



## Программа электроакустического расчета

### ПМ ROXTON EAR (v. 3.20221101)

#### Оглавление

|  |   |
|--|---|
| 1. Общие возможности программного модуля .....           | 1 |
| 2. Входные параметры .....                               | 3 |
| 3. Условия расчета.....                                  | 5 |
| 4. Просмотр схем.....                                    | 5 |
| 5. Формирование отчета .....                             | 6 |
| 6. ПРИЛОЖЕНИЕ. Схемы расстановки громкоговорителей ..... | 8 |

#### 1. Общие возможности программного модуля

Программный модуль ПМ EAR (Electroacoustic Calculator ROXTON) (v. 3.20221101) осуществляет электроакустический расчет, необходимый при проектировании СОУЭ согласно методике, опубликованной в пособии - "Системы оповещения и проводной связи":

[https://www.escortpro.ru/files/tutorials/maltsev\\_kochnov\\_idr\\_up\\_sistemy\\_opoveshcheniya\\_i\\_provodnoy\\_svyazi.pdf](https://www.escortpro.ru/files/tutorials/maltsev_kochnov_idr_up_sistemy_opoveshcheniya_i_provodnoy_svyazi.pdf)

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;
- формирование отчета.

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

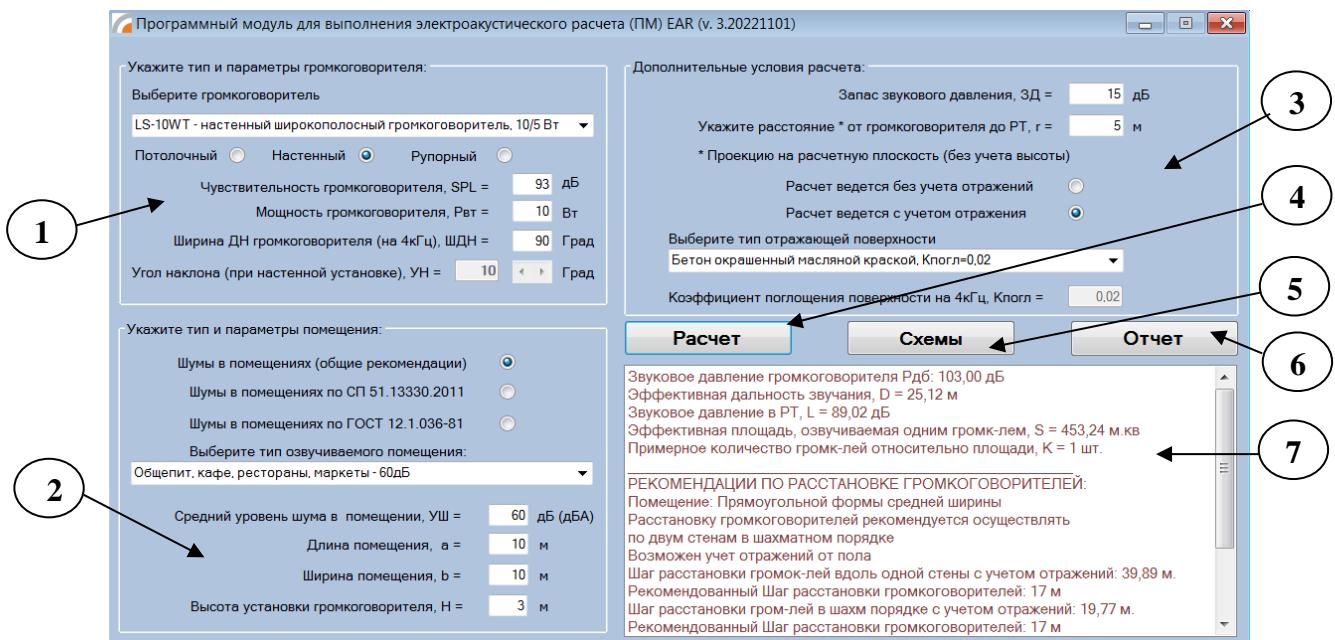


Рис.1 Внешний вид ПМ ROXTON EC (v. 1.20171201).

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

- 4) Расчет.
  - 5) Просмотр схем.
- Внимание. Данная кнопка становится доступной только после выполнения расчета (нажатия кнопки 5)
- 6) Формирование отчета. Отчет формируется после выполнения расчета.
  - 7) 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) Раскрывающийся 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 ( $P_{\text{вт}}$ ), Вт.
- 7) Окно, в котором указывается ширина диаграммы направленности (ДН) громкоговорителя (ШДН), Град.
- 8) Ползунок для установки угла наклона.

