

Рис. 2. Функциональная схема системы автоматизации с применением прибора контроля влажности

ЛИТЕРАТУРА

- 1) Снежков Д.Ю., Леонович С.И., "Автоматизация процессов в строительстве". – Минск, технопринт, 2003.
- 2) Келим Ю.М. "Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики". – Москва: Высшая школа, 1991.
- 3) ООО "МИКРОРАДАР-СЕРВИС". <http://microradartest.com/sensors.htm>.

УДК 699.844.3

Беломесова Д.Ю.

Научные руководители: проф. Черноиван В.Н., доцент Сташевская Н.А.

К ОЦЕНКЕ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ УТЕПЛЕННЫХ НАРУЖНЫХ СТЕН

Сегодня проблема борьбы с шумом становится все более актуальной. Связано это с повышением требований к уровню комфортности жилых и производственных помещений, с одной стороны, и ростом транспортных потоков, увеличением количества развлекательных центров и др., с другой стороны.

Для защиты зданий от воздушного шума рекомендуется следующий комплекс мероприятий:

- градостроительные, включающие - зонирование территорий, строительство зданий-экранов нежилого назначения, устройство полос зеленых насаждений, выемок, кавальеров, стенок-экранов, тоннелей;
- планировочные, включающие - строительство зданий с внутренней планировкой, учитывающей ориентацию относительно источников шума;
- конструктивные, включающие - применение стеклопакетов и наружных ограждающих конструкций с повышенной изолирующей способностью во вновь возводимых зданиях.

Однако все вышеперечисленные мероприятия не учитывают такой важный фактор, как увеличение звукоизолирующей способности наружного стенового ограждения в построенных ранее зданиях.

В последние десять лет в Республике Беларусь выполнен большой объем работ по утеплению фасадов эксплуатируемых зданий. Основным конструктивным решением (около 80% объема) утепления наружных стен является «Термошуба» [1]. В качестве теплоизоляционного слоя в «Термошубе» применяют минераловатные плиты и плитный пенополистирол марки ПСБ-С.

Анализ литературных источников показал, что исследования по оценке изоляции воздушного шума наружного стенового ограждения, утепленного по методу «Термошуба» с использованием различных типов плитных утеплителей, не выполнялись. Учитывая, что тепловая изоляция ограждающих конструкций выполняется для эксплуатируемых жилых зданий, расположенных в местах массовой застройки, актуальными являются исследования по оценке изоляции воздушного шума наружного стенового ограждения, утепленного по методу «Термошуба».

Основной задачей проведенных исследований являлась оценка влияния воздушного шума на изоляционные характеристики наружного стенового ограждения в зависимости от типа плитного утеплителя (минераловатный или полистирольный).

Исследования проводились в полном соответствии с ГОСТ 23337 [2] на воздействие непостоянного шума. Для проведения лабораторных исследований была изготовлена установка, моделирующая жилое помещение.

Исследования проводились для следующих типов образцов:

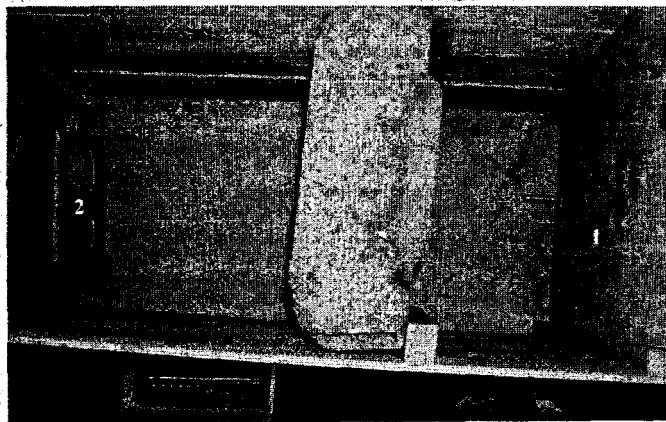
а) тип 1 - бетонная стеновая панель НС12 толщиной 120 мм, изготовленная КУП «Брестжилстрой» завода КПД-2 (рис.1);

б) тип 2 - минераловатная плита торговой марки «Белтеп» (производитель ОАО «Гомельстройматериалы») плотностью 150 кг/м^3 , толщиной 50 мм, установленная без зазора перед бетонной стеновой панелью толщиной 120 мм (рис.2);

в) тип 3 - пенополистирольная плита марки ПСБ-С, выполненная по ГОСТ 15588-86 толщиной 50 мм, которая без зазора установлена перед бетонной стеновой панелью толщиной 120 мм (рис.3).

Результаты исследования конструкции типа 1 приведены в табл.1.

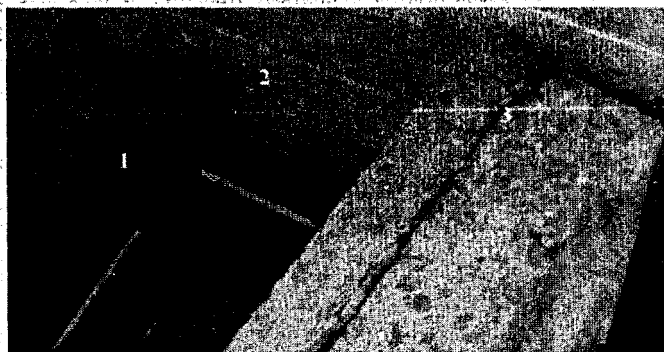
Аналогичным образом проводились измерения звукоизоляционных характеристик конструкций типа 2 (рис.2) и типа 3 (рис.3). Результаты исследований приведены в табл.2 и табл.3 соответственно для конструкций типа 2 и типа 3.



