, направлении движения и других действиях, направленных на обеспечение безопасности людей. При этом, при возникновении угрозы здоровью и жизни людей, система должна иметь возможность одновременной подачи необходимой информации в разные зоны оповещения и, что самое важное – осуществить автоматическую корректировку сообщений о смене путей эвакуации, в случае нештатного изменения обстановки при пожаре. СОУЭ 3-го, 4-го и 5-го типов должны быть так же снабжены функциями питания и управления звуковыми, световыми и комбинированными оповещателями, а так же функцией питания и управления электромагнитными замками аварийных выходов. Поэтому при выборе приборов управления для СОУЭ 3-5 типов необходимо помнить:

- **Контролироваться должны не только линии (шлейфы) речевых оповещателей, но и линии (шлейфы) светового и звукового оповещения!**

Любая система оповещения, используемая для создания СОУЭ 3-го, 4-го и 5-го типов так же как СОУЭ 1-го и 2-го типов, согласно требованиям НПБ 77-98 должна оставаться полностью работоспособной при пропадании «основного» питания. При этом она должна автоматически перейти на автономное, сигнализируя оператору о смене режима и при восстановлении питания вернуться в свое «нормальное» состояние, без выдачи ложных срабатываний. Поэтому при проектировании СОУЭ 3-го, 4-го и 5-го типов убедитесь, что предлагаемое Вам оборудование поддерживает данные технические требования, и соответственно имеет в своем составе специальные устройства для контроля и зарядки аккумуляторных батарей.

**Системы многих производителей, из представленных сегодня на Российском рынке смело заявлены, как системы оповещения, но лишь единицы из них соответствуют требованиям пожарной безопасности, предъявляемым к подобному оборудованию, а значит, являются таковыми.**

### **Структура СОУЭ и зональность.**

Структура СОУЭ должна разрабатываться с тем, чтобы реализовывать план эвакуации людей при пожаре. План эвакуации – это не просто привычная всем схема, расположенная, как правило, на стенах в коридорах и вестибюлях, а серьезный технический документ, который специально разрабатывается для каждого объекта на стадии обследования или на стадии проектирования «Проект». Более подробно ознакомиться с порядком разработки структуры СОУЭ и составом документа «План эвакуации» можно в [3].

При проектировании СОУЭ необходимо помнить, для чего собственно нужна эта система - своевременное оповещение людей о пожаре и управление их движением в безопасную зону. Необоснованное усложнение структуры СОУЭ может привести к тому, что не будет обеспечен должный уровень надежности, и система окажется неработоспособной в критический момент.

На практике приходится сталкиваться с желанием проектировщиков строить речевые СОУЭ с большим количеством зон оповещения. Хочется обратить особое внимание, что зональное построение СОУЭ должно быть четко обосновано. Следует понимать, что зоны оповещения о пожаре и зоны трансляции – это совсем не одно и то же. Если в системах звукового обеспечения (системах трансляции) необходимую зональность может определять заказчик и количество зон ограничивается только его фантазией и финансовыми возможностями, то в СОУЭ количество зон может быть увеличено только в двух обоснованных случаях:

- невозможна одновременная эвакуация всех людей с объекта и, поэтому, **НЕОБХОДИМО** осуществлять поочередное оповещение людей в разных частях здания;
- с целью предотвращения паники и подготовки к эвакуации **НЕОБХОДИМО** в первую очередь оповещать персонал объекта, ответственный за безопасность, и только затем – всех остальных.

Необоснованное увеличение количества зон оповещения приводит к усложнению алгоритма эвакуации людей при пожаре, значительно увеличивает затраты на построение такой многозонной системы и при этом вряд ли будет высокоэффективным даже при полностью автоматизированном процессе управления. Что же говорить о таком любимом в прошлом желании многих проектировщиков создавать многозонные СОУЭ используя, по аналогии с трансляцией, диспетчерские пульта для управления оповещением? Представьте себе, например, СОУЭ на 32 зоны оповещения с ручным управлением, когда у диспетчера установлена традиционная выносная микрофонная станция с соответствующим количеством кнопок. Попробуйте подсчитать возможное количество вариантов, которое должен уметь «проигрывать» диспетчер на подобном «инструменте»? Будет ли он в состоянии быстро и безошибочно отработать нужный (один из многих) алгоритм оповещения в условиях чрезвычайной ситуации? Даже если предположить, что теоретически это возможно при должном уровне подготовки диспетчера, задайтесь вопросом - сколько времени и усилий нужно потратить на его подготовку? А на смену из нескольких диспетчеров? Профессиональные навыки нужно отрабатывать постоянно, соответственно, необходима периодическая тренировка в условиях «приближенных к боевым». На практике это все может вылиться в серьезные финансовые и временные затраты, и, как следствие, приведет к отказу от подготовки персонала. Итог один – СОУЭ вроде бы и существует, но вот работает или нет - не может сказать никто....

