

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Э. А. ДАСТАКЯН, А. Г. СИМОНЯН

К МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИИ

Для оценки звукоизоляции ограждающих конструкций служат показатели звукоизоляции от воздушного звука ( $E_n$ ) и от ударного звука ( $E_{уд}$ ) [1, 2]. Показатели звукоизоляции от воздушного звука проектируемых однослойных и раздельных конструкций определяются путем сравнения кривой рассчитанной характеристики звукоизоляции ограждения с нормативными кривыми. Расчет звукоизоляции от воздушного звука проектируемой конструкции производится в нормируемом диапазоне частот 100—3200 гц в частотных интервалах шириной 1/3 октавы. Полученные данные рассчитанной частотной характеристики сравниваются с соответствующими данными нормативной кривой и учитывается среднее неблагоприятное отклонение. При этом, разностная характеристика в сторону неблагоприятных отклонений принимается равной 1/15 суммы этих отклонений. Разностная характеристика в сторону улучшения (выше нормативной кривой) не учитывается, а отклонения на частотах 100 и 3200 гц берутся в половинном размере.

Если вычисленное среднее значение неблагоприятных отклонений равно или возможно близко, но не более 2 дб, то показатель звукоизоляции конструкции равен 0.

Если вычисленное среднее значение неблагоприятных отклонений более 2 дб, то нормативную кривую смещают вертикально вниз на целое число децибел до тех пор, пока среднее неблагоприятное отклонение разностной частотной характеристики не будет равно или возможно близко, но не более 2 дб. При этом показатель звукоизоляции равен целому числу децибел, на которое смещена нормативная кривая.

Графо-аналитический метод расчета по определению показателей звукоизоляции ограждающих конструкций на воздушный и ударный звуки осуществляется вручную. Нами предлагается метод расчета показателя звукоизоляции, позволяющий автоматизировать этот процесс.

Целью данной работы является составление алгоритма определения показателя звукоизоляции, реализуемого вычислительной техникой.

Для каждой принятой  $i$ -й расчетной частотной характеристики  $R_i$  среднее неблагоприятное отклонение будет:

$$R_p^i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (a_j^i - b_j^i) + \tau_i,$$

где  $a_j^i$  — измеренная  $i$ -я точка  $j$ -й частотной характеристики в камере высокого уровня (КВУ);

$b_j^i$  — измеренная  $i$ -я точка  $j$ -й частотной характеристики в камере низкого уровня (КНУ);

$\tau_i$  — приведенный уровень проникающего шума с учетом времени реверберации в  $i$ -й полосе частот.

При этом  $\tau_i$  имеет следующий вид [3]:

$$\tau_i = 10 \lg \frac{S}{A},$$

где  $S$  — площадь испытуемого ограждения,  $m^2$ ;  $A$  — измеренное звукопоглощение в КНУ,  $m^2$ .

Звукоизолирующая способность междуэтажных перекрытий от ударного звука характеризуется показателем звукоизоляции от ударного звука  $E_{уд}$ .

Расчет звукоизоляции от ударного звука проектируемой конструкции производится в нормируемом диапазоне частот 100—3200  $\text{гц}$  в частотных интервалах  $1/3$  октавы. Полученные данные рассчитанной частотной характеристики сравниваются с соответствующими данными кривой приведенного уровня ударного шума и учитывается среднее значение неблагоприятных отклонений.

Если вычисленное среднее значение неблагоприятных отклонений равно или возможно близко, но не более 2  $\text{дб}$ , то показатель звукоизоляции конструкции равен 0.

Если вычисленное среднее значение неблагоприятных отклонений более 2  $\text{дб}$ , то кривую приведенного уровня ударного звука смещают вертикально вверх на целое число децибел до тех пор, пока среднее значение неблагоприятных отклонений разностной частотной характеристики не будет равно или возможно близко (но не более) 2  $\text{дб}$ . Показатель звукоизоляции равен целому числу децибел, на которое смещена кривая приведенного уровня ударного звука.

Для каждой принятой  $i$ -й расчетной частотной характеристики  $R_p^i$  среднее неблагоприятное отклонение будет:

$$R_p^i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_j^i + \tau_i + c,$$

где  $b_j^i$  — измеренная  $i$ -я точка  $j$ -й частотной характеристики в камере низкого уровня (КНУ);

$\tau_i$  — приведенный уровень проникающего шума с учетом времени реверберации в  $i$ -й полосе частот.

При этом  $\tau_i$  имеет следующий вид [3]:

$$\tau_i = 10 \lg \frac{A_0}{A},$$

где  $A$  — измеренное звукопоглощение в КНУ,  $m^2$ ;  $A_0$  — стандартное значение звукопоглощения в КНУ, равное  $10m^2$ .

При этом  $c$  имеет следующий вид [3]:

$$c = 10 \lg n,$$

где  $\frac{1}{n}$  — октавный фильтр (например, фильтр с полосой пропускания 1/3 октавы).

Тогда показатель звукоизоляции  $E$ , или  $E_{1/3}$ , будет:

$$\begin{aligned} \bar{E} = & \frac{1}{m-1} \left[ \frac{1}{2} \left[ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m (a_j^2 - b_j^2) + \tau_2 + c - R_{m1} \right] + \right. \\ & + \frac{1}{2} \left[ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m (a_j^{16} - b_j^{16}) + \tau_{16} + c - R_{m16} \right] + \\ & \left. + \sum_{i=2}^{m-2} \left[ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m (a_j^i - b_j^i) + \tau_i + c - R_{mi} \right] \right], \end{aligned}$$

где  $\bar{E}$  — среднее значение показателя звукоизоляции;

$m$  — средняя частота третьоктавных полос в диапазоне  $100 \div 3200$  Гц ( $m = 1, 2, 3, \dots, 16$ );

$R_{mi}$  — нормативная  $i$ -я частотная характеристика.

Вычисление среднего значения показателя звукоизоляции  $\bar{E}$  путем смещения нормативной кривой продолжается до тех пор, пока не будет удовлетворено условие  $\bar{E} \leq 2$ .



Рис. 1

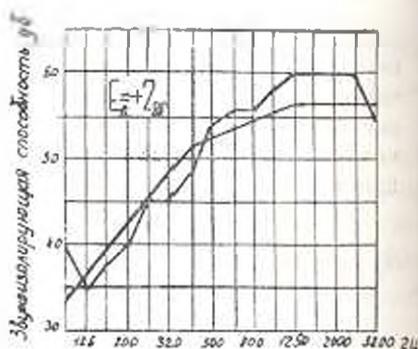


Рис. 2

На ЭВМ «Минск-22М» была определена звукоизолирующая способность междуэтажных перекрытий и межквартирных перегородок жилого дома хорového общества в г. Ереване [4]. По результатам расчетов построены графики зависимостей показателей звукоизоляции, приведенные на рисунках 1 и 2.

Таким образом, по предлагаемому методу представляется возможным рассчитать на ЭВМ звукоизолирующую способность ограждающих конструкций как на воздушный, так и на ударный звуки.

АрхИИИ строительства и архитектуры

Поступило 26.III.1971

Է. Ս. ՊԱՍՏԵՊՅԱՆ, Ա. Գ. ՍԻՄՈՆՅԱՆ

**ՊԱՏՈՂ ԿՈՆՍՏՐՈՒԾԻԱՆՆԵՐԻ ՉԱՅՆԱՄԵԿՈՒՍԱՑՄԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՄԻՔՈՒԻԿԱՅԻ ՇՈՒՐՋՐ**

**Ա մ փ ո փ ո ս մ**

Հողվածում առաջարկվում է միջհարկային ծածկերը օդային ու հարվածային աղմուկներից և միջբնակարանային միջնորմների օդային աղմուկներից ձայնամեկուսացման ցուցանիշների ու համախառն ընդհանրերի հաշվման ալգորիթմի մշակման մեթոդիկա: Ցույց է արված, որ առաջարկվող մեթոդը հնարավորություն է ընձևնում կատարել պատող կոնստրուկցիաների ձայնամեկուսացման հաշվարկ էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենայի վրա:

**Л И Т Е Р А Т У Р А**

1. Лопашев Д. Э. Заглушенные и реверберационные камеры. В книге «Борьба с шумом», под редакцией Юдина Е. Я. М., 1964.
2. Звукоизоляция. Методы измерения. Показатель звукоизоляции. ГОСТ 15116. М., 1971.
3. Заборов В. И. Звукоизоляция ограждающих конструкций от воздушного и ударного шумов. В книге «Борьба с шумом», под редакцией Юдина Е. Я. М., 1964.
4. Дастакян Э. А., Симолян А. Г. Расчет на ЭВМ «Минск-22М» показателей звукоизоляции междуэтажных перекрытий и межквартирных перегородок. Доклад на объединенной сессии закавказских ИИИ по строительству Тбилиси, 1973.