



Программа электроакустического расчета

ПМ ROXTON EC (v. 1.20171201)

Оглавление

1. Общие возможности программного модуля	1
2. Входные параметры	3
3. Условия расчета.....	5
4. Меню	6
5. Формирование отчета	9
6. ПРИЛОЖЕНИЕ. Схемы расстановки громкоговорителей	10

1. Общие возможности программного модуля

Программный модуль ПМ ROXTON EC (Electroacoustic Calculator) (v. 1.20171201) осуществляет электроакустический расчет, необходимый при проектировании СОУЭ согласно методике:

http://www.escortpro.ru/page/article/article117_rasstanovka_gromkogovoriteley.htm

Основные возможности ПМ:

- работа со встроенной базой (данных) громкоговорителей;
- автоматическое определение типа и параметров громкоговорителей;
- работа со встроенными базами уровней шума в помещениях;
- автоматическая классификация помещений;

- работа со встроенной базой отражающих поверхностей;
- расчет звукового давления в расчетной точке (РТ);
- расчет эффективной дальности;
- расчет эффективной площади, озвучиваемой одним громкоговорителем;
- рекомендации по расстановке громкоговорителей;
- учет отражений от различных поверхностей;
- расчет шага расстановки громкоговорителей с учетом высоты установки и диаграммы направленности;
- расчет количества цепочек потолочных громкоговорителей;
- расчет общего количества потолочных и настенных громкоговорителей;
- общие рекомендации по расстановке рупорных громкоговорителей;
- расчет эффективной дальности рупорных громкоговорителей с учетом отражений;
- гибкая система настроек;
- формирование отчета.

Внешний вид ПМ изображен на рис.1 и включает следующие основные блоки (окна):

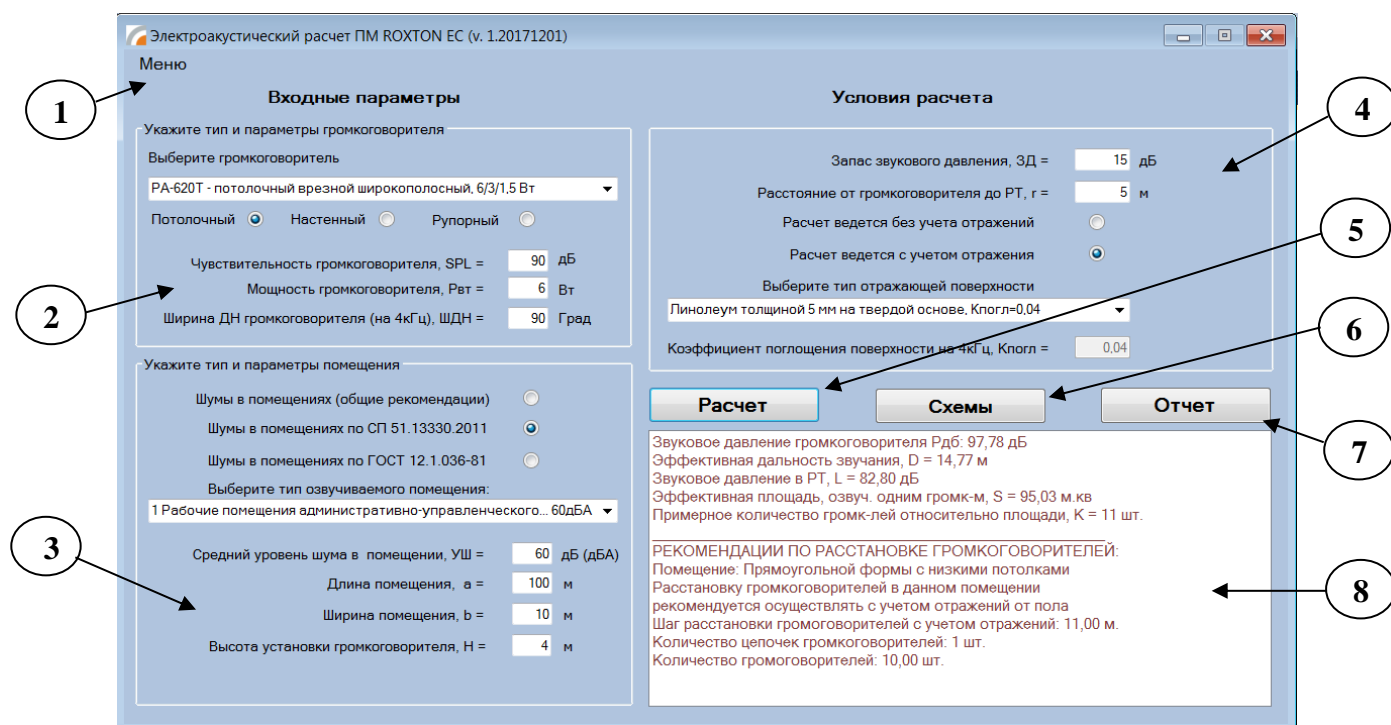


Рис.1 Внешний вид ПМ ROXTON EC (v. 1.20171201).