Иногда приходится сталкиваться с таким явлением, когда заказчики хотят использовать ресурс речевой СОУЭ в качестве трансляционно-музыкальной системы звукового обеспечения здания. Современные СОУЭ позволяют в полной мере реализовать эти требования. Но иногда совмещение этих функций доходит до абсурда. Например, когда в качестве речевых оповещателей пытаются использовать абонентские устройства с регуляторами громкости. Что категорически запрещено (см. п. 3.23 НПБ 104-03). В некоторых случаях для регулировки громкости оповещателей используют аттенюаторы со встроенным реле, которое отключает аттенюатор в случае активации системы оповещения. Но тогда возникает вопрос, каким образом будет контролироваться целостность линии оповещателей? Непосредственно до оповещателя или до реле? И как контролировать линию управления этим реле, а также исправность этого устройства? Так стоит ли пытаться

объединять систему оповещения с радиотрансляционной сетью здания. Во-первых, затраты на осуществление такой задачи могут превысить саму стоимость радиотрансляционной сети и, во-вторых, надежность системы оповещения в значительной степени будет снижена, а о соответствии нормативным требованиям можно только догадываться.

### **Расчет количества и выбор мощности включения звуковых и речевых оповещателей.**

Основной трудностью при проектировании систем оповещения является правильный подбор количества, мощности включения и оптимальное расположение оповещателей в помещениях. Места установки оповещателей должны выбираться не из расчета удобства монтажа или дизайнерских соображений, а из расчета достижения максимальной слышимости и разборчивости передаваемой информации. Не будем вдаваться в теорию распространения звука и устройства человеческого уха. Скажем лишь, что наиболее воспринимаемый человеческим ухом частотный диапазон речи находится в пределах от 400 Гц до 4 кГц. Любое расширение этого диапазона, особенно в области низких частот, реально ухудшает разборчивость передаваемой информации.

Выбор количества и мощности включения оповещателей в конкретном помещении напрямую зависит от таких основных параметров как: уровень шума в помещении, размеры помещения и звуковое давление устанавливаемых оповещателей.

Очень часто уровень громкости звука, излучаемого оповещателем, ассоциируется с электрической мощностью его включения в трансляционную линию – это совсем не так. Громкость звука зависит от уровня звукового давления, которое может обеспечить оповещатель (часто используется обозначение SPL – аббревиатура от англоязычного «sound pressure level»). Единицей измерения этого параметра является децибел (дБ). Характеристикой каждого оповещателя является уровень звукового давления, измеренный на расстоянии 1м по оси излучения.

Энергетической характеристикой оповещателя является мощность, которую он потребляет от трансляционной линии (мощность включения). Вот она то и измеряется в Ваттах (Вт). Этот параметр используется, в первую очередь для того, чтобы рассчитать необходимую мощность усилителя.

Понятие о том, что громкость звука напрямую зависит от мощности оповещателя, ошибочно. При выборе мощности включения оповещателей основным параметром является звуковое давление, которое он обеспечивает на этой мощности. Сегодня на рынке существует большой выбор оповещателей, и все они имеют различные, присущие только им характеристики. Как правило, фирма производитель указывает эти характеристики. Иногда производители не предоставляют эти данные или указывают их не в полном объеме. Остается надеяться, что хотя бы то, что они дают, соответствует действительности.

Первое с чего стоит начинать расчеты – это определение уровня звукового давления полезного аудио сигнала, который должен быть обеспечен оповещателями в защищаемом помещении.

Для этого к допустимому уровню звука постоянного шума в защищаемом помещении необходимо прибавить 15 дБ (п.3.15, 3.16 НПБ 104-03)

$$SPL (сум) = SPL (шум) + 15 \text{ дБ} \quad [ф.1]$$

где SPL (шум) – допустимый уровень звука постоянного шума в помещении.