1 - измерительный микрофон шумомера; 2 - звуковые колонки; 3 - испытываемая бетонная стеновая панель
Рис. 1. Исследования звукоизоляции бетонной стеновой панели толщиной 120 мм

Табл.1. Звукоизоляционные характеристики бетонной стеновой панели

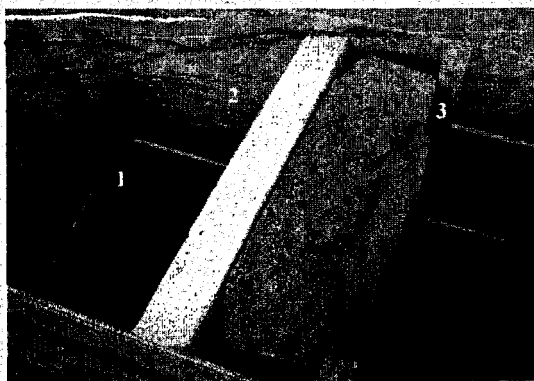
№ п/п	Зафиксированный уровень шума от источника, дБА	Уровень шума, зафиксированный измерительным микрофоном, дБА	Фактическая изоляция шума ограждением, дБА
1	91,8	86,2	8,3
2	96,9	87,7	
3	96,4	86,1	



1 - звуковые колонки; 2 - минераловатная плита; 3 - бетонная стеновая панель
Рис. 2. Исследования звукоизоляции многослойной конструкции типа 2

Табл.2. Звукоизоляционные характеристики многослойного ограждения с минераловатной плитой.

№ п/п	Зафиксированный уровень шума от источника, дБА	Уровень шума, зафиксированный измерительным микрофоном, дБА	Фактическая изоляция шума ограждением, дБА
1	91,8	74,5	19,1
2	96,9	75,6	
3	96,4	77,6	



1 - звуковые колонки; 2 - плита пенополистирольная; 3 - бетонная стеновая панель
Рис. 3. Исследования звукоизоляции многослойной конструкции типа 3

Табл.3. Звукоизоляционные характеристики многослойного ограждения с пенополистирольной плитой

№ п/п	Зафиксированный уровень шума от источника, дБА	Уровень шума, зафиксированный измерительным микрофоном, дБА	Фактическая изоляция шума ограждением, дБА
1	91,8	79,1	14,2
2	96,9	83,5	
3	96,4	79,9	

Сравнительный анализ звукоизоляционных характеристик исследуемых конструктивных решений утепления наружных стен выполнен с использованием коэффициента звукопроводимости.

Коэффициент звукопроводимости рассчитывается по выражению:

$$\tau = \frac{E_{\text{прош}}}{E}$$

где $E_{\text{прош}}$ - уровень шума, прошедший через ограждение,

E - уровень шума, воздействующий на ограждение.

Вычисленные значения коэффициента звукопроводимости составляют:

- бетонная стеновая панель толщиной 120 мм (тип 1) $\tau = 0.91$;
- многослойное ограждение с минераловатной плитой (тип 2) $\tau = 0.80$;
- многослойное ограждение с полистирольной плитой (тип 3) $\tau = 0.85$.

Данные, полученные в результате расчета коэффициента звукопроводимости, приведены на рис.4.

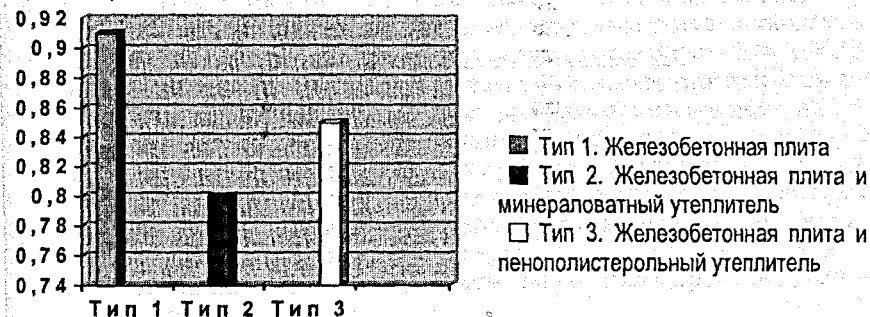


Рис.4. Коэффициент звукопроводимости конструкций типа 1, типа 2, типа 3

Анализ результатов выполненных исследований позволяет сделать следующие выводы. Наибольшими звукоизолирующими способностями защиты от воздушного шума обладает конструктивное решение утепления фасадов по методу «Термощуба» с использованием минераловатных плит.

Следовательно, для утепления фасадов эксплуатируемых зданий по методу «Термощуба» целесообразно стены, выходящие на территории с повышенным уровнем воздушного шума (автомобильные и ж/д дороги, спортивные площадки и др.), утеплять минераловатными плитами.

ЛИТЕРАТУРА

1. ПЗ -2000 к СНиП 3.03.01-87. Проектирование и устройство тепловой изоляции ограждающих конструкций жилых зданий. - Мн, 2000.
2. ГОСТ 23337-78. Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий.