

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/kurovaya-rabota/6199>

**Тип работы:** Курсовая работа

**Предмет:** Радиотехнические приемные и передающие устройства

Содержание

Задание на курсовую работу 3

1. План лекционного зала 4
  2. Основные теоретические сведения 5
  3. Акустический расчет помещения 5
  4. Выводы по расчетам 14
  5. Выбор и расчет системы озвучения 14
  6. Расчет звукоизоляции помещения 18
- Заключение 19
- Библиографический список 20

Задание на курсовую работу

Вариант 11. Лекционный зал

Таблица 1

1. План лекционного зала
- Рис.1. План лекционного зала М 1:100
2. Основные теоретические сведения

Распространение звука в закрытых и открытых помещениях идет по разным законам.

Часть энергии поглощается, часть отражается, часть рассеивается.

$$\alpha_{\text{отр}} = I_{\text{отр}} / I_{\text{пад}} \quad (2.1)$$

$$\alpha = I_{\text{погл}} / I_{\text{пад}} \quad (2.2)$$

где  $\alpha_{\text{отр}}$  – коэффициент отражения,  $\alpha$  – коэффициент поглощения.

Эти коэффициенты являются функциями частоты. Если нет дифракции, то

$$(\alpha_{\text{отр}} = 1 - \alpha) \quad (\alpha = 1 - \alpha_{\text{отр}}) \quad (2.3)$$

Общее поглощение помещения (фонд поглощения)

$$A = \alpha \cdot S \quad (2.4)$$

где - [Сб], [м<sup>2</sup>].

1 Сэбин ( Сб) – это поглощение 1 м<sup>2</sup> открытого окна без учета дифракции. Фонды поглощения – изменяемая величина и для разных помещений это разные величины.

Так как в помещении коэффициенты поглощения все разные, введем понятие среднего коэффициента поглощения:

$$\alpha_{\text{ср}} = (\sum_k \alpha_k S_k) / (\sum_k S_k) = A/S \quad (2.5) \text{ где } S_k - \text{участки поверхностей помещения, } \alpha_k - \text{их коэффициенты поглощения.}$$

В помещении предметы, люди и т.д.(их поглощающую поверхность трудно учесть), поэтому вводят эквивалентные коэффициенты поглощения  $\alpha_n$ .

Для учета всех предметов вводят величину - общее поглощение помещения

$$A = \sum_k \alpha_k S_k + \sum_n \alpha_n N_n \quad (2.6)$$

где  $N_n$  – произведение эквивалентного коэффициента поглощения предметов на их число.

Реверберация (reverberation-отзвук, отраженный звук), процесс уменьшения плотности звуковой энергии, процесс затухания звука.

Время реверберации– основная характеристика помещения. Время затухания звука условились оценивать временем уменьшения плотности энергии и интенсивности в 106 раз, а по звуковому давлению в 103 раз.

Это время называется временем стандартной реверберации. Прямого объяснения этому нет. Основное соотношение экспериментально выведено Сэбином при помощи органа и секундомера.

Было установлено, что время реверберации прямо пропорционально V и обратно пропорционально .

Коэффициент пропорциональности (к) равен 0,161. Чтобы соблюсти размерность к [сек/м].

$$T = (0.161 \cdot V) / (S \cdot \alpha_{\text{ср}}) \quad (2.7)$$

При шумах и помехах (30 - 40 дБ – жилая комната), T уменьшается.

Если , то .

Известно, что

$$\epsilon_m \cdot 10^{(-6)} = \epsilon_m \cdot e^{(-(c\alpha^{\wedge}' ST)/4V)} \quad (2.8)$$

Отсюда формула Эйринга

$$T = (0.161 \cdot V) / (\alpha^{\wedge}' S) \quad (2.9)$$

где  $V$  [ ],  $S$  [ ],  $T$  [сек].

Время реверберации  $T$  соответствует времени уменьшения начального уровня на 60 дБ.

$$\alpha^{\wedge}' = -\ln(1 - \alpha_{cp}) \quad (2.10)$$

где  $\alpha$  – реверберационный коэффициент поглощения, в отличие от при установившемся режиме.

