



## СНИЖЕНИЕ ШУМА В ПОМЕЩЕНИЯХ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ

В статье рассмотрен вопрос снижения шума в помещениях жилого здания методом звукоизоляции с применением двойных ограждающих конструкций из слоистых элементов с вибропоглощением. Показано, что данный способ позволяет снизить уровень шума в помещении до нормативных значений без увеличения поверхностной плотности и толщины ограждения.

Звукоизоляция, вибропоглощение, звукопоглощение.

При строительстве новых, реконструкции или капитальном ремонте жилых и общественных зданий одной из основных задач является создание эффективных звукоизолирующих ограждений, отвечающих действующим нормативным индексам изоляции воздушного шума и при этом имеющих относительно небольшую поверхностную плотность и толщину.

С такой задачей столкнулись жильцы многоквартирного жилого дома при перепланировке квартиры. Изначально между санузлом и комнатой была возведена каркасная перегородка, выполненная по металлическому каркасу с заполнением воздушного зазора звукопоглощающим материалом толщиной 50 мм с обшивкой из гипсокартонных листов по одному листу с каждой стороны. При измерениях изоляции воздушного шума существующей перегородки индекс составил 44 дБ, что не соответствует нормативным значениям. По существующим нормам индекс изоляции воздушного шума перегородкой между санузлом и комнатой одной квартиры должен составлять 47 дБ. Данному требованию отвечают различные легкие ограждения из слоистых элементов, выполненные из обшивочных листов, соединенных «насухо». Проведенные исследования подтверждают, что предложенные конструкции при их целенаправленном проектировании с заданными звукоизоляционными характеристиками можно использовать для создания акустического комфорта в помещениях [6].

Одним из способов повышения звукоизоляции легких ограждений является использование слоистых элементов с вибропоглощением, которые, в сравнении с однослойными ограждениями или листами, соединенными «насухо», равной поверхностной плотности, имеют повышенную звукоизоляцию за счет высокого коэффициента потерь и смещения граничной частоты волнового совпадения в область высоких частот [3, 4]. Слоистые элементы с вибропоглощением представляют собой два тонких листа, соединенных между собой вибропоглощающим материалом. Индекс изоляции воздушного шума данных слоистых элементов выше, чем у листов, соединенных «насухо», на 3÷5 дБ. Также влияние на звукоизоляцию двойных ограждений оказывает наличие связей между слоями [1, 2].

Измерение изоляции воздушного шума перегородкой между санузлом и комнатой одной квартиры в натуральных условиях в соответствии с действующими нормами и в лабораторных условиях по стандартной методике проведены ранее [5].

Большие реверберационные помещения, конструктивное решение которых представлено на рисунке 1, построены и оборудованы по стандарту. Реверберационные помещения объемами 99 м<sup>3</sup> и 57 м<sup>3</sup> предназначены для исследования изоляции воздушного шума ограждений площадью до 11,2 м<sup>2</sup>.

Для создания диффузного звукового поля обоим помещениям придана неправильная форма. Помещение низкого уровня опирается на грунт через отдельный фундамент. Оба помещения отделены друг от друга слоем виброизоляции, что практически исключает косвенную передачу звука.

Ограждающие конструкции помещений кирпичные, оштукатурены с железнением поверхности, окрашены масляной краской, покрытие пола – керамическая плитка.

Акустическая аппаратура состоит из двухканального модульного анализатора 2260 фирмы «Брюль и Кьер» в реальном масштабе времени со встроенным генератором шума, трех усилителей MAKRO 1400 и всенаправленного источника звука 4292-L фирмы «Брюль и Кьер».

В качестве перегородки между санузлом и комнатой была предложена двойная ограждающая конструкция из слоистых элементов с вибропоглощением на металлическом каркасе с зазором, заполненным звукопоглощающим материалом. Слоистые элементы выполнены из гипсокартонных листов толщиной по 12,5 мм, склеенных вибропоглощающей мастикой. В качестве звукопоглощающего материала использовались минераловатные плиты объемной плотностью 45 кг/м<sup>3</sup>, толщиной 25 мм (рис. 2). Разработанное двойное ограждение имеет толщину 77 мм, которая практически не отличается от толщины существующей перегородки, что позволяет сохранить площади помещений.

Полученные частотные зависимости звукоизоляции существующей и разработанной перегородки между санузлом и комнатой в натуральных и лабораторных

условиях представлены на рисунке 3. По графикам видно, что индекс изоляции воздушного шума двойного ограждения из слоистых элементов с вибропоглощением больше, чем у существующего ограждения,

и составляет 49 дБ в лабораторных условиях и 47 дБ в натуральных условиях. Разница значений индекса изоляции воздушного шума в лабораторных и натуральных условиях связана с косвенной передачей звука.