- 1) Меню.
- 2) Окно “Входные параметры” (тип и параметры громкоговорителей).
- 3) Окно “Входные параметры” (тип и параметры помещения).
- 4) Окно “Условия расчета”.

5) Расчет.

6) Просмотр схем.

Внимание. Данная кнопка становится доступной только после выполнения расчета (нажатия кнопки 5)

7) Формирование отчета. Отчет формируется после выполнения расчета.

8) Окно просмотра результатов расчета.

2. Входные параметры

Тип и параметры громкоговорителей

Окно “Тип и параметры громкоговорителя” изображено на рис.2.

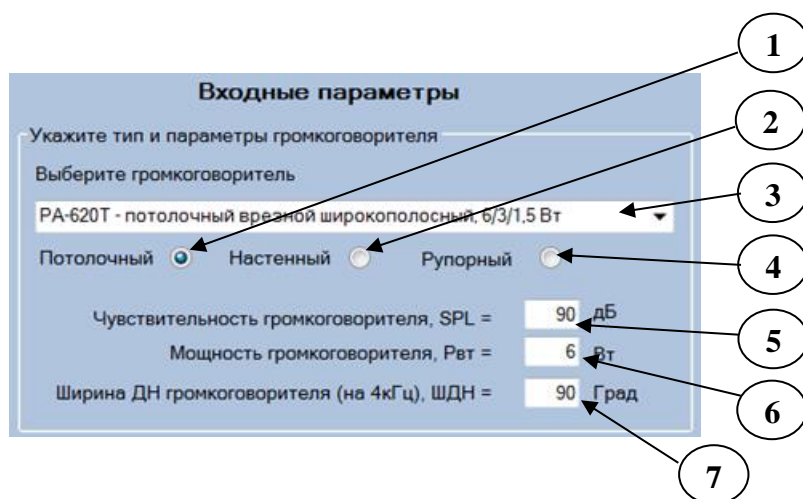


Рис.2 Окно “Тип и параметры громкоговорителя”.

- 1) Флаг, указывающий, что тип громкоговорителя – Потолочный. При выборе громкоговорителя из списка (3) флаг устанавливается автоматически.
- 2) Флаг, указывающий, что тип громкоговорителя – Настенный. При выборе громкоговорителя из списка (3) флаг устанавливается автоматически.
- 3) Список громкоговорителей. При выборе громкоговорителя его параметры (1,2,4,5,6,7) устанавливаются автоматически.
- 4) Флаг, указывающий, что тип громкоговорителя – Рупорный. При выборе громкоговорителя из списка (3) флаг устанавливается автоматически.
- 5) Окно, в котором указывается чувствительность громкоговорителя (SPL), дБ.
- 6) Окно, в котором указывается мощность громкоговорителя ($P_{вт}$), Вт.
- 7) Окно, в котором указывается ширина диаграммы направленности (ДН) громкоговорителя (ШДН), Град.

Тип и параметры помещения

Окно “Тип и параметры помещения” изображено на рис.3.

Укажите тип и параметры помещения

Шумы в помещениях (общие рекомендации) ☐ 1

Шумы в помещениях по СП 51.13330.2011 ☒ 2

Шумы в помещениях по ГОСТ 12.1.036-81 ☐ 3

Выберите тип озвучиваемого помещения:

1 Рабочие помещения административно-управленческого... 60дБА 4

Средний уровень шума в помещении, УШ = 60 дБ (дБА) 5

Длина помещения, a = 100 м 6

Ширина помещения, b = 10 м 7

Высота установки громкоговорителя, H = 4 м 8

Рис.3 Окно “Тип и параметры помещения”.

- 1) Флаг, при установке которого в список (4) заносятся значения уровней шумов (дБ) согласно общим рекомендациям.
- 2) Флаг, при установке которого в список (4) заносятся значения средних уровней шумов (дБА) согласно требованиям СП 51.13330-2011.
- 3) Флаг, при установке которого в список (4) заносятся значения средних уровней шумов (дБА) согласно требованиям ГОСТ 12.1.036-81.
- 4) Список озвучиваемых помещений. При выборе типа помещения из данного списка соответствующий уровень шумов в окне (5) появляется автоматически.
- 5) Окно, в котором указывается уровень шумов (УШ).
Примечание. В списках, формируемых при выборе флага (2) и (3), приводятся скорректированные и усредненные уровни шумов, измеряемые в дБА.
- 6) Окно, в котором указывается длина помещения (a), м.
- 7) Окно, в котором указывается ширина помещения (b), м.
- 8) Окно, в котором указывается высота установки громкоговорителя (H), м.

