

Алгоритм розрахунку C_{80} у курсовій роботі

Для розрахунку C_{80} можуть бути використані програми Excel:

- Якщо глядачі сидять в одному рівні на нахилений площині
“Розрахунок індексу ясності при нахилений площині глядачів.xlsx”;
- У загальному випадку
“Розрахунок індексу ясності в загальному випадку.xlsx”

1. Визначаються вихідні умови:

T^{500} – час реверберації на частоті 500 Гц, с;

T^{1000} – час реверберації на частоті 1000 Гц, с;

V – об’єм приміщення, м³;

Задається система координат $Oxyz$ (x – горизонтальна повздожня вісь, y – горизонтальна поперечна вісь; z – вертикальна вісь).

- Якщо глядачі сидять в одному рівні на нахилений площині

d – глибина ряду, м;

c – висота сходинки між рядами, м;

b – ширина крісла, м;

x_1 – відстань 1-го ряду від S ;

z_1 – Перевищення вух слухачів 1-го ряду над S ;

M – Кількість рядів;

N – Кількість місць у ряду.

- У загальному випадку

Матриця координат слухачів по осі x ;

Матриця координат слухачів по осі y ;

Матриця координат слухачів по осі z ;

M – Кількість рядів;

N – Кількість місць у ряду.

2. Ці програми послідовно розраховують за методом М. Баррона:

- Матрицю r – відстаней від джерела звуку S до кожного слухача;
- Матрицю E_{direct} – енергію прямого звуку, що надходить до кожного слухача

$$E_{direct} = \frac{100}{r^2};$$

- Матрицю E_{early} – ранню відбиту звукову енергії в межах 80 мс після надходження прямого звуку на кожній розрахунковій частоті

$$E_{early} = \frac{31200}{V} e^{-\frac{0,04r}{T}} \cdot \left(1 - e^{-\frac{1,11}{T}} \right);$$

- Матрицю E_{late} – енергію пізнього відбиття після 80 мс на кожній розрахунковій частоті

$$E_{late} = \frac{31200}{V} e^{-\frac{0,04r}{T}} \cdot e^{-\frac{1,11}{T}} ;$$

- Матрицю C_{80} на кожній розрахунковій частоті

$$C_{80} = 10 \log \left(\frac{E_{direct} + E_{early}}{E_{late}} \right) .$$

3. За таблицею рекомендованих значень C_{80} визначаються зони на плані, які відповідають рекомендованим значенням. Ці зони фарбуються на плані зеленим кольором.

Рекомендовані значення C_{80}

Тип приміщення	Рекомендований діапазон C_{80} для частот 500-1000 Гц	Примітка
Зали органної музики	Від -6 дБ до – 4 дБ	Органна музика, як правило, створюється для великих просторів, таких як собори та церкви, де ключову роль відіграє величний, об'ємний звук і тривала реверберація. Негативні значення C_{80} свідчать про переважання пізньої енергії, що і створює це відчуття простору та "насиченості" звуку
Концертні зали для класичної музики	Від -2 дБ до 2 дБ	Це значення забезпечує баланс між ясністю та об'ємністю звуку, що дозволяє почути як окремі інструменти, так і загальну звукову картину оркестру
Зали для камерної музики	Від 1 дБ до 4 дБ	Висока ясність є ключовою для камерної музики, оскільки вона дозволяє слухачеві чітко розрізняти кожен інструмент у невеликому ансамблі
Оперні театри	Від -3 дБ до 1 дБ	Для оперних театрів важливо знайти баланс між чіткістю вокалу і природною реверберацією, яка додає простору та емоційності.
Зали для естрадної музики	Від 2дБ до 6 дБ	Позитивні значення забезпечують максимальну чіткість і динаміку, що є критичним для посиленої музики. Контроль над звуком передається звукорежисеру, а не акустиці приміщення
Конференц-зали, лекційні аудиторії, драматичні театри	Від 4 дБ і вище	Основна мета — максимальна розбірливість мови. Чим вище значення C_{80} , тим краще.

4. На розрізі зала будується графіки зміни C_{80} вздовж поздовжньої осі на частотах 500 Гц та 1000 Гц.

5. Робляться висновки з розрахунку.