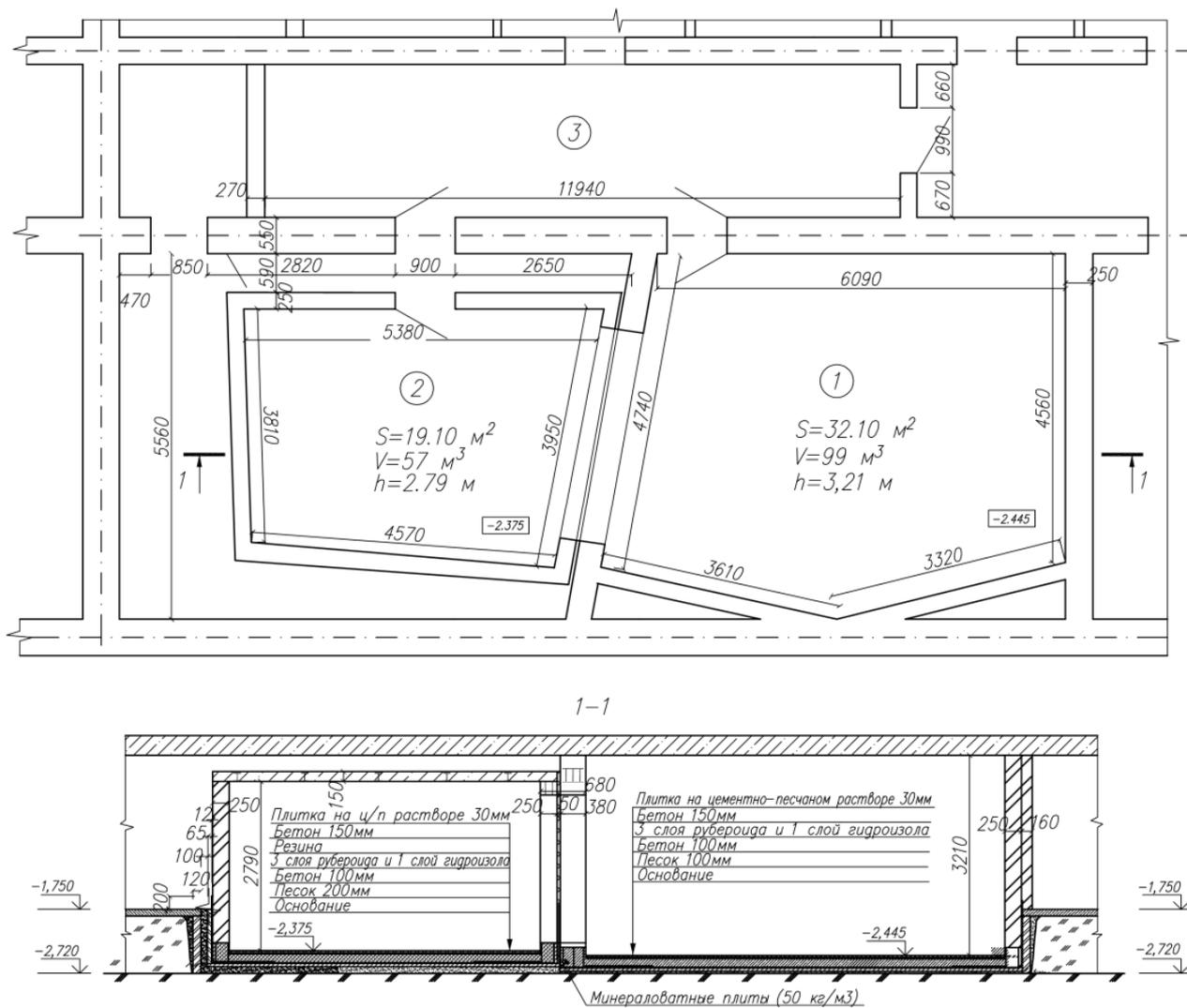


Рис. 1. План и разрез реверберационных помещений ВоГУ:  
1 – помещение высокого уровня; 2 – помещение низкого уровня; 3 – аппаратная

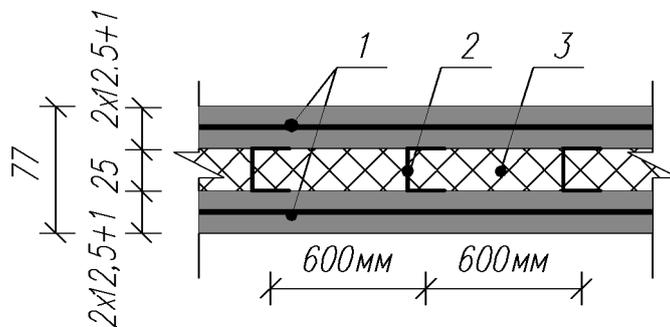


Рис. 2. Конструктивное решение двойной ограждающей конструкции из слоистых элементов с вибропоглощением:  
1 – два слоя ГКЛ толщиной по 12,5 мм, склеенных ВПМ;  
2 – профиль ПС25х50; 3 – звукопоглощающий материал толщиной 25 мм