Если  $\alpha$  – невелик, то тогда для случая малых коэффициентов поглощения соотношение для нахождения времени реверберации имеет следующий вид:

$$T = (0.161 \cdot V) / (\alpha_{cp} \cdot S) = (0.161 \cdot V) / A \quad (2.11)$$

– формула Сэбина.

В 1829 году было замечено, что объем помещения влияет на время реверберации. За счет этого в формулу вводится поправка на затухание. Получается дополнительное поглощение, обусловленное вязкостью и равное  $4\mu V$ ,  $\mu$  – вязкость [кг/мс]. Формула (2.12) применяется при расчетах больших помещений и на частотах выше 1000 Гц.

$$T = (0.161 \cdot V) / (\alpha^{\wedge}' \cdot S + 4 \cdot \mu \cdot V) \quad (2.12)$$

– полная формула Эйринга.

Постоянная времени слуха 125-150 мс соответствует времени стандартной реверберации около 0.85-1.05 с, следовательно, время реверберации ниже 0.85 с менее заметно для слуха из-за маскировки собственным процессом затухания колебаний в ухе.

Оптимальная реверберация

Если в помещении время реверберации велико, то музыка звучит гулко, а речь становится неразборчивой, из-за наплывов звука. Если время реверберации мало, то музыка звучит сухо, речь – отрывиста. Поэтому говорят об оптимальном времени реверберации звучания передачи, вполне определенном времени стандартной реверберации. Соответствующее время реверберации называется оптимальным временем реверберации.

Время реверберации:

$T$  – стандартное;

$T_{эфф}$  – эффективное (или эквивалентное);

$T_{опт}$  – оптимальное

Существуют аналитические формулы для определения  $T_{опт}$  (приближенные), с достаточной точностью соответствующие эксперименту.

$$\left\{ \begin{array}{l} T_{опт} = 0.3 \cdot \lg(V) - 0.05 \text{ - речь} \\ T_{опт} = 0.3 \cdot \lg(V) - 0.05 \text{ - малые музыкальные формы, оперные театры} \\ T_{опт} = 0.3 \cdot \lg(V) - 0.3 \text{ - симфоническая музыка} \end{array} \right\} \quad (2.13)$$

Звуковое давление

Звуковое давление в характерной точке  $a$  с координатами  $i, j, k$  определяется соотношением:

$$p_{зв}^{\wedge 2} = (p_{зв1}^{\wedge 2}) / (u^{\wedge 2} + v^{\wedge 2} / (1 - e_{г}^{\wedge 2}) + \omega^{\wedge 2} / (1 - e_{в}^{\wedge 2})) \quad (2.14)$$

где  $p_{зв1}$  – звуковое давление на расстоянии 1 м от рабочего центра излучателя;

$e_{в}, e_{г}$  – эксцентриситеты звуковой колонки для вертикальной и горизонтальной плоскости соответственно.

Значения  $e_{в}$  и  $e_{г}$  приводятся в справочниках или находятся из геометрических размеров звуковой колонки по формуле:

$$e_{(в,г)} = \sqrt{1 - (0.14/d_{(в,г)} + 0.08)^2} \quad (2.15)$$

где  $d_{в,г}$  – высота и ширина звуковой колонки.

Характерные точки на озвучиваемой поверхности задают в системе координат  $x, y, z$ , а к координатам  $i, j, k$  переходят с помощью формул:

Библиографический список

1. Электроакустика и звуковое вещание: Учебное пособие для вузов /И.А. Алдошина, Э.И. Вологдин, А.П. Ефимов и др.; Под ред. Ю.А. Ковалдина. – М: Горячая линия-Телеком, Радио и связь, 2007. – 872 с.
2. Звуковое вещание: учебно-методическое пособие/сост. Л.Г. Стаценко, Ю.В. Паскаль. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007 – 157 с.
3. Радиовещание и электроакустика: Учебник-пособие / Под ред. Ю.А. Ковалгина. – М.: Радио и связь, 2002.
4. Радиовещание и электроакустика: Учебник / Под ред. М.В. Гитлица. – М.: Радио и связь, 1989.

5. Алябьев С.И. Радиовещание и электроакустика: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: 2000.
6. Звуковое вещание: Справочник / Под ред. Ю.А. Ковалгина. – М.: Радио и связь, 1993.

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:*

<https://stuservis.ru/kurovaya-rabota/6199>