9) Окно для отображения угла наклона.

Внимание: Программа позволяет управлять углом наклона только для определенного класса громкоговорителей и в определенных пределах (см. методику расчета)

### *Тип и параметры помещения*

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

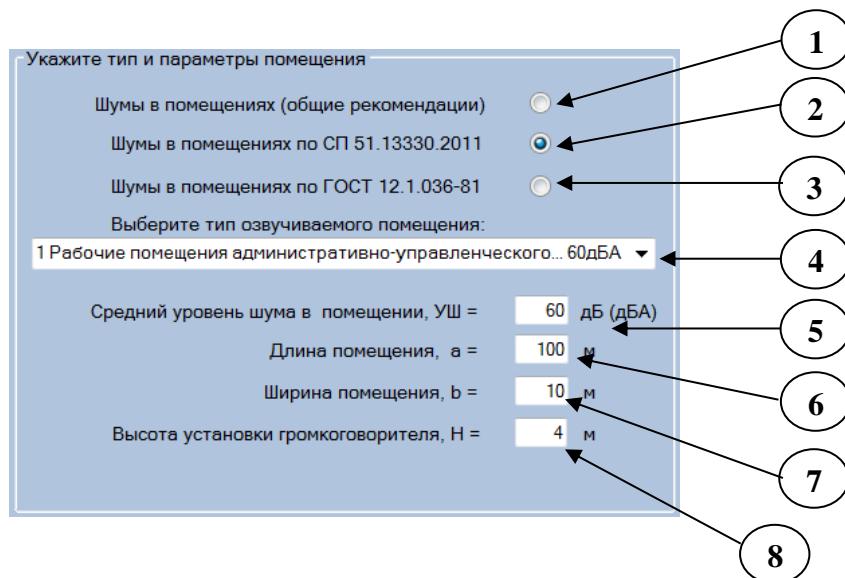


Рис.3 Окно “Тип и параметры помещения”.

- 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.

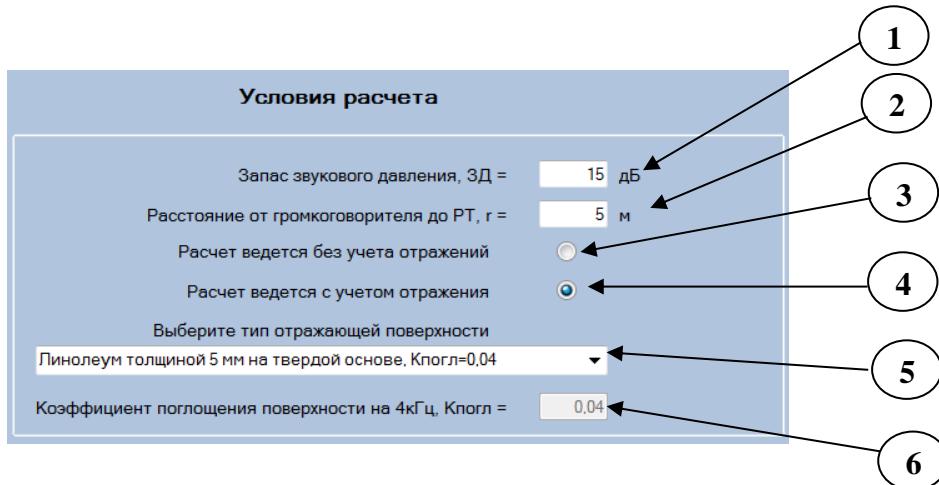


Рис.4 Окно “Условия расчета ”.

- 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. Просмотр схем**

При выборе пункта “Настройки” появится форма, рис.5.

