

## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ШУМА В ЗДАНИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ

*Студ. Таран А.О., гр. А-406*

*Научный руководитель: к.ф.-м.н., доц. Тарасевич Д.В.*

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры*

При проектировании железнодорожных станций и вокзалов особое внимание необходимо уделять шумоизоляции зданий и прилегающей территории, а также созданию требуемого акустического комфорта в помещениях. Шум от поездных составов может достигать 70-80 дБ, что значительно превышает допустимые уровни звукового давления.

Постановка задачи: в проектируемом здании железнодорожной станции Одесса-Малая

- снизить шум от поездных составов в залах ожидания, торговых, бытовых и административных помещениях станции;
- снизить воздействие шума на окружающую жилую застройку и территорию.

Для звукоизоляции шума на железнодорожных станциях были выбраны следующие архитектурно – планировочные и конструктивные решения:

- применение на фасаде здания (со стороны источника шума) массивных вертикальных элементов – колон с гладкой поверхностью для отражения звука;
- применение шумозащитных экранов вдоль автомобильных и железнодорожных путей;
- подбор ограждающих конструкций, обладающих хорошими тепло и звукоизолирующими свойствами.

В качестве основного материала конструкции стен было предложено рассмотреть два варианта: 1 вариант – газобетон с плотностью  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ , 2 вариант – керамзитобетон с  $\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$ .

Газобетон более легкий материал, удобный при укладке, имеет небольшой коэффициент теплопроводности  $\lambda = 0,5 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$  [1] при плотности  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ . Керамзитобетон при плотности  $\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$  имеет коэффициент теплопроводности  $\lambda = 0,65 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$  [1]. С позиции теплоизоляционных свойства конструкция внешней стены из газобетона предпочтительнее. Для определения индекса изоляции воздушного шума стен из данных материалов, были рассмотрены стены одинаковой толщины  $\delta_1 = 300 \text{ мм}$  без применения дополнительных звукоизоляционных материалов и двухслойные конструкции (второй слой – тепло и звукоизоляционный материал толщиной  $\delta_2 = 150 \text{ мм}$ ). В качестве тепло и звукоизоляционного материала были выбраны плиты из каменной ваты, срок эксплуатации которых 50 лет.

Результаты расчетов на изоляцию воздушного шума внешних ограждающих конструкций показывают, что конструкция стены, выполненная из газобетона, имеет индекс изоляции воздушного шума  $R_w = 57 \text{ дБ}$ , для стены из керамзитобетона – 60 дБ. Все расчеты проводились на основании ДСТУ-Н Б В.1.1-34:2013 [2].

При применении специальных тепло и звукоизоляционных плит из акустической каменной ваты толщиной 150 мм и  $\lambda = 0,035 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$  изоляция воздушного шума повышается: для газобетона –  $R_w = 70 \text{ дБ}$ , для керамзитобетона –  $R_w = 73 \text{ дБ}$  (рис.1).

При этом значение приведенного сопротивления теплопередачи для двухслойной конструкции (материал конструкции и слой изоляции) можно рассчитать по формуле [1]:

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{1}{\alpha_t}, \quad (1)$$

где  $\alpha_n = 8,7$  и  $\alpha_1 = 23$  (Вт/(м<sup>2</sup>·К)) – коэффициенты теплоотдачи внутренней и наружной поверхностей ограждающей конструкции,  $\lambda_{1p}$  – коэффициент теплопроводности основного материала конструкции,  $\lambda_{2p}$  – коэффициент теплопроводности тепло и звукоизоляционных плит.

Для конструкции – газобетон и слой акустической каменной ваты имеем  $R_{\Sigma np} = 5,04$  м<sup>2</sup>·К/Вт, для конструкции – керамзитобетон и слой акустической каменной ваты  $R_{\Sigma np} = 4,9$  м<sup>2</sup>·К/Вт. Полученные расчетные значения приведенного сопротивления теплопередачи значительно превышают минимально-допустимое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции жилых и общественных зданий  $R_{q, min}$ : г. Одесса находится во II температурной зоне, поэтому  $R_{q, min} = 2,8$  м<sup>2</sup>·К/Вт [3].

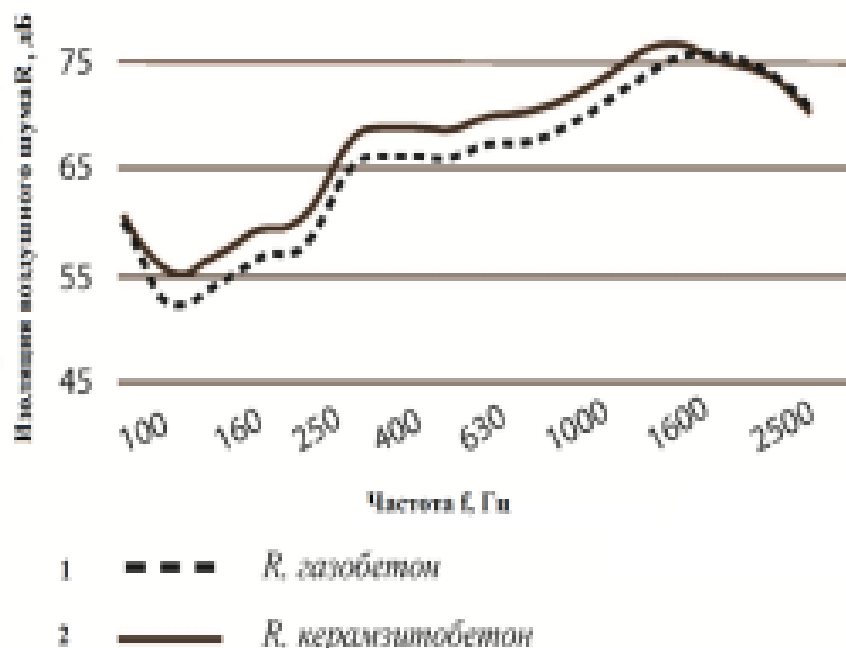


Рис. 1. Индекс изоляции воздушного шума  $R$ , дБ ограждающей конструкцией: 1 – газобетон с плотностью  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, 2 – керамзитобетон с  $\rho = 1400$  кг/м<sup>3</sup>.

Из приведенных результатов расчета звукоизоляции очевидно, что использование керамзитобетона с дополнительным слоем звукоизоляционных материалов предпочтительнее.

Кроме того, на фасаде здания рекомендуется предусмотреть использование современных устройств, таких как *Sonea energy absorbing*, которое позволяет преобразовывать энергию шума в электроэнергию. Полученную электроэнергию можно было бы использовать для подзарядки гаджетов, внутреннего и внешнего освещения и т.д.

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. К.: Мінрегіон України, 2014. – 31 с.
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-34:2013. Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огорожувальних конструкцій житлових і громадських будинків. - К.: Мінрегіон України, 2014. – 92 с.
3. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. К.: Мінрегіон України, 2017. – 30 с.