Необходимо помнить, что допустимый уровень звука постоянного шума в помещениях различного назначения не одинаков. Он определяется либо путем замеров, либо исходя из санитарных норм. Ниже приведены среднестатистические данные на уровни шумов.

Таблица 1

<b>Назначение помещений</b>	<b>Типичные уровни шума L, дБА</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Лечебные учреждения</li> <li>▪ Гостиницы</li> <li>▪ Учебные заведения</li> </ul>	55 - 65
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Офисы</li> <li>▪ Склады</li> <li>▪ Административные учреждения</li> <li>▪ Магазины</li> </ul>	65 - 70
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рестораны</li> <li>▪ Вокзалы и аэропорты</li> <li>▪ Супермаркеты</li> </ul>	70 - 75
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Производство</li> <li>▪ Спортивные и концертные комплексы</li> </ul>	75 - 80

Рассмотрим конкретный пример:

Нам необходимо рассчитать какое количество речевых оповещателей потребуется установить в торговом зале, и на какую мощность их нужно включить для обеспечения четкой слышимости согласно НПБ 104-03. Длина помещения 30 м, ширина 20, высота потолка 4 м.

В зависимости от способа установки оповещателей существуют различия в подходах к расчетам оповещателей.

Попробуем рассмотреть этот вопрос на примере речевых оповещателей, производимых американской компанией Wheelock Inc, с использованием рекомендаций компании по расчету и размещению оповещателей.

Таблица 2. Уровень звукового давления (дБ) на расстоянии 1м

Модель оповещателя	мощность включения в трансляционную линию						
	0.125	0.250	0.5	1	2	4	8
Е90 потолочный	88,1	90,8	93,8	96	98,8	-	-
ЕТ-1010 настенный	88	91	94	97	100	103	106

### Потолочная установка.

#### Шаг -1

#### Определение мощности включения оповещателей.

Необходимый нам уровень звукового давления, который должен развивать оповещатель в точке проводимого измерения рассчитывается по формуле:

$$SPL(оп.) = SPL(сум.) - 20Lg(1/L) \quad [ф.2]$$

где SPL(сум) – см. [ф.1]

20 – постоянный коэффициент

L – расстояние от оповещателя до точки измерения.

Так как в нашем помещении высота потолка, на котором будут установлены оповещатели, равна 4 м, то  $L = 4м - 1.5м = 2,5м$  (п.3.15 НПБ 104-03).

Теперь, исходя из данных, приведенных в таблице 1, найдем SPL(сум.)

$$SPL(сум) = SPL(шум) + 15дБ$$

$$SPL(сум) = 85 дБ$$

Полученные значения подставим в формулу 2.

$$SPL(оп.) = SPL(сум.) - 20Lg(1/L)$$

$$SPL(оп) = 85дБ - 20Lg(1/2,5)$$

$$SPL(оп) = 91,85 дБ$$

Произведя данный расчет, выбираем из таблицы 2 необходимую нам мощность включения.

Для оповещателя Е90 - этим значением будет 0,5 Вт (93,8 дБ)

#### Шаг -2

#### Определение необходимого количества оповещателей и их расстановка.

Данный расчет ведется исходя из диаграммы направленности (дисперсии) используемого оповещателя.

В этой статье мы не будем нагружать читателя специальными терминами, и вдаваться в сложные акустические расчеты. Чаще всего производителями оповещателей предоставляется методика такого расчета. Рассмотрим пример расчета по методике предоставленной компанией Wheelock Inc (Рис.1).

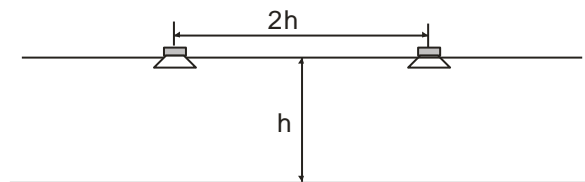


Рис.1

где h – высота потолка, а 2h – расстояние между оповещателями.

Площадь озвучивания одним потолочным оповещателем -  $S(оп)$ , примерно равна

$$S(оп) = 2h \times 2h = 4h^2 \quad [ф.3]$$

Подставив известное нам значение высоты потолка, получим:

$$S(оп) = 4h^2 = 4 \times 4^2 = 64 м^2$$

Теперь мы можем рассчитать необходимое нам количество оповещателей (N).

Для этого надо площадь помещения ( $S(пом.)$ ) разделить на  $S(оп)$ .

$$N = S(\text{пом}) / S(\text{оп}) = 30\text{м} \times 20\text{м} / 64\text{м}^2$$

$$N = 600 \text{ м}^2 / 64\text{м}^2 = 9\text{шт}$$

Для расстановки потолочных оповещателей можно руководствоваться Рис. 2

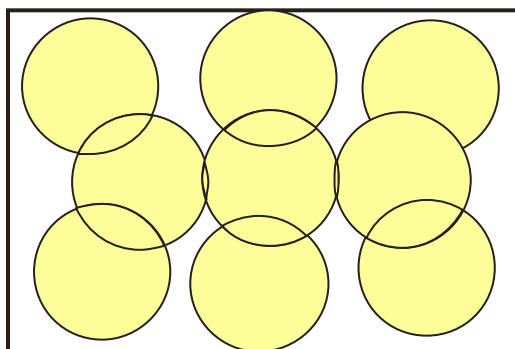


Рис. 2

Итоги произведенных расчетов:

Для обеспечения необходимой слышимости, равномерности и разборчивости сигналов оповещения нам необходимо (при потолочной установке) установить 9 оповещателей E90 (Wheelock Inc) включенными на 0,5 Вт.

#### Настенная установка

При настенной установке, расчеты, связанные с определением необходимого количества оповещателей и мощности их включения, несколько отличаются от предыдущего примера.

#### Звуковое оповещение

В качестве примера возьмем наиболее популярную модель звукового оповещателя АН-24WP (Wheelock Inc.)

Таблица 3. Уровень звукового давления (дБ) на расстоянии 1м

Модель оповещателя	Положение переключки мощности включения		
	Низ.	Средн.	Выс
АН-24WP	100	105	111

Выбор необходимого SPL(оп).

Перед нами стоит задача – обеспечить в защищаемом помещении уровень SPL(сум) = 85 дБ

#### Шаг 1

Для вычисления площади озвучивания одним настенным оповещателем, с учетом п.3.21 НПБ 104-03, воспользуемся формулой (рекомендация Wheelock Inc.):

$$S(\text{оп.}) = L \times (L/1,5) \quad [\text{ф.4}]$$

где L – расстояние от оповещателя до дальней точки измерения по оси оповещателя.

(L/1,5) – ширина озвучивания по фронту оповещателя.

Находим значение L для каждого из SPL(оп) (Таблица 3): используя [ф.2]  $SPL(\text{оп.}) = SPL(\text{сум.}) - 20Lg(L/L)$

$$\text{вычисляем } L = 1 / 10^{\frac{SPL(\text{сум.}) - SPL(\text{оп.})}{20}} \quad [\text{ф.5}]$$

При SPL(оп.) – 111 дБ, L<sub>1</sub> = 20 м.  
 При SPL(оп.) – 105 дБ, L<sub>2</sub> = 10 м.  
 При SPL(оп.) – 100 дБ, L<sub>3</sub> = 5,6 м.

Теперь используя полученные результаты, находим S(оп.),

$$\begin{aligned} \text{при SPL(оп.) – 111 дБ, } S(\text{оп.}) &= L_1 \times L_1/1,5 = 267\text{м}^2, \\ \text{при SPL(оп.) – 105 дБ, } S(\text{оп.}) &= L_2 \times L_2/1,5 = 67\text{м}^2, \\ \text{при SPL(оп.) – 100 дБ, } S(\text{оп.}) &= L_3 \times L_3/1,5 = 21\text{м}^2, \end{aligned}$$

## Шаг 2

### Определение необходимого количества оповещателей.

Из полученных выше результатов видно, что чем больше SPL(оп.), тем большую площадь с необходимым уровнем SPL(сум.) оповещатель сможет озвучить. Соответственно нам потребуется меньшее количество оповещателей.

$$N = S(\text{ном}) / S(\text{он})$$

Но не стоит поддаваться искушению. Во-первых, так как разница между SPL(шум) и SPL(сум.) достаточно большая (15дБ), а разница между SPL(шум) и SPL(оп) еще больше и может составлять до 30-50 дБ, то можно себе представить, что почувствует человек находящийся в непосредственной близости от оповещателя при его внезапном включении. Во-вторых, в закрытом пространстве (помещение) очень сильны реверберационные процессы. Реверберационный сигнал, образующийся из множества отраженных сигналов с различными временными задержками и частотной окраской, накладывается на прямой полезный сигнал, размывает звук, делает его нечетким, неприятным и неразборчивым. Особенно это актуально для речевого оповещения. И третье, не пытайтесь использовать оповещатели на полную катушку, чтобы «пробить» стены, двери или стеклянные перегородки, при этом обеспечить там необходимый уровень звука подаваемой информации, у вас все равно ничего не получится.

### Речевое оповещение

Так как разборчивость и равномерность подаваемой информации в речевом оповещении имеют решающее значение, то пытаться одним мощным оповещателем перекрыть всю необходимую площадь просто недопустимо. На больших площадях, для достижения хорошей разборчивости и равномерности, требуются распределенные системы озвучивания, состоящие из большого количества оповещателей.

Для расчета таких систем воспользуемся рекомендациями Wheelock Inc.

1. Соотношение дальности действия оповещателя (**L**) к ширине области, покрываемой одним оповещателем (**D**), составляет 1,5 к 1.
2. Для лучшей равномерности и разборчивости речи - **L** не должна превышать 9 -10 метров. Соответственно максимальная **S(оп)** примерно равна 60 м<sup>2</sup>.
3. При расчете мощности включения оповещателя и мощности включения использовать ф.2 и ф.4.
4. При расстановке оповещателей следовать следующим правилам:
  - расстояние между оповещателями расположенными на одной стене должно равняться **D**.
  - оповещатели установленные на противоположных стенах не должны находится на одной оси, а располагаться в шахматном порядке.
5. При проведении расчетов в помещениях с перегородками (стеллажами и т.п.) должны учитываться эти особенности. Площади, разграниченные этими препятствиями, должны рассматриваться как отдельные помещения. Так же должны рассчитываться и помещения со сложными архитектурными характеристиками (разноуровневые потолки, неправильные формы, изгибы в коридорах, объединенные залы и т.д.)

Примеры расстановки настенных оповещателей.

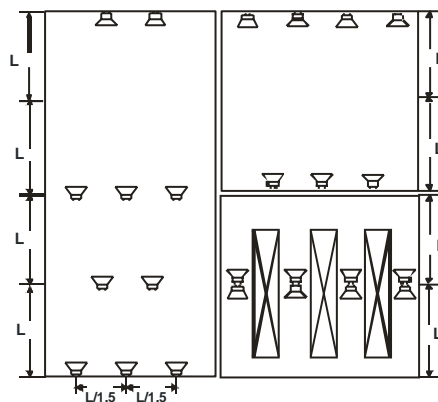


Рис. 2

Приведенные выше расчеты помогут проектировщикам осуществлять «вручную» подбор оповещателей. Однако существуют программы автоматического расчета, и в их числе «Программа расчета количества и мощностей включения речевых оповещателей Wheelock», которая с успехом, на протяжении уже более 3 лет, используется многими проектными организациями. Опыт использования

этого программного продукта показывает, что заложенный в программе алгоритм расчета полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к речевым СОУЭ. Справедливости ради надо отметить, что в программе заложен алгоритм лишь для определенных моделей речевых оповещателей, но на практике этого оказывается достаточно для расчета большинства СОУЭ. Программу можно бесплатно загрузить с сайта [www.omegasound.ru](http://www.omegasound.ru). Также на этом сайте можно найти программы расчета емкости аккумуляторных батарей для резервных источников питания и программу расчета сечения кабелей для линий оповещателей с учетом распределенной нагрузки.

**При написании данной статьи авторы ставили перед собой цель показать, что от правильного выбора и конфигурирования оборудования, отвечающего за безопасность, зависят жизни и здоровье миллионов наших сограждан, наших родных, наших детей!**

**Что любой проектировщик должен осознавать степень своей ответственности за выполняемые им проекты. И задачей каждого проектировщика является не только самому сделать правильный выбор, но и убедить в этом заказчика! Ведь времена, когда подобные системы устанавливались лишь «для галочки», прошли....**

Использованные источники:

1. НПБ 104-03 Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях.
2. НПБ 77-98 Технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний.
3. Проектирование систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в общественных зданиях: Пособие (к СНиП 2.08.02-89). – М.: «Ассоциация «Пожинформтехника», 1992. – 59 с.
4. Временное руководство по проектированию систем оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей при пожаре объектов народного хозяйства: РНД 73-45-89. – Новосибирск: «Спецавтоматика», 1989. – 154 с.