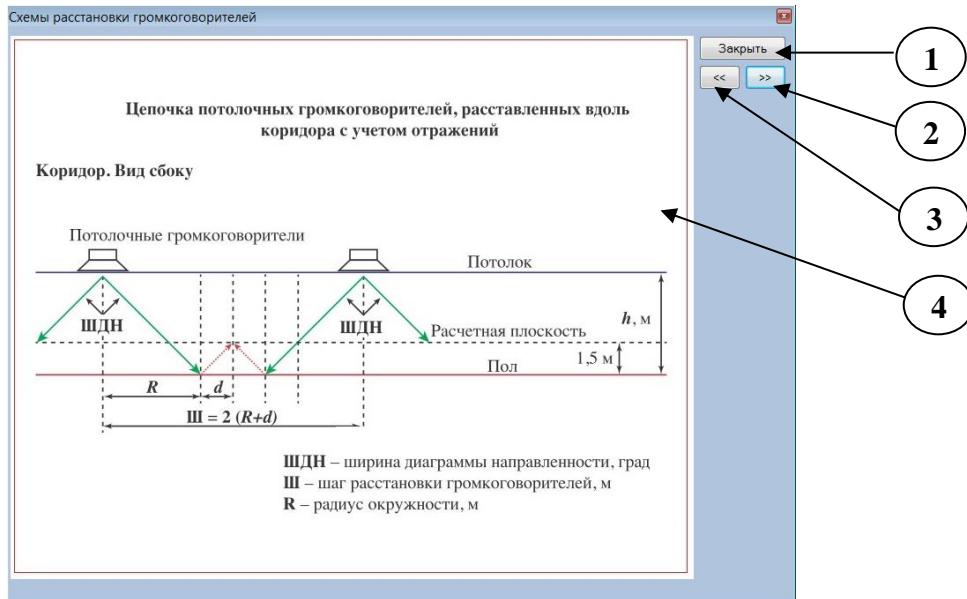


Рис.5. Форма “Схемы расстановки громкоговорителей”.

- 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.6.

 Результаты расчета - AkelPad

Файл Правка Вид Настройки Справка

!!! Электроакустический расчет. Рекомендации по расстановке громкоговорителей !!!

Параметры выбранного громкоговорителя

Тип громкоговорителя: Потолочный  
Чувствительность громкоговорителя, SPL = 90 дБ  
Мощность громкоговорителя, P<sub>WT</sub> = 6 Вт  
Ширина ДН громкоговорителя (на 4кГц), ШДН = 90 град

Тип и параметры помещения

шум в помещении выбран согласно СП 51.13330.2011  
Тип озвучиваемого помещения: 1 Рабочие помещения административно-управленческого... 60дБА  
Средний уровень шума (УШ) в помещении, УШ = 60 дБА  
длина помещения, a = 100 м  
ширина помещения, b = 10 м  
Высота установки громкоговорителя, H = 4 м

Условия расчета

Запас звукового давления, ЗД = 15 дБ  
Расстояние от громкоговорителя до РТ, г = 5 м  
Расчет ведется с учетом отражений  
Тип отражающей поверхности: линолеум толщиной 5 мм на твердой основе, Кпогл=0,04  
Коэффициент поглощения поверхности на 4кГц, Кпогл = 0,04

Результаты расчета

Звуковое давление громкоговорителя Рдб: 97,78 дБ  
Эффективная дальность звучания, D = 14,77 м  
Звуковое давление в РТ, L = 82,80 дБ  
Эффективная площадь, озвуч. одним громк-м, S = 95,03 м.кв  
Примерное количество громк-лей относительно площади, K = 11 шт.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАССТАНОВКЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ:  
Помещение: Прямоугольной формы с низкими потолками  
Расстановку громкоговорителей в данном помещении  
рекомендуется осуществлять с учетом отражений от пола  
шаг расстановки громкоговорителей с учетом отражений: 11,00 м.  
Количество цепочек громкоговорителей: 1 шт.  
Количество громкоговорителей: 10,00 шт.

Схема расстановки: Рис 2 см. описание Калькулятора

Рис.6. Результаты расчета.

В ПРИЛОЖЕНИИ находятся схемы расстановки громкоговорителей.

## 6. ПРИЛОЖЕНИЕ. Схемы расстановки громкоговорителей

Схемы расстановки громкоговорителей, используемые в калькуляторе, приведены ниже.

