

ШЛЯХИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВУКОІЗОЛЯЦІЇ МІЖПОВЕРХОВИХ ПЕРЕКРИТТІВ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто актуальність проблеми забезпечення акустичного комфорту в житлових будівлях. Наведено основні методи дослідження показників ізоляції від повітряного та ударного звуку для внутрішніх міжповерхових огорожувальних конструкцій житлових будівель звичайного планування, зведених із традиційних конструкцій. Встановлено напрям подальших досліджень міжповерхових перекриттів.

Ключові слова: шум, звукоізоляція, житлова будівля, перекриття, конструкція.

Abstract

The paper considers the relevance of the problem of ensuring acoustic comfort in residential buildings. The main methods of researching air and impact sound insulation indicators for internal inter-floor enclosing structures of residential buildings of conventional layout, erected from traditional structures, are given. The direction of further studies of inter-floor ceilings has been established.

Keywords: noise, sound insulation, residential building, ceiling, construction.

Вступ та актуальність досліджень

Шум є однією з найважливіших характеристик сучасного навколишнього середовища, особливо в містах. Шум постійно впливає на людей і має значний вплив на їхнