

СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И ТРАНСЛЯЦИИ **INTER-M**

Новинки оборудования и краткая информация о системах оповещения и трансляции в России

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ **INTER-M**

Методика расчета уровней
звукового давления

Выбор модели оповещателя

Анализ исходных данных:

Задание на проектирование

- Общие требования
- Тип системы оповещения
- Требования к дизайну
- Требования к качеству звука

Нормативная документация

- Места установки оповещателей
- Требования к АЧХ
- Исполнение
- Требования к уровню звукового давления

Архитектурно-планировочное решение

- Геометрия пространства
- Экспликация помещений (тип)
- Ведомость отделки потолков

Определяющие факторы:



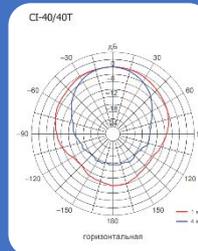
Место установки

- Тип монтажа
- Масса изделия
- Исполнение корпуса



Требования к дизайну

- Цвет оповещателя
- Форма корпуса
- Способ монтажа



Требования к звуку

- Чувствительность
- Мощность включения
- Диапазон воспроизводимых частот (АЧХ)
- Диаграмма направленности

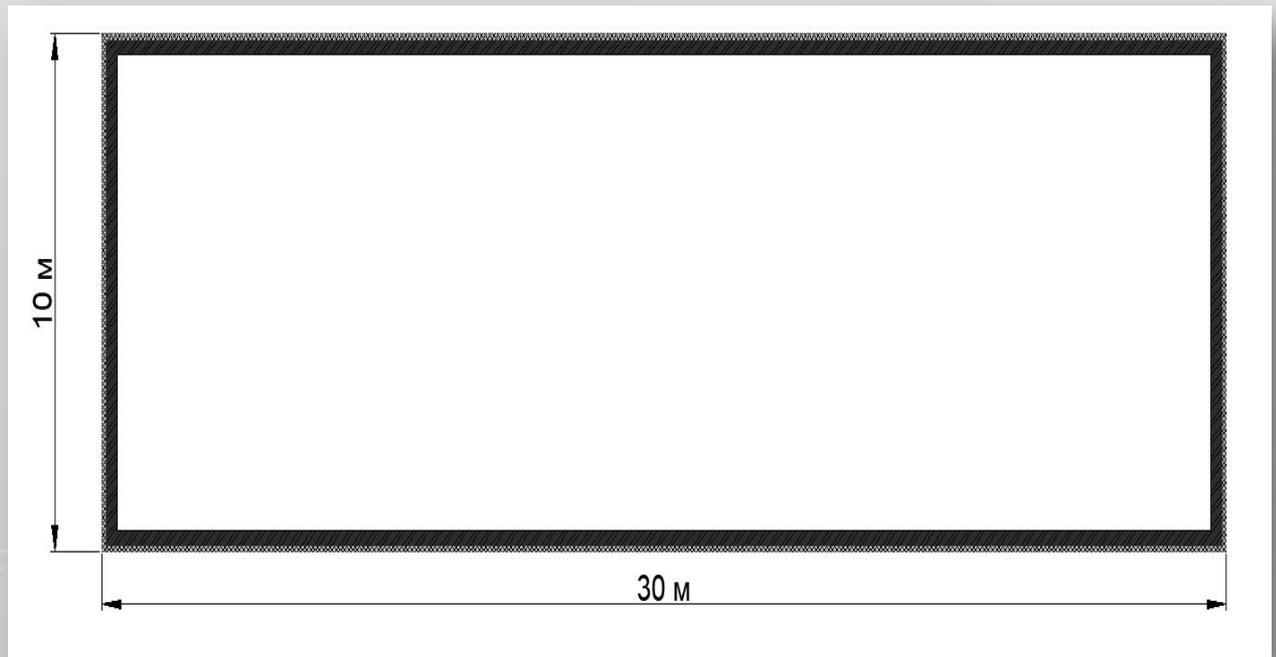
Методика расчета уровней звукового давления

Требования:

- Система оповещения о пожаре (СОУЭ)
- Громкоговорящая связь (ГГС)
- Фоновая музыка (BGM)

Торговый зал

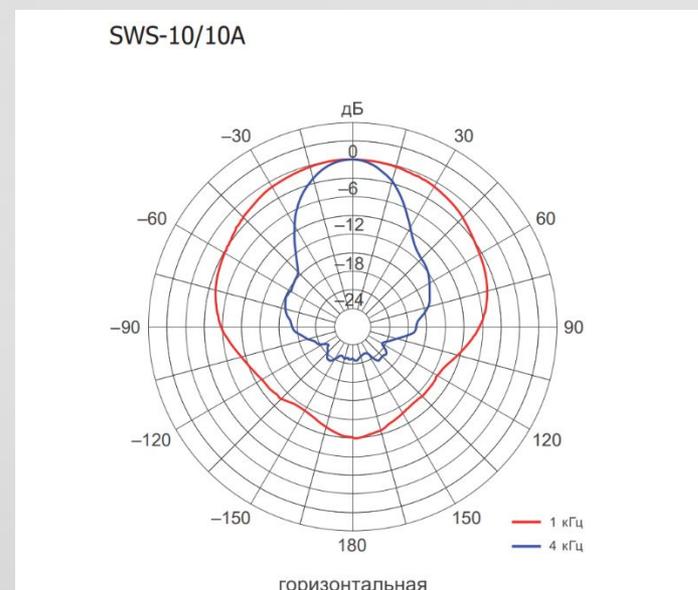
- Длина помещения: **30 м**
- Ширина помещения: **10 м**
- Высота помещения: **2,5 м**
- Монтаж: **на стену**
- Уровень постоянного фонового шума: **60 дБ**



Оповещатель настенного типа **SWS-10(B)**



Чувствительность (1Вт/1м)	90 дБ
Мощность включения	3 / 5 / 10 Вт
Максимальное звуковое давление	100 дБ
Диапазон частот	150 – 12 000 Гц



$$SPL_R = SPL_0 + 10LgP - 20LgR$$

- SPL_R — звуковое давление на расстоянии R
- SPL_0 — чувствительность
- P — мощность громкоговорителя, Вт
- R — расстояние, м

Методика расчета уровней звукового давления

Требования СП 3.13130.2009 п.4

- $SPL_R \geq SPL_{шум} + 15\text{дБ}$
- $SPL (R=3\text{м}) \geq 75\text{ дБ}$
- $SPL_R < 120\text{ дБ}$

$$SPL_R = SPL_0 + 10LgP - 20LgR$$

- $SPL_R = 90 + 10Lg10 - 20Lg 30$
- $SPL_R = 90 + 10 - 29,5$
- $SPL_R = 70,5$ дБ
- $SPL_R = SPL_{шум} + 15$ дБ = 80 дБ
- 80 дБ = $90 + 10Lg10 - 20LgR$
- $LgR = (90 + 10 - 80) / 20 = 1$
- $R = 10^1 = 10$ м
- $W \sim R / 1,5 = 6,7$ м

Методика расчета уровней звукового давления

Требования СП 3.13130.2009 п.4

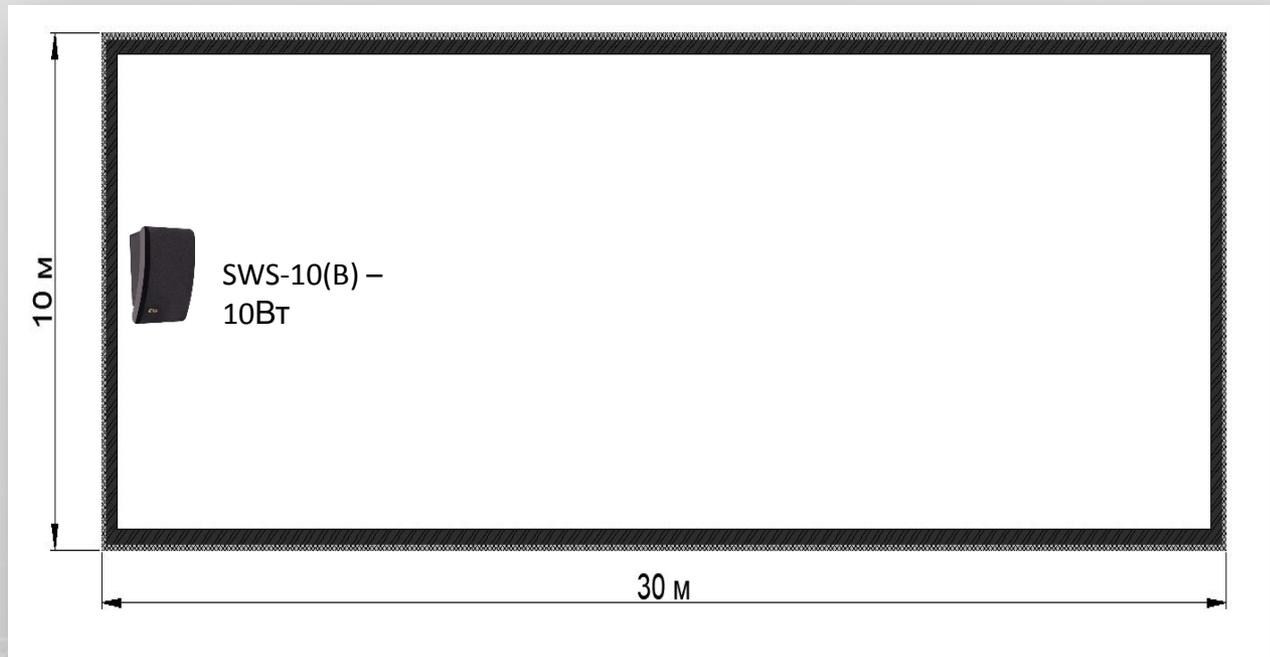
- $SPL_R \geq SPL_{шум} + 15$ дБ
- $SPL (R=3м) \geq 75$ дБ
- $SPL_R < 120$ дБ

Методика расчета уровней звукового давления

Торговый зал

- Длина помещения: **30 м**
- Ширина помещения: **10 м**
- Высота помещения: **2,5 м**
- Монтаж: **на стену**
- Уровень постоянного фонового шума: **60 дБ**

SWS-10(B) – 10Вт

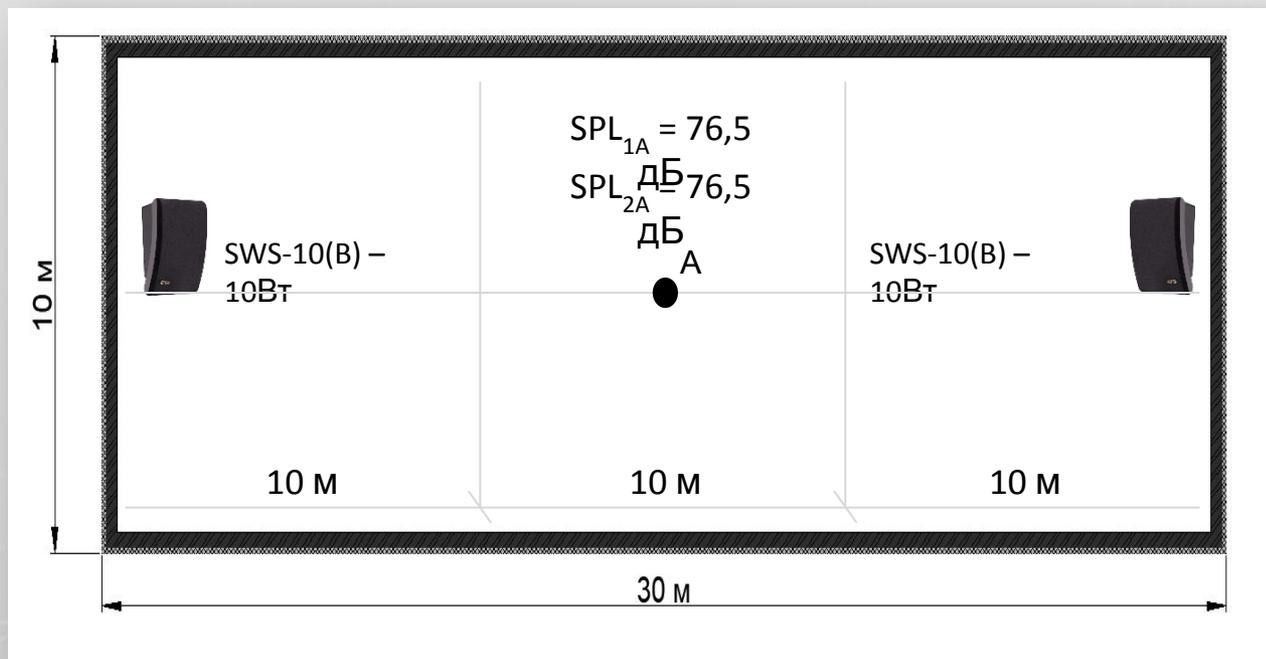


Методика расчета уровней звукового давления

Торговый зал

- Длина помещения: **30 м**
- Ширина помещения: **10 м**
- Высота помещения: **2,5 м**
- Монтаж: **на стену**
- Уровень постоянного фонового шума: **60 дБ**

$$SPL_{1A} + SPL_{2A} = ?$$



$$SPL_N = 10 \text{ Lg} \sum_{i=1}^N 10^{\frac{SPL_{Ni}}{10}}$$

Методика расчета уровней звукового давления

- $SPL_N = 10 \text{ Lg} (10^{\frac{SPL_N}{10}} + 10^{\frac{SPL_N}{10}} + \dots + 10^{\frac{SPL_N}{10}})$
- $SPL_A = 10 \text{ Lg} (107,65 + 107,65)$
- $SPL_A = 10 \text{ Lg} (89\,336\,718)$
- $SPL_A = 10 \times 7,95 = 79,5 \text{ дБ}$

$$SPL_{1A} = 76,5 \text{ дБ}$$

$$SPL_{2A} = 76,5 \text{ дБ}$$

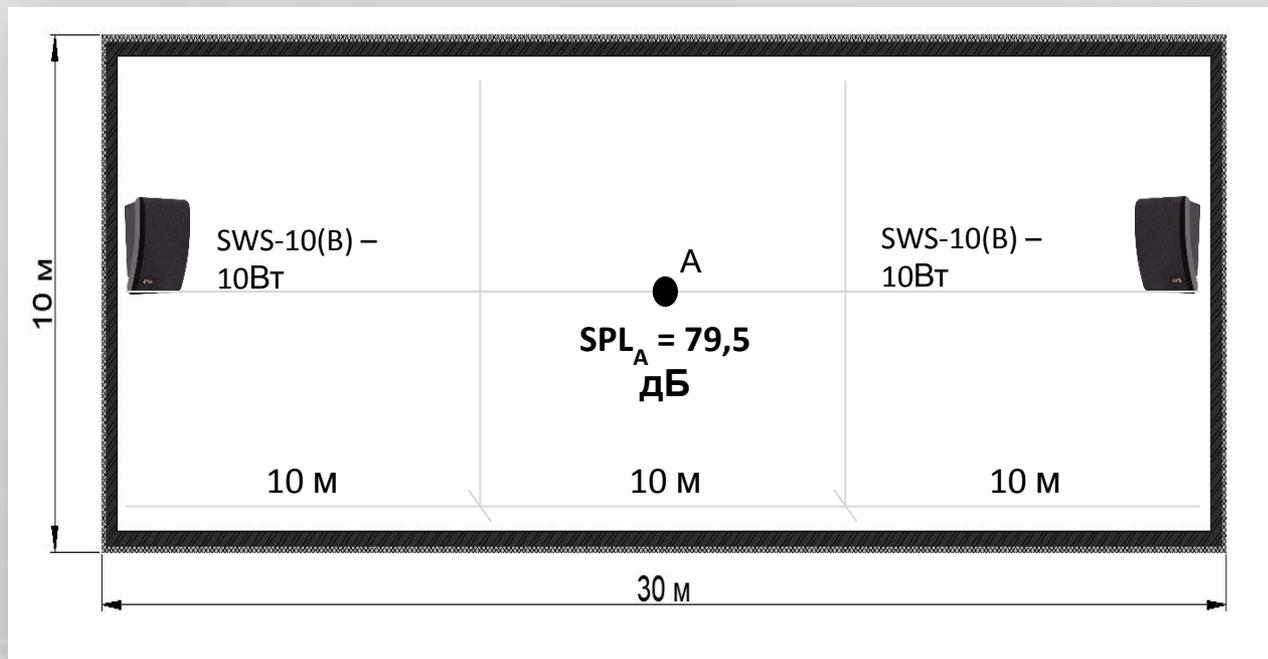
$$SPL_A = 79,5 \text{ дБ}$$

Методика расчета уровней звукового давления

Торговый зал

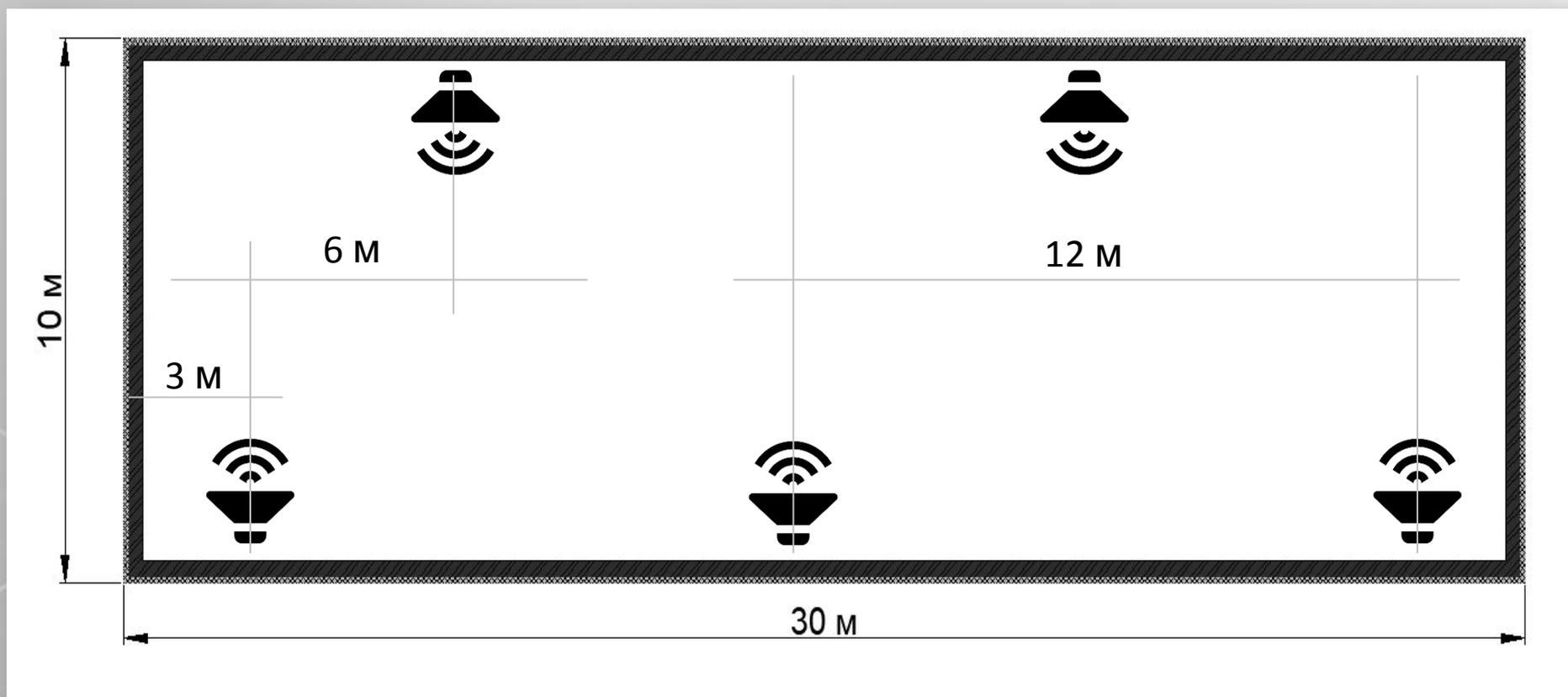
- Длина помещения: 30м
- Ширина помещения: 10м
- Высота помещения: 2,5 м
- Монтаж: **на стену**
- Уровень постоянного фонового шума

$$SPL_{1A} + SPL_{2A} = 79,5 \text{ дБ}$$



Методика расчета уровней звукового давления

Расстановка оповещателей



Методика расчета уровней звукового давления

Расстановка оповещателей

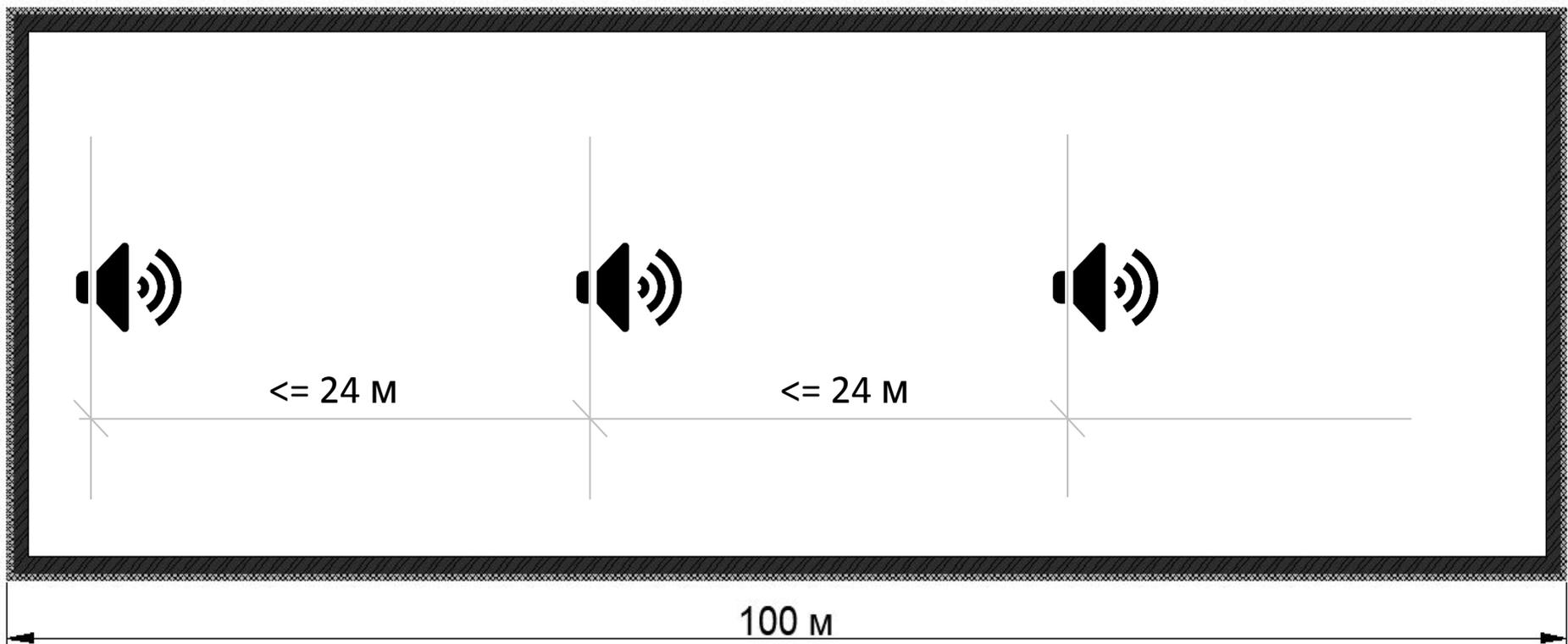


Методика расчета уровней звукового давления

✓ Необходимо учитывать влияние реверберации и задержки распространения звука в воздухе. Для этого расстояние между соседними громкоговорителями не должно превышать 24 метра.

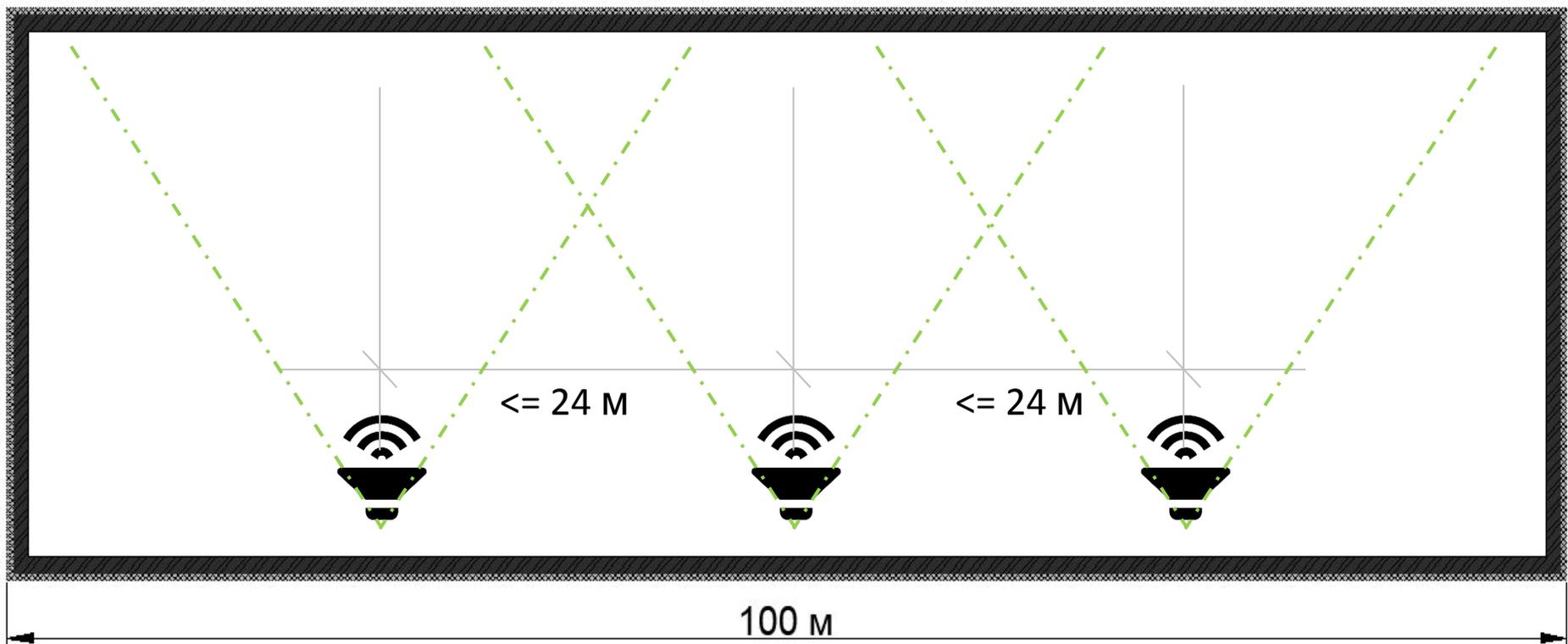
✓ Звуковой сигнал будет разборчивым если мы воспринимаем основной и задержанный сигналы с разницей до 70 мс. Что соответствует расстоянию 24 метра, необходимого для прохождения звука между двумя источниками звука.

✓ Данная расстановка более предпочтительна для озвучивания открытых пространств.



Методика расчета уровней звукового давления

- ✓ Необходимо учитывать влияние реверберации и задержки распространения звука в воздухе. Для этого расстояние между соседними громкоговорителями не должно превышать 24 метра.
- ✓ Звуковой сигнал будет разборчивым если мы воспринимаем основной и задержанный сигналы с разницей до 70 мс. Что соответствует расстоянию 24 метра, необходимого для прохождения звука между двумя источниками звука.
- ✓ Данная расстановка более предпочтительна для озвучивания открытых пространств.



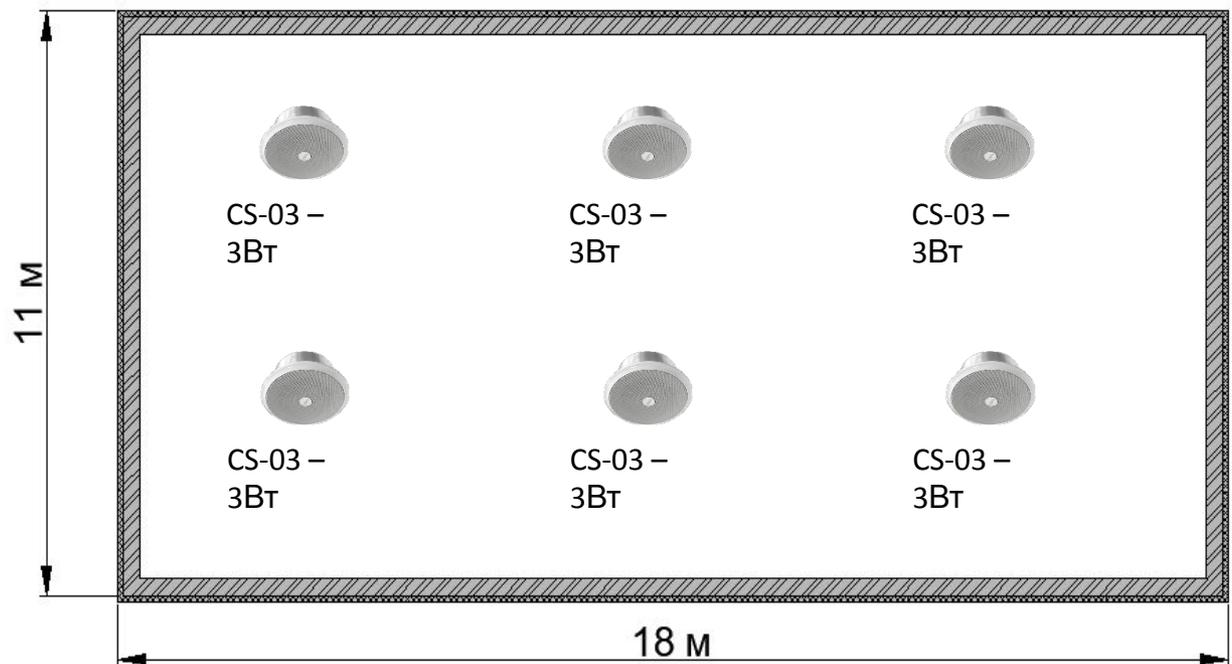
Методика расчета уровней звукового давления

Требования:

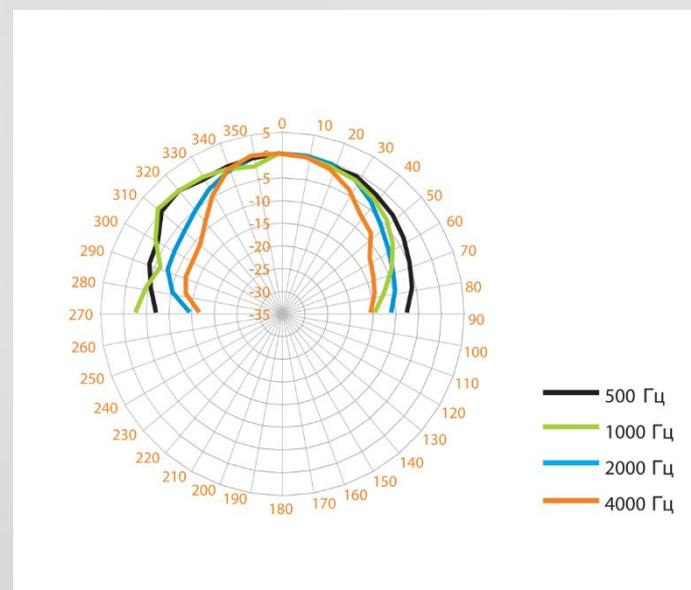
- Система оповещения о пожаре (СОУЭ)
- Громкоговорящая связь (ГГС)
- Фоновая музыка (BGM)

Офисное помещение

- Длина помещения: **18 м**
- Ширина помещения: **11 м**
- Высота помещения: **3 м**
- Монтаж: **Armstrong**
- Уровень постоянного фонового шума: **60 дБ**

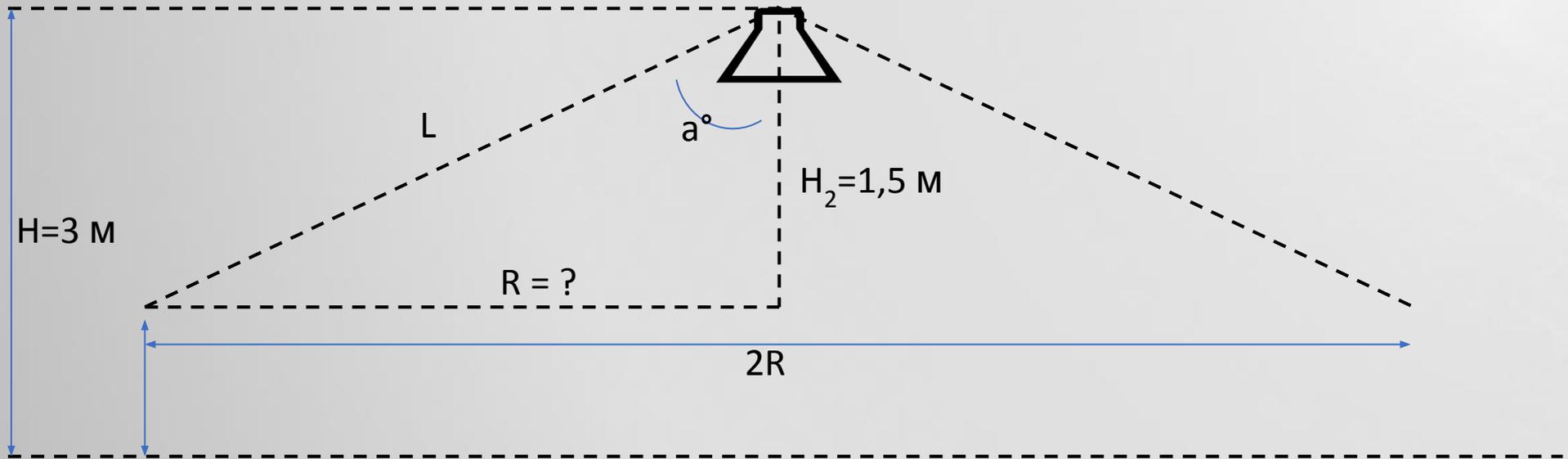


Оповещатель настенного типа **CS-03**



Чувствительность (1Вт/1м)	90 дБ
Мощность включения	1 / 2 / 3 Вт
Максимальное звуковое давление	94,8 дБ
Диапазон частот	180 – 10 000 Гц

Методика расчета уровней звукового давления



$$SPL_A = SPL_0 + 10LgP - 20LgR - SPL_\alpha$$

Зададим $R = 3,5$ м, тогда $\alpha = \arctg R/h_2 = \arctg 2,3 = 67^\circ$

$SPL_{67\text{град}} = 8$ дБ

$SPL_{\text{шум}} + 15$ дБ = $90 + 10Lg 3 - 20Lg L - 8$ дБ

$20Lg(L) = 11,8 / Lg(L) = 0,59 / L = 100,59 = 3,9$ м

$R^2 = L^2 - h_2^2 \quad R = 3,6$ м

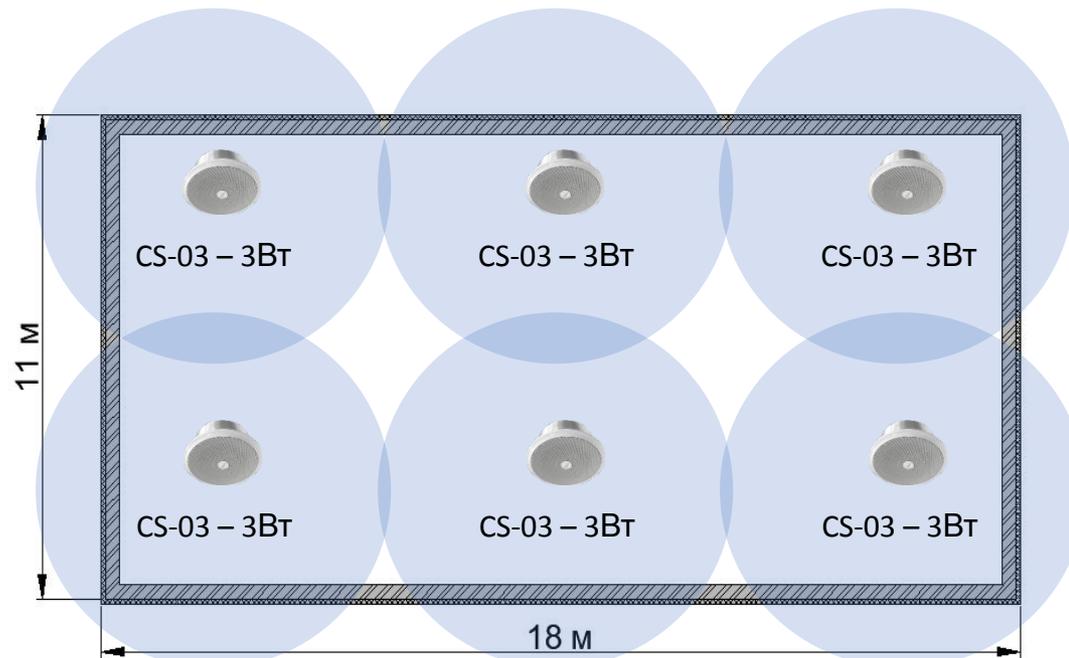
Проверка: $\alpha = \arctg R/h_2 = 68^\circ$

Методика расчета уровней звукового давления

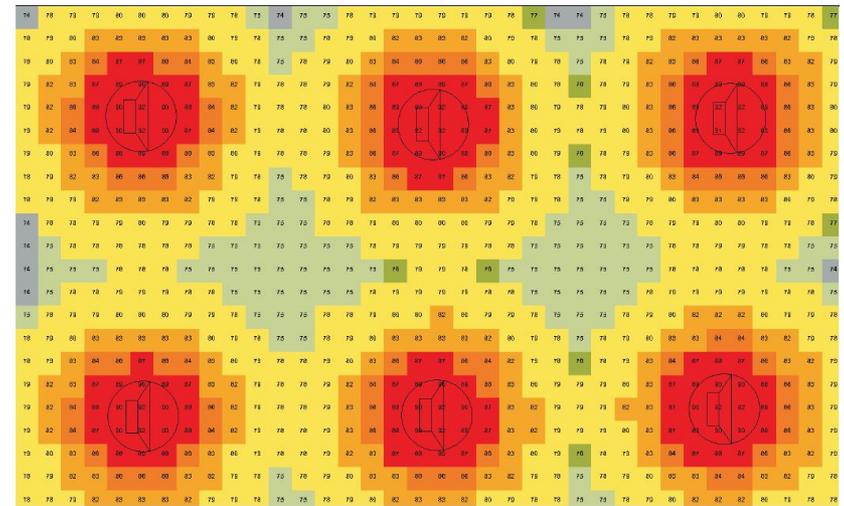
Проверка графическим способом

Области озвучивания
каждым оповещателем

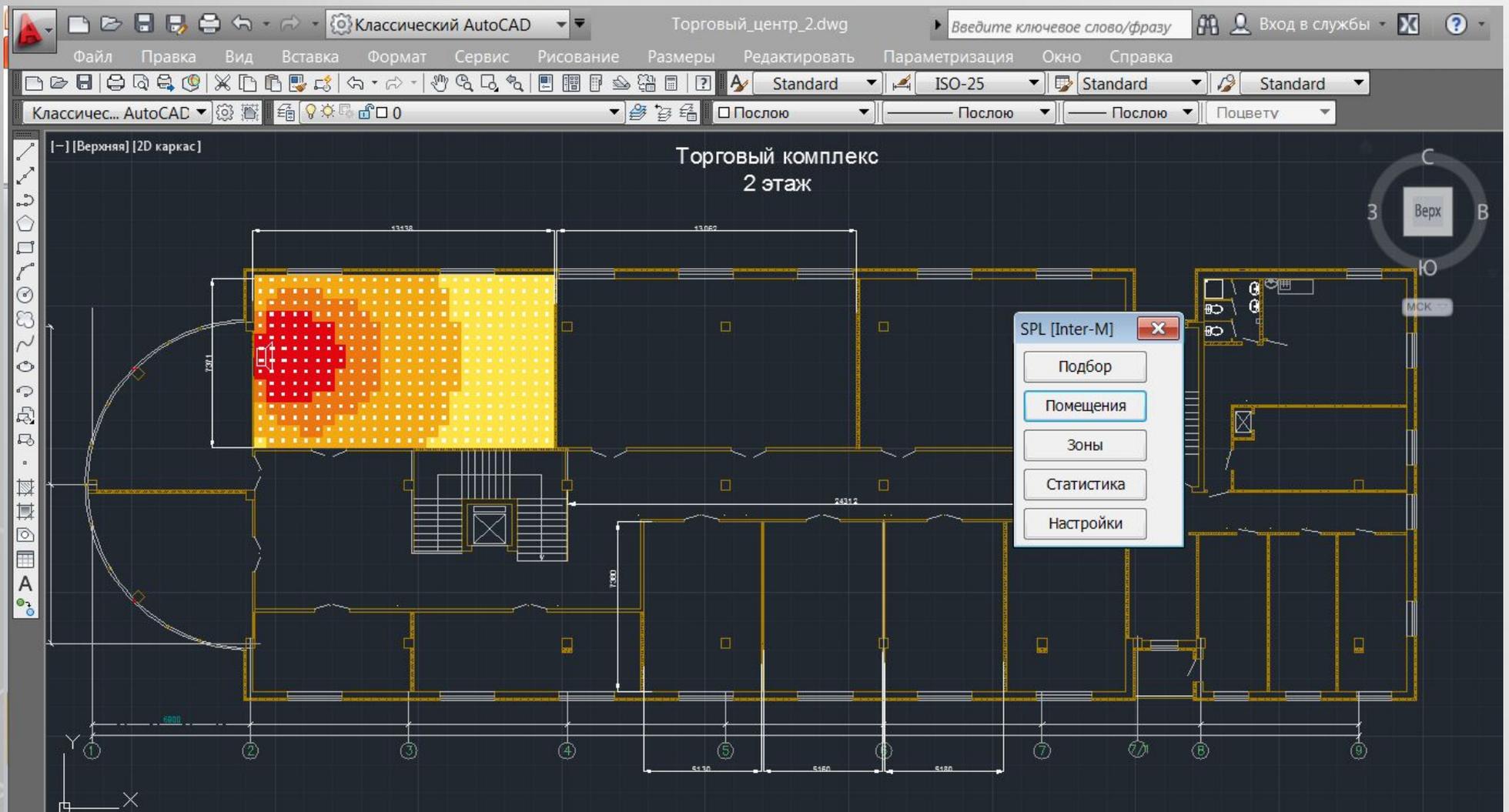
$$SPL_A = 10 \lg 4 \times 10^{10} \frac{SPL_{D(A)}}{10}$$



Проверка SPL - модулем

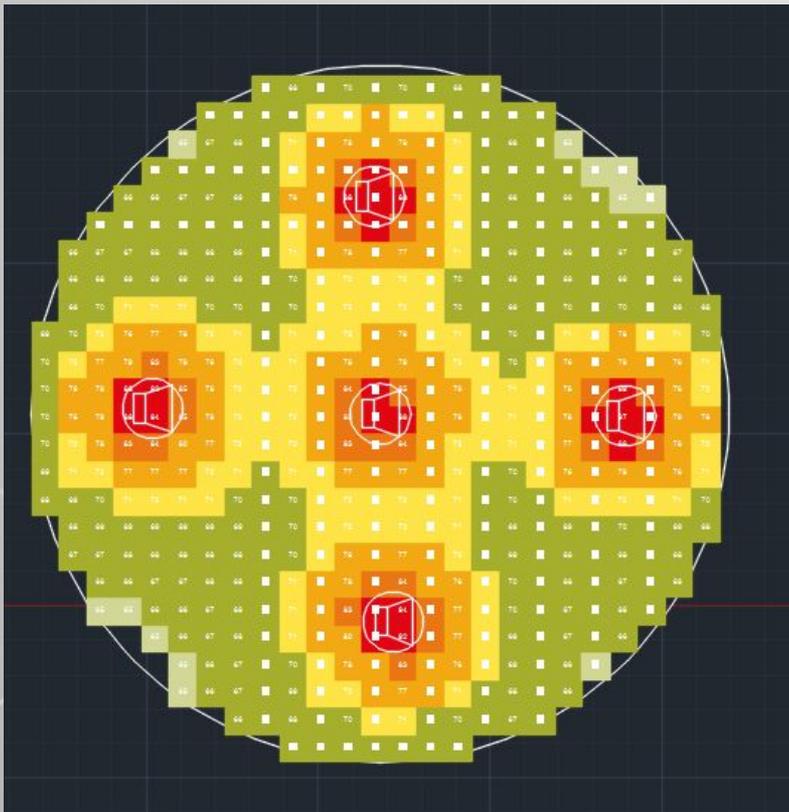


Приложение к программе **AutoCAD 2010 – 2019** **SPL** – модуль (кроме версий AutoCAD Lt)



Методика расчета уровней звукового давления

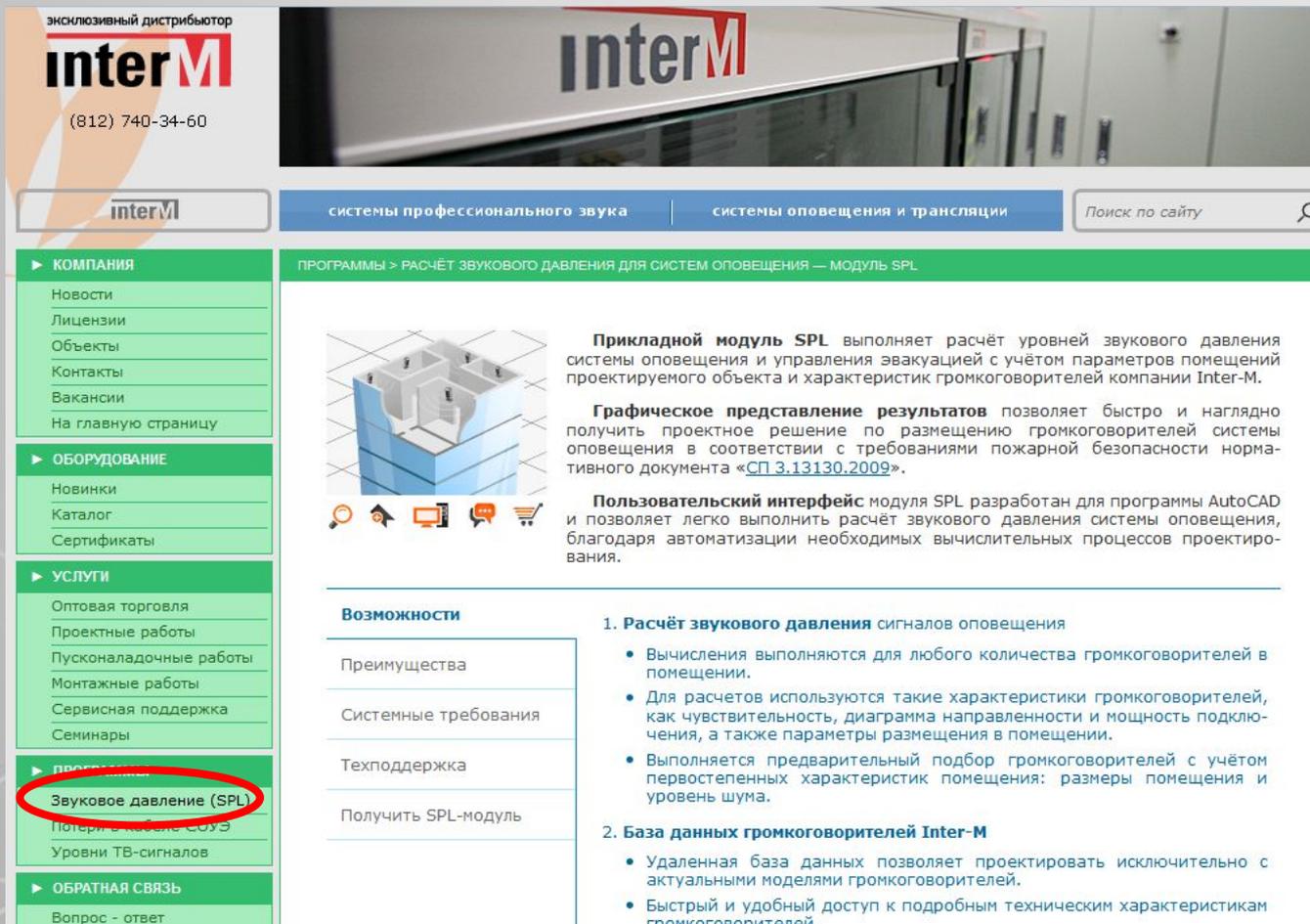
Прикладной модуль для расчёта звукового давления оповещателей



- Расчёт звукового давления сигналов оповещения для любого количества громкоговорителей в помещении
- Автоматическая расстановка
- Учитываются все характеристики громкоговорителей: чувствительность, диаграмма направленности, мощность подключения
- Учитываются параметры помещения
- Актуальная база данных громкоговорителей Inter-M
- Наглядное отображение уровней звукового давления: цветовая градация и числовые значения уровней
- Расчёт помещений сложной формы
- Вывод спецификации громкоговорителей

Методика расчета уровней звукового давления

Прикладной модуль для расчёта звукового давления оповещателей



эксклюзивный дистрибутор
interM
 (812) 740-34-60

системы профессионального звука | системы оповещения и трансляции | Поиск по сайту

ПРОГРАММЫ > РАСЧЁТ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ — модуль SPL

Прикладной модуль SPL выполняет расчёт уровней звукового давления системы оповещения и управления эвакуацией с учётом параметров помещений проектируемого объекта и характеристик громкоговорителей компании Inter-M.

Графическое представление результатов позволяет быстро и наглядно получить проектное решение по размещению громкоговорителей системы оповещения в соответствии с требованиями пожарной безопасности нормативного документа «[СП 3.13130.2009](#)».

Пользовательский интерфейс модуля SPL разработан для программы AutoCAD и позволяет легко выполнить расчёт звукового давления системы оповещения, благодаря автоматизации необходимых вычислительных процессов проектирования.

Возможности

Преимущества	<ol style="list-style-type: none"> Расчёт звукового давления сигналов оповещения <ul style="list-style-type: none"> Вычисления выполняются для любого количества громкоговорителей в помещении. Для расчетов используются такие характеристики громкоговорителей, как чувствительность, диаграмма направленности и мощность подключения, а также параметры размещения в помещении. Выполняется предварительный подбор громкоговорителей с учётом первостепенных характеристик помещения: размеры помещения и уровень шума. База данных громкоговорителей Inter-M <ul style="list-style-type: none"> Удаленная база данных позволяет проектировать исключительно с актуальными моделями громкоговорителей. Быстрый и удобный доступ к подробным техническим характеристикам громкоговорителей.
Системные требования	
Техподдержка	
Получить SPL-модуль	

Для получения SPL-модуля необходима регистрация на сайте:

www.arstel.com

- **РАСЧЁТ ПОТЕРЬ
В КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЯХ**
- **РАСЧЁТ ПЛОЩАДИ ОЗВУЧИВАНИЯ**
- **РАСЧЁТ ЁМКОСТИ АКБ**

Методика расчета