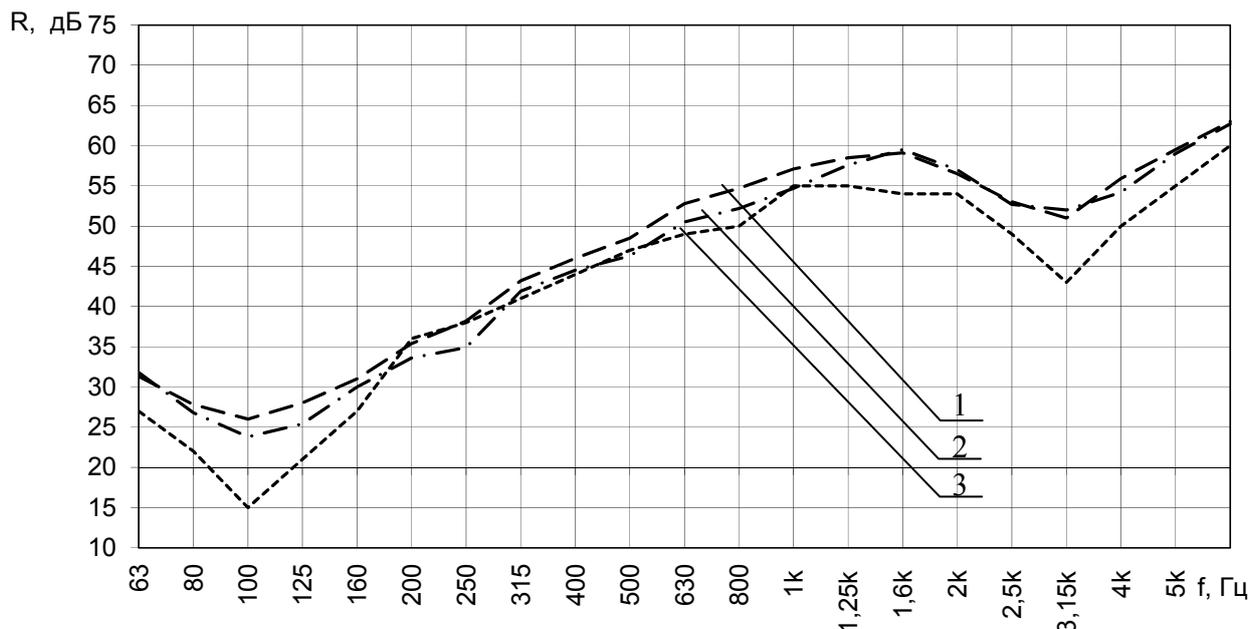


Рис. 3. Частотные характеристики звукоизоляции: 1 – двойное ограждение из слоистых элементов, выполненных из ГКЛ толщиной по 12,5 мм, склеенных ВПМ, с зазором, заполненным ЗПМ толщиной 25 мм (в акустических помещениях ВоГУ),  $R_w = 49$  дБ; 2 – двойное ограждение из слоистых элементов, выполненных из ГКЛ толщиной по 12,5 мм, склеенных ВПМ, с зазором, заполненным ЗПМ толщиной 25 мм (в натуральных условиях),  $R_w = 47$  дБ; 3 – каркасная перегородка с однослойными обшивками из ГКЛ толщиной по 12,5 мм с зазором, заполненным ЗПМ толщиной 50 мм,  $R_w = 44$  дБ (в натуральных условиях)

### Литература

1. Численное моделирование звукоизолирующих каркасно-обшивных перегородок с различными типами стоечных профилей / В. Н. Бобылев, В. В. Дымченко, Д. В. Мониц, П. А. Хазов // Приволжский научный журнал. – 2018. – № 1 – С. 20–23.
2. Дымченко, В. В. Повышение звукоизоляции каркасно-обшивных перегородок путем применения рациональной конструкции стоечных профилей / В. В. Дымченко, Д. В. Мониц // Приволжский научный журнал. – 2014. – № 3 (31). – С. 48–52.
3. Кочкин, А. А. Исследование звукового давления в воздушном промежутке двойной ограждающей конструкции из слоистых вибродемпфированных элементов / А. А. Кочкин, Л. А. Борисов // Жилищное строительство. – 2015. – № 7. – С. 52–54.

4. Кочкин, А. А. Исследование изоляции воздушного шума двойными ограждающими конструкциями / А. А. Кочкин, А. В. Киряткова, И. Л. Шубин // Бюллетень строительной техники. – 2018. – № 6 (1006). – С. 20–21.

5. Кочкин, Н. А. Исследование звукоизоляции ограждающих конструкций в реверберационных камерах ВоГУ / Н. А. Кочкин, А. В. Киряткова // Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт. Материалы 4-й Международной научно-практической конференции / Институт архитектуры, строительства и транспорта Тамбовского государственного технического университета. – Тамбов, 2017. – С. 166–173.

6. Минаева, Н. А. Анализ звукоизоляционных качеств каркасно-обшивных перегородок // АCADEMIA. Архитектура и строительство. – 2018. – № 4. – С. 137–141.

*A.A. Kochkin, A.V. Ivanova*  
Vologda State University

### REDUCTION OF NOISE IN ROOMS DURING THE USE AND RECONSTRUCTION OF BUILDINGS

The article discusses the issue of noise reduction in the premises of a residential building by the method of sound insulation with the use of double enclosing structures made of laminated elements with vibration absorption. It is shown that this method allows to reduce the noise level in the room to standard values without increasing the surface density and thickness of the fence.

Sound insulation, vibration absorption, sound absorption.