

## Оценка эффективности шумозащиты в учебном корпусе №5 МИ ВлГУ

Д.А. Яшина<sup>1</sup>, Д.С. Коробков<sup>1</sup>, Т.Д. Хромулина<sup>2</sup>, В.В. Булкин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Муромский институт (филиал) ФГБОУВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых». 602264, г. Муром, Владимирской обл., ул. Орловская, 23

<sup>2</sup>Муромский филиал ООО «Владимиртеплогаз». 602263, г. Муром, ул. Первомайская, 110А

*Дана оценка уровня поглощения акустического шума, проникающего в учебные аудитории корпуса №5 МИ ВлГУ от большегрузного транспорта, применительно к оконным рамам, созданным на основе пластиковых конструктивов. Анализ осуществлён для трёх стабильных положений: закрытое, приоткрытое (откинута верхняя часть рамы) и закрытое. Сделан вывод, что в целом о соответствии предельно-допустимым значениям уровня звукового давления в аудитории можно говорить только в случае полностью закрытых окон.*

*An assessment of the level of absorption of acoustic noise penetrating into the classrooms of building No. 5 of MI VSU from heavy vehicles is given in relation to window frames created on the basis of plastic constructions. The analysis was carried out for three stable positions: closed, slightly open (the upper part of the frame is tilted) and closed. It is concluded that, in general, it is possible to speak about compliance with the maximum permissible values of the sound pressure level in the auditorium only in the case of completely closed windows.*

Учебный корпус №5 расположен на одной из двух трасс, связывающих микрорайон «Южный» с основной частью города. Кроме движения легкового и общественного транспорта имеется и интенсивное движение большегрузного транспорта. Корпус расположен напротив одного из машиностроительных предприятий, выпускающего большеразмерную продукцию, и техническая проходная завода расположена также напротив учебного корпуса. Кроме того, рядом расположены два бетоносмесительных участка, транспорт которых также движется по данной дороге.

Здание имеет три этажа и размеры 37х19х9,75 метров. Коридор расположен в середине здания, имеет Г-образную форму. С учётом толщины стен очевидно, что шум внутрь здания в основном проникает через окна, которые могут быть открыты. В конце весны и в летнее время частично здание «прикрыто» листвой деревьев, не оказывающей сколь-нибудь значимого влияния на характер распространения шума.

Измерения по оценке ослабления уровня звукового давления (УЗД) при различных положениях створок окна проводилось с тыльной стороны здания, на территории старой технической зоны, которая с разных сторон огорожена двумя зданиями и бетонным забором высотой 3 метра.

Поскольку расстояние от фасада здания до осевой линии полосы транспортного движения 23 метра, источник акустического шума (ИШ) располагался на таком же удалении от задней стены на линии перпендикуляра относительно здания «по центру». Высота расположения излучателей – на уровне 1 метра (рис.1).

В качестве источника шума использовалась звукоусилителя установка, состоящая из усилителей РУШ-5, излучателей рупорных НР-10Т и музыкального центра Samsung MAX-KJ630. Шумовой сигнал формировался специальным генератором широкополосного шума и подавался с ПК. В качестве контрольно-измерительного прибора использовался шумомер АССИСТЕНТ. Измерения проводились в линейном режиме в третьоктавных диапазонах. Микрофон закреплялся на стойке на высоте 1,5 метра от уровня земли. Для калибровки шумомера использовался калибратор СА-114, прошедший стандартную процедуру калибровки с выдачей Акта.

Измерения проводились в соответствии с методикой, регламентированной действующим стандартом [1]. В каждой из точек измерения, распределённых по учебным аудиториям корпуса, расположенным по тыловой стороне здания, фиксировалось по пять групп данных в третьоктавных полосах. Затем по соотношению

$$L_{f\text{ср}} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i}\right), \quad (1)$$

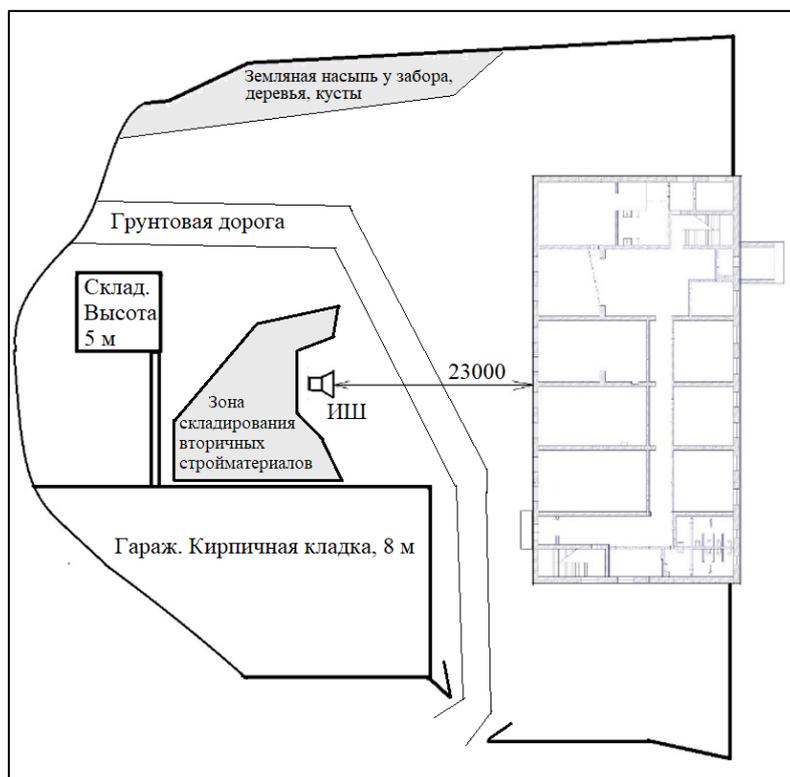
где  $L_{f\text{ср}}$  – среднее значение УЗД на частоте  $f$ ;  $i$  – число измерений на данной частоте (в нашем случае  $i=1\dots5$ );  $L_i$  – зафиксированное значение УДЗ на конкретной частоте в  $i$ -том измерении, вычислялось среднее значение по каждой частоте.

Перед началом измерений аналогичным образом фиксировались уровни звукового давления (УЗД) на расстоянии 1 м от источника шума – АЧХ шума. Затем на каждой рабочей частоте определялось значение изменения  $\Delta L_f$  УЗД в точке измерения (ТИ) в сравнении с АЧХ исходного сигнала

$$\Delta L_f = L_f^{\text{АЧХ}} - L_f^{\text{ТИ}}, \quad (2)$$

где  $L_f^{\text{АЧХ}}$  – УЗД на частоте  $f$  на расстоянии 1 метр от ИШ;  $L_f^{\text{ТИ}}$  – УЗД на частоте  $f$  в рассматриваемой точке измерения.

Измерения проводились в учебных аудиториях на расстоянии 1 метра от окна последовательно для трёх положений створки: 1) закрыто; 2) приоткрыто (верхняя часть створки); 3) открыто.



**Рис.1. Схема эксперимента**

При оценке УЗД шума в аудиториях корпуса был произведён пересчёт УЗД шума от искусственного источника (ИШ) на значения, зафиксированные в реальной обстановке с

лицевой стороны здания при прохождении большегрузного транспорта. Пересчёт производился по соотношению

$$\Delta L_f^{6\Gamma} = \Delta L_f - L_f^{АЧХ} - L_f^{6\Gamma}, \quad (3)$$

где  $\Delta L_f^{6\Gamma}$  - уровень звукового давления акустического шума в аудитории относительно шума, создаваемого большегрузным транспортом;  $L_f^{6\Gamma}$  – уровень звукового давления, создаваемого большегрузным транспортом.

Полученные значения УЗД в аудиториях сопоставлялись с действующими санитарными нормами по допустимому уровню шума в аудиториях учебных заведений [2]. Результаты сопоставления для одной из аудиторий второго этажа, расположенной по центру здания, на среднегеометрических частотах октавных диапазонов 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000 и 8000 Гц, полученные по формуле (3), представлены на рис.2.

Из графиков видно, что при положении окна «закрыто» на частотах 31,5 и 63 Гц имеет место превышение допустимого значения УЗД на, соответственно, 5,7 и 13,4 дБ. На остальных частотах допустимые уровни не превышены.

В положении окна «приоткрыто» практически на всех среднегеометрических частотах имеется превышение допустимых УЗД. Исключение – частота 4000 Гц.

В положении окна «открыто» значение допустимого уровня шума не превышены только на частоте 8000 Гц.

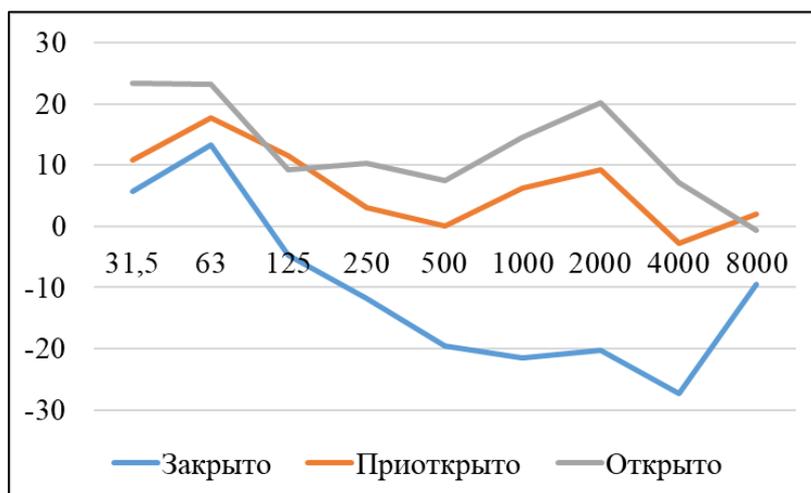


Рис.2. – Сопоставление УЗД шума от большегрузного транспорта с ПДУ

Анализ полученных значений показывает, что в пересчёте на реальный уровень шума от большегрузного автотранспорта почти во всех случаях открытого и приоткрытого окна имеет место превышение ПДУ. Для случая полностью закрытого окна на частотах около 30-100 Гц обеспечивается требуемый уровень защиты.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-38-00909.*

### Литература

- ГОСТ 23337-2014. Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий / Инженерная и санитарная акустика. Сборник нормативно-методических документов. В 2 томах. Том 1. –СПб.: Компания «Интеграл», 2008. –С.355-384.
- СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. – М.: Минрегион России, 2011. -42 с.