3. Условия расчета

Окно “Условия расчета” изображено на рис.4.

Условия расчета

Запас звукового давления, ЗД = дБ

Расстояние от громкоговорителя до РТ, r = м

Расчет ведется без учета отражений ☐

Расчет ведется с учетом отражения ☒

Выберите тип отражающей поверхности

Коэффициент поглощения поверхности на 4кГц, Кпогл =

Рис.4 Окно “Условия расчета”.

- 1) Окно, в котором указывается запас звукового давления, ЗД, дБ, относительно которого выполняется расчет. Согласно существующей нормативной документации он составляет 15дБ.
- 2) Окно, в котором указывается расстояние до расчетной точки (РТ), r , м.
- 3) Флаг, указывающий, что расчет ведется без учета отражений.
- 4) Флаг, указывающий, что расчет ведется с учетом отражений.
- 5) Список, содержащий типы отражающих поверхностей.
- 6) Окно, в котором отображается значение коэффициента поглощения выбранной поверхности, $K_{\text{погл}}$, выбранной из списка (5).

4. Меню

Раздел “Меню” (п.1, рис.1) включает два пункта:

- 1) Редактирование параметров.
- 2) Просмотр Схем.

Настройки

При выборе пункта “Настройки” появится форма, рис.5. В данной форме можно изменить условия расчета (см. методику расчета). При первоначальной

загрузке в окнах данной формы будут отражены параметры, используемые программным модулем по умолчанию.

The screenshot shows a software window titled "Редактирование параметров" (Editing parameters). It contains several input fields with numerical values and units, and a "Сохранить" (Save) button. Numbered callouts point to the following elements:

- 1: Window title bar.
- 2: "Запас звукового давления по умолчанию" (Default sound pressure reserve) field with value 15 дБ.
- 3: "Расстояние до расчетной точки" (Distance to calculation point) field with value 5 м.
- 4: "Критический шаг расстановки" (Critical step of arrangement) field with value 17 м.
- 5: "Граница по высоте потолков" (Boundary by ceiling height) field with value 4 м.
- 6: "Граница по ширине помещения 1" (Boundary by room width 1) field with value 3 м.
- 7: "Граница по ширине помещения 2" (Boundary by room width 2) field with value 6 м.
- 8: "Граница по ширине помещения 3" (Boundary by room width 3) field with value 12 м.
- 8: "Сохранить" (Save) button.

Additional text on the right side of the form provides context for some parameters:

- For distance (5 м): "Программа прежде всего проверяет, добивает ли громкоговоритель до РТ, удаленной на данное расстояние" and "Не рекомендуется использовать значение более 27 м".
- For ceiling height (4 м): "граница предполагающая учет отражений от пола, для потолочных громкоговорителей".
- For room width 1 (3 м): "граница предполагающая учет отражений от стены, для настенных громкоговорителей".
- For room width 2 (6 м): "граница предполагающая расстановку настенных громкоговорителей в шахматном порядке".
- For room width 3 (12 м): "граница предполагающая встречную схему расстановки настенных громкоговорителей".

Рис.5. Форма “Редактирование параметров”.

1) Запас звукового давления (ЗД) по умолчанию. Согласно существующей нормативной документации, $ЗД = 15$ дБ. Однако, например, по европейским стандартам, $ЗД = 10$ дБ.

Примечание 1. Изменив предлагаемое значение на новое и сохранив его (и все эти данные) нажатием кнопки (8), оно будет фигурировать в начальной форме, рис.1 и использоваться в качестве основного параметра при расчетах.

2) Расстояние до расчетной точки (РТ). При установке (изменении) данного параметра следует учитывать следующее. Прежде, чем выдать какие либо рекомендации, программа проверяет основное условие – “добивает” ли громкоговоритель до РТ (см. методику). Поэтому не следует без особого основания изменять это значение.

Примечание 2. Предлагаемые (используемые) в программе параметры выбраны из эмпирических соображений и среднестатистических условий.

3) Критический шаг расстановки – параметр, при превышении которого будет иметь место паразитное эхо (см. методику). При формировании рекомендаций по расстановке программа анализирует данное значение.

Примечание 3. Величина 17м соответствует времени интеграции 50мс, характерному для речевого сигнала. Для музыкального сигнала время интеграции составляет ~80мс, которому соответствует шаг расстановки 27м (его также допустимо использовать).

- 4) Граница по высоте потолков. Данный параметр является границей (численным значением), предполагающей (предлагающей) учет отражений от пола для потолочных громкоговорителей, устанавливаемых в коридорах (см. ПРИЛОЖЕНИЕ рис.1, рис.2).
- 5) Граница по ширине помещения 1. Данный параметр является границей (численным значением), предполагающей установку настенных громкоговорителей вдоль одной стены и учет отражений от противоположной стены (см. ПРИЛОЖЕНИЕ рис.3, рис.4).
- 6) Граница по ширине помещения 2. Данный параметр является границей (численным значением), предполагающей расстановку настенных громкоговорителей в шахматном порядке, устанавливаемых вдоль двух стен (см. ПРИЛОЖЕНИЕ рис.5).
- 7) Граница по ширине помещения 3. Данный параметр является границей (численным значением), предполагающей встречную расстановку настенных громкоговорителей, устанавливаемых вдоль двух стен (см. ПРИЛОЖЕНИЕ рис.6).
- 8) Кнопка “Сохранить”. При нажатии данной кнопки введенные (измененные) данные будут сохранены в текстовом файле “Параметры.txt” и использоваться в дальнейших расчетах.

Просмотр схем

При выборе пункта “Настройки” появится форма, рис.6.

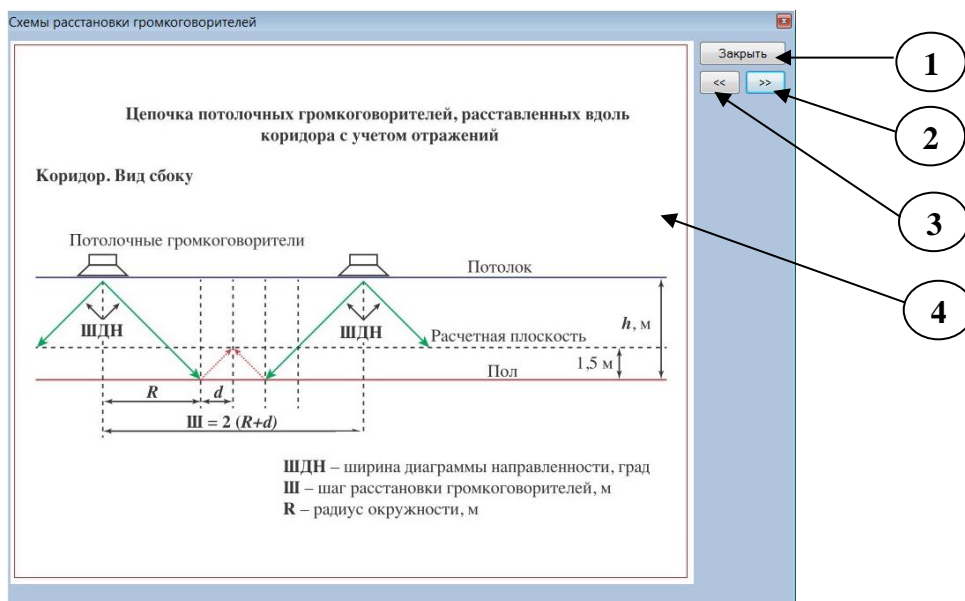


Рис.6. Форма “Схемы расстановки громкоговорителей”.

- 1) Кнопка для закрытия формы.
- 2) Кнопка просмотра (выбора) картинок (листать назад).
- 3) Кнопка просмотра (выбора) картинок (листать вперед).
- 4) Текущая картинка. При нажатии кнопки 6, рис.1, в данном окне появится схема, предлагаемая программой.

5. Формирование отчета

Отчет можно сформировать после поэтапного расчета (выполнения следующих действий):

- 1) Выберите громкоговоритель из списка (3), рис.2.
- 2) Выберите флаг (1), (2) или (3), рис.3.
- 3) Из списка (4), рис.3, выберите тип помещения.
- 4) Укажите параметры помещения (6), (7), (8), рис.3.
- 5) Укажите условия расчета, выбрав (3) или (4), рис.4.
- 6) При выборе (4) укажите тип отражающей поверхности (5), рис.4.
- 7) Для расчета нажмите кнопку (5), рис.1.
- 8) В окне 8, рис.1, появятся результаты расчета.
- 9) Для просмотра схемы расстановки нажмите кнопку (6), рис.1.

- 10) Для формирования отчета нажмите кнопку (7), рис.1.
- 11) Результаты расчета записываются в текстовый файл “Результаты расчета”, рис.7.

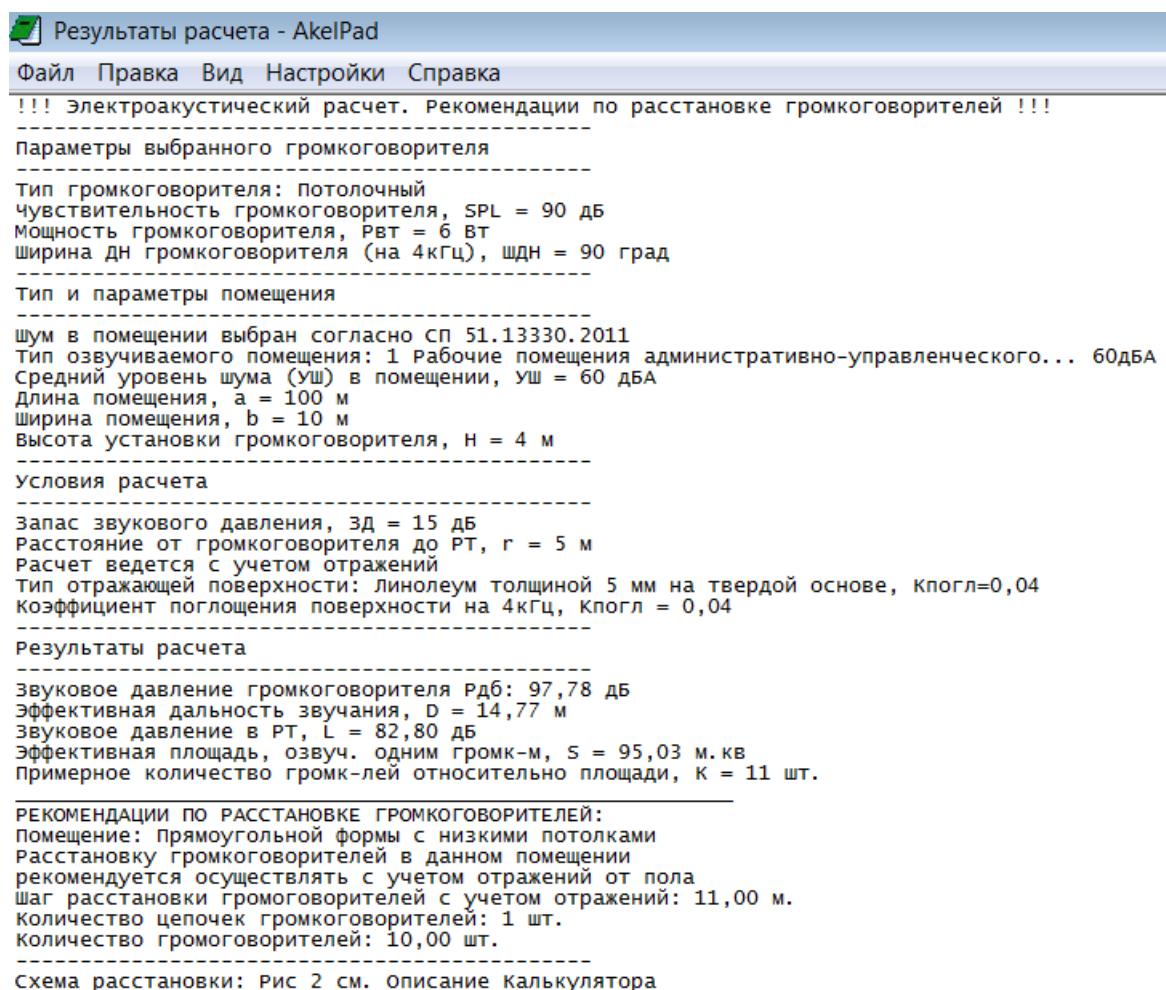


Рис.7. Результаты расчета.

В ПРИЛОЖЕНИИ находятся схемы расстановки громкоговорителей.

6. ПРИЛОЖЕНИЕ. Схемы расстановки громкоговорителей

Схемы расстановки громкоговорителей, используемые в калькуляторе, приведены ниже.

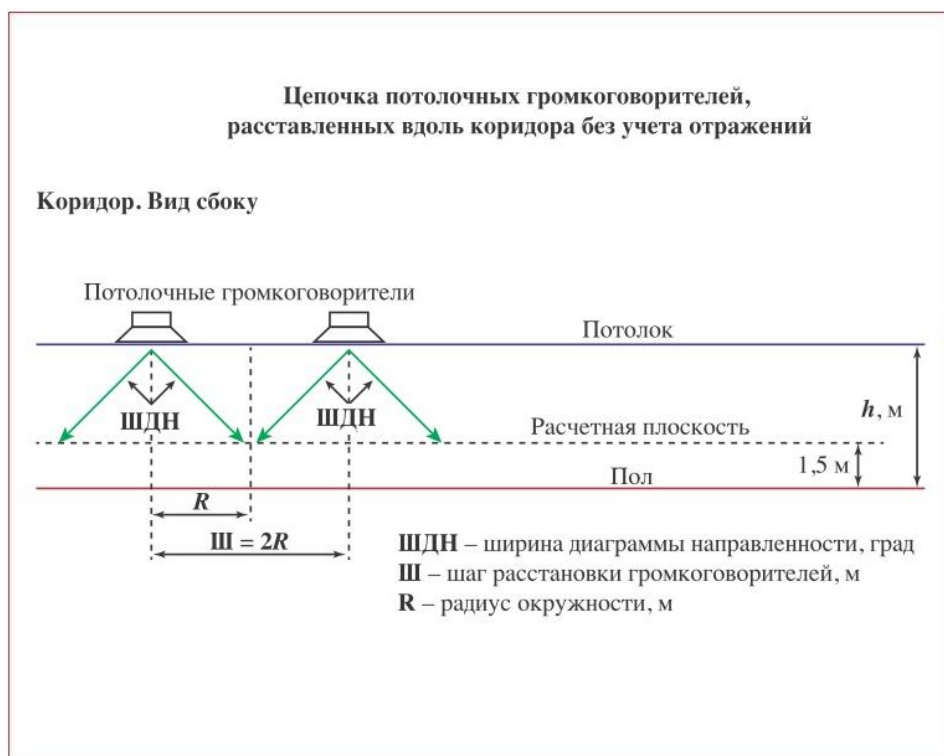


Рис.1. Цепочка потолочных громкоговорителей, расставленных вдоль коридора без учета отражений.

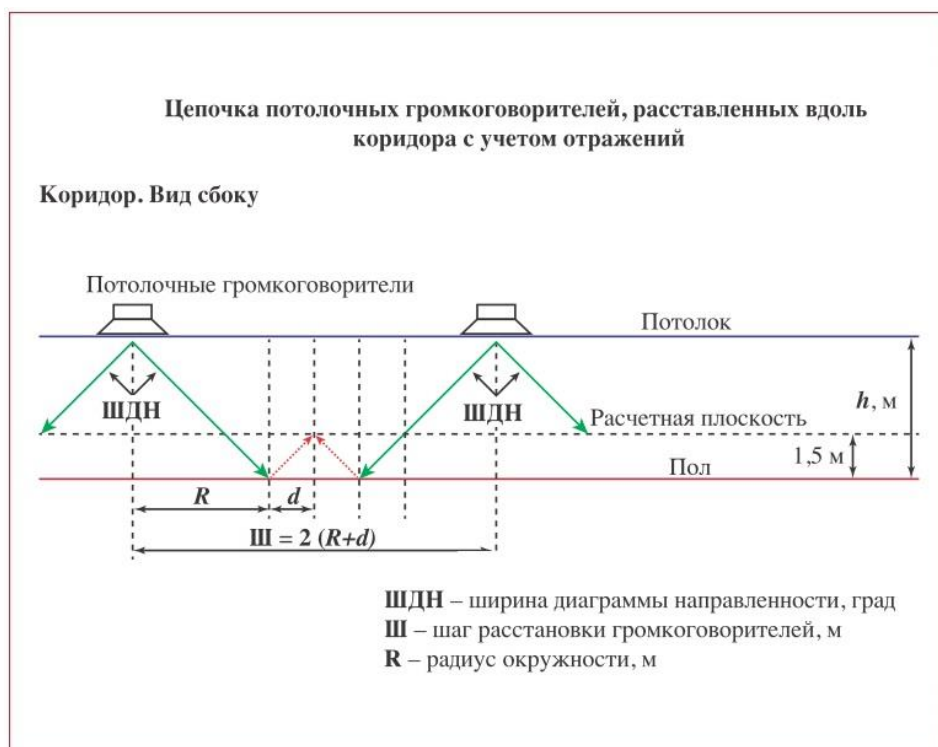


Рис.2. Цепочка потолочных громкоговорителей, расставленных вдоль коридора с учетом отражений.

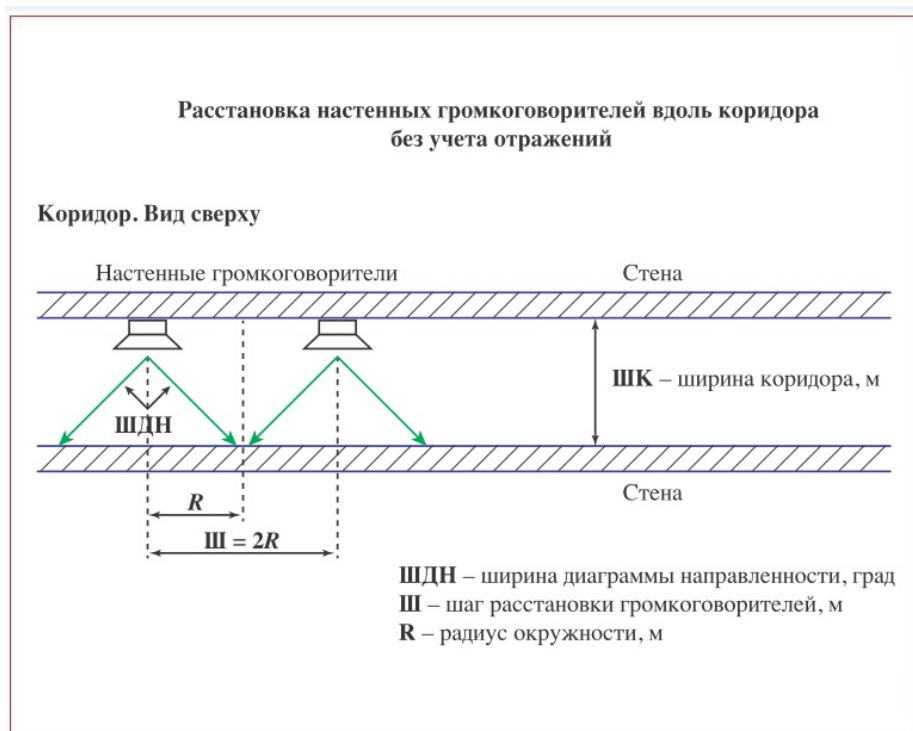


Рис.3. Расстановка настенных громкоговорителей вдоль коридора без учета отражений.

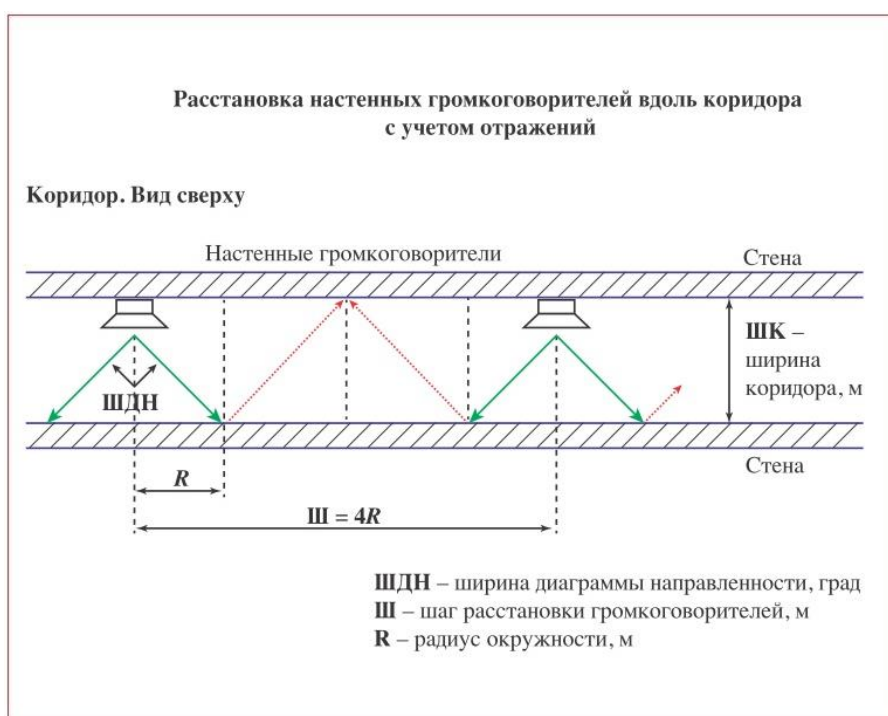


Рис.4. Расстановка настенных громкоговорителей вдоль коридора с учетом отражений.

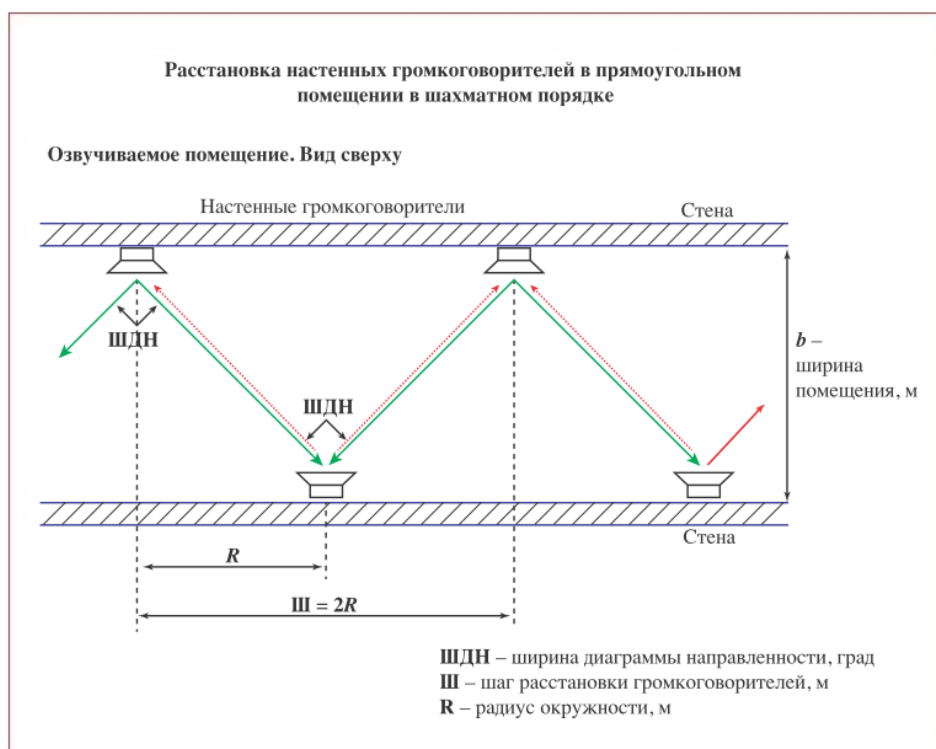


Рис.5. Расстановка настенных громкоговорителей в прямоугольном помещении в шахматном порядке.

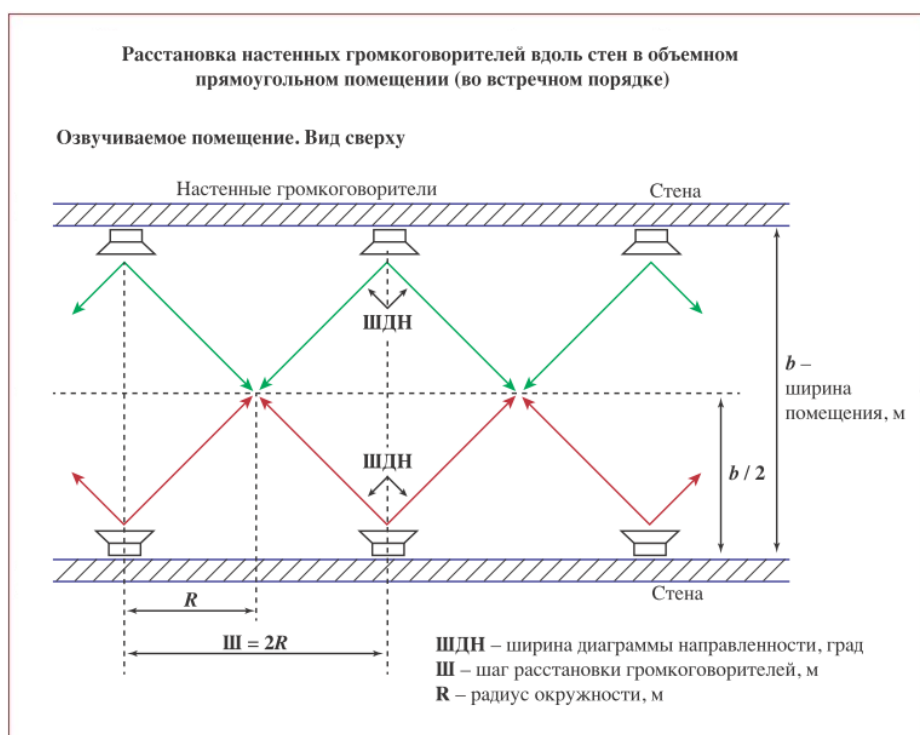


Рис.6. Расстановка настенных громкоговорителей вдоль стен в объемном прямоугольном помещении (во встречном порядке).