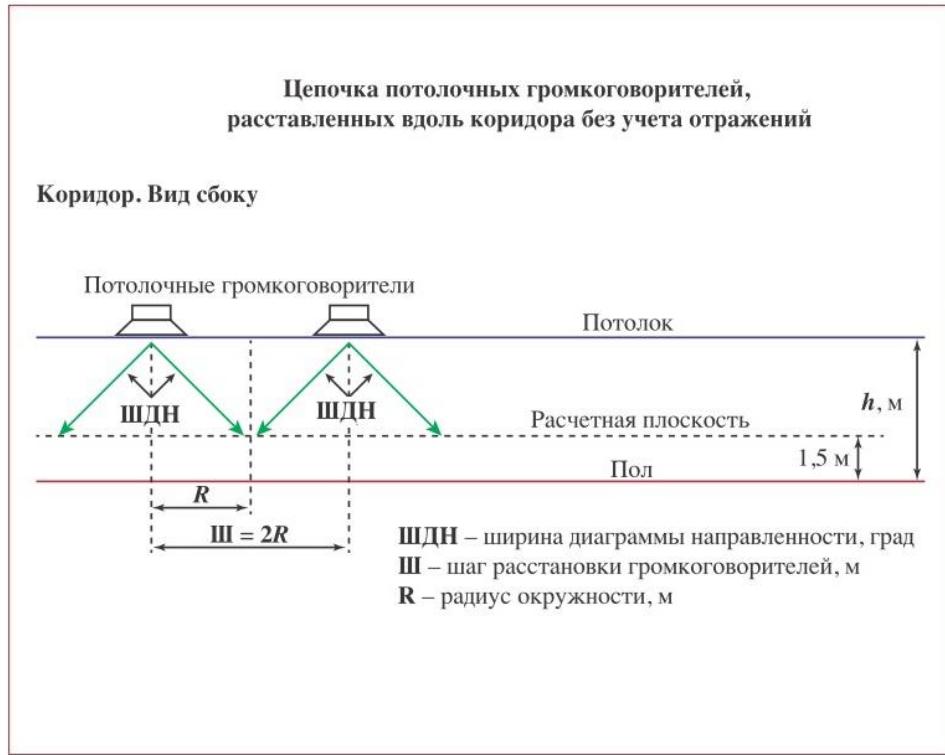


Рис.1. Цепочка потолочных громкоговорителей, расставленных вдоль коридора без учета отражений.

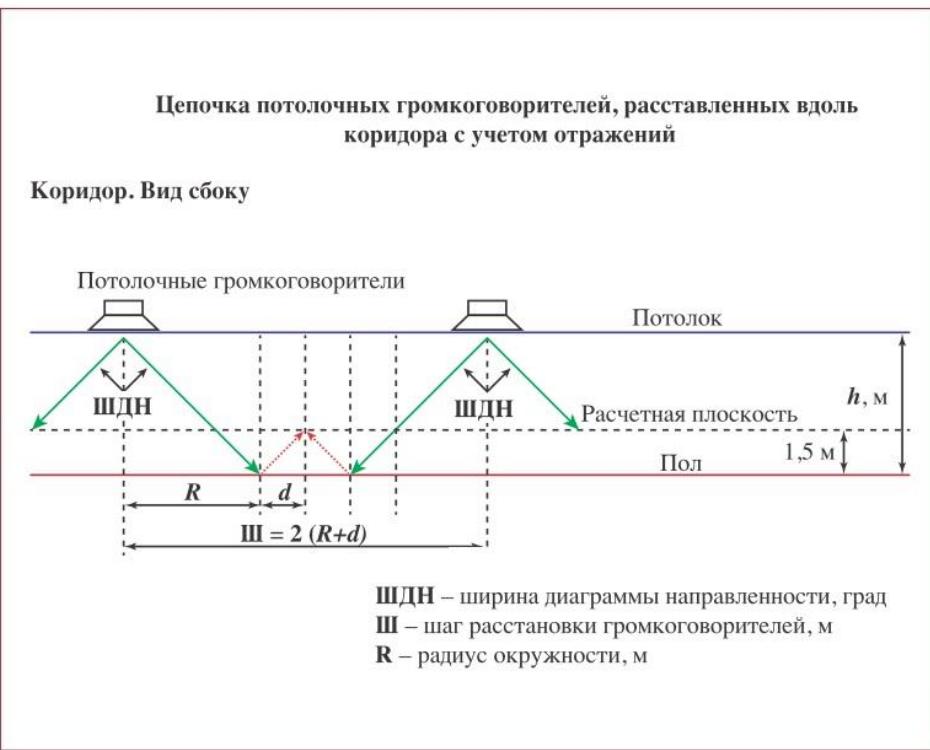


Рис.2. Цепочка потолочных громкоговорителей, расставленных вдоль коридора с учетом отражений.

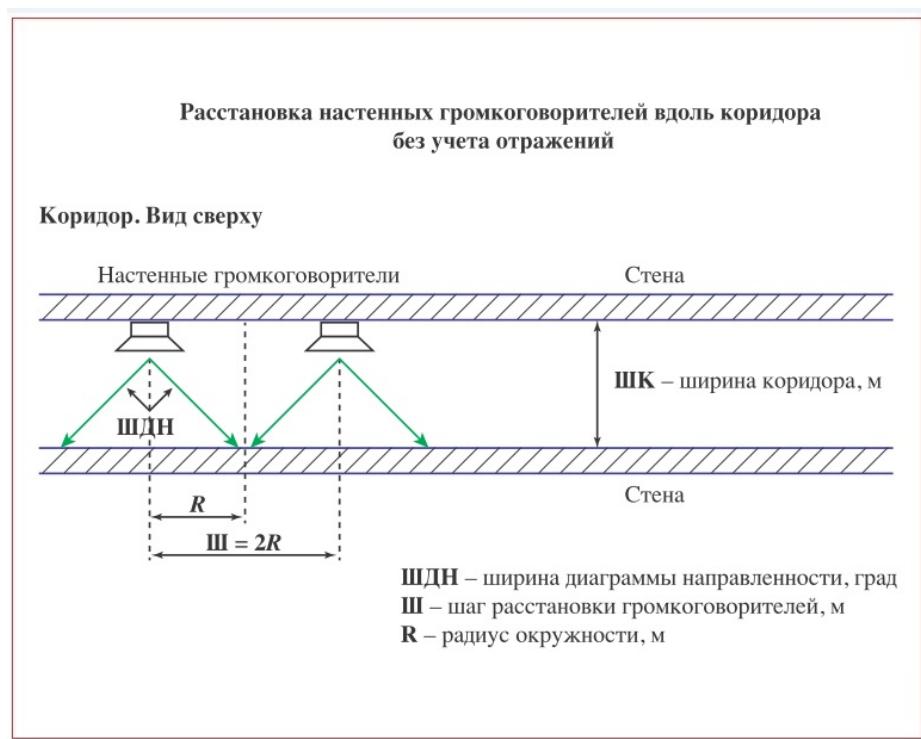


Рис.3. Расстановка настенных громкоговорителей вдоль коридора без учета отражений.

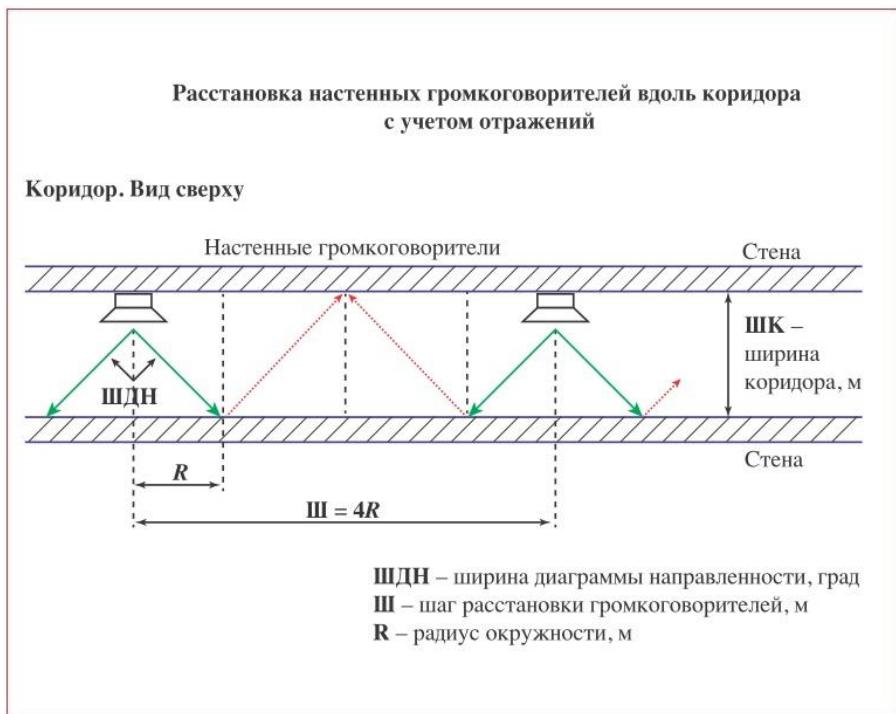


Рис.4. Расстановка настенных громкоговорителей вдоль коридора с учетом отражений.

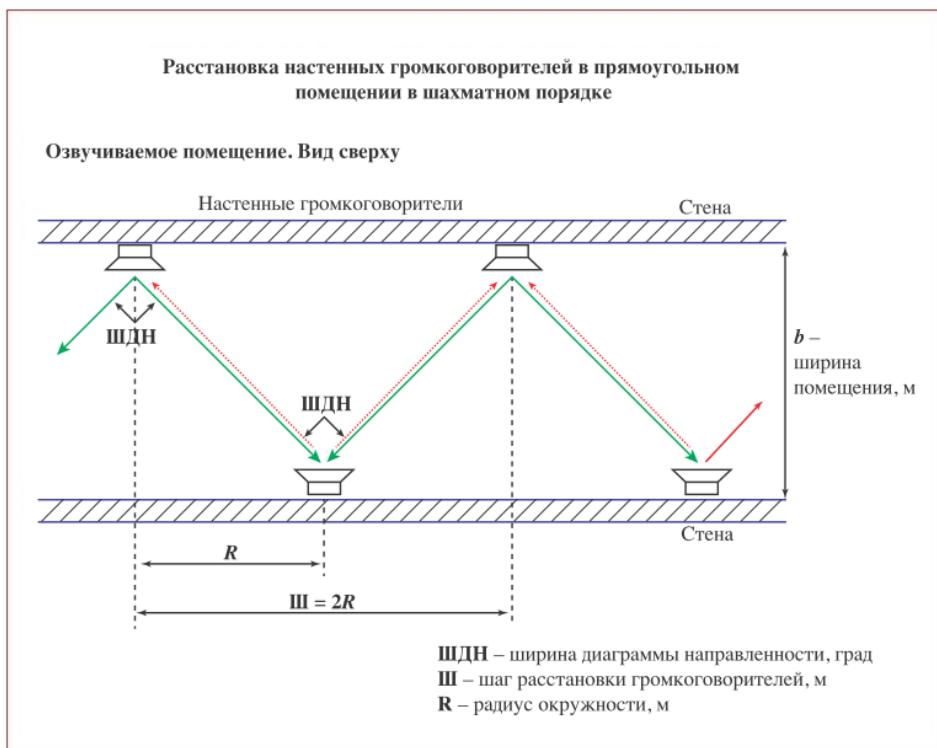


Рис.5. Расстановка настенных громкоговорителей в прямоугольном помещении в шахматном порядке.

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

Озвучиваемое помещение. Вид сверху

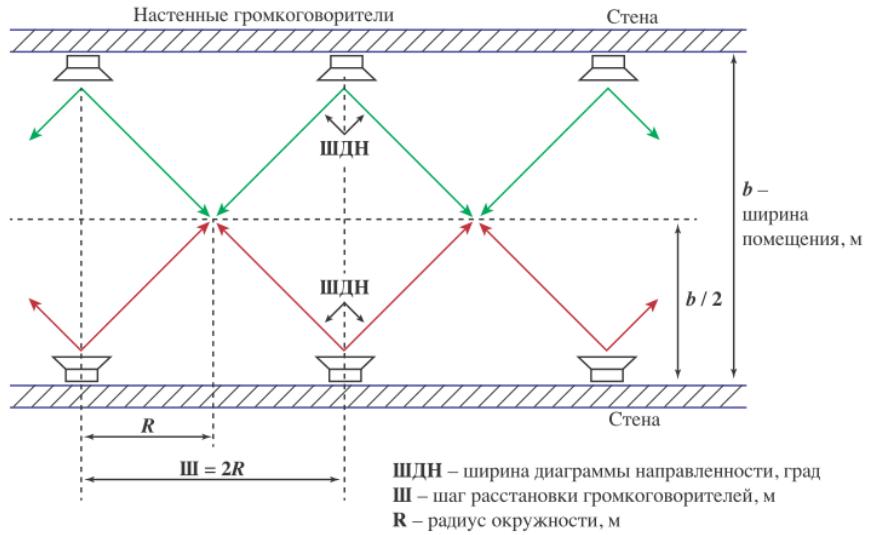


Рис.6. Расстановка настенных громкоговорителей вдоль стен в объемном прямоугольном помещении (во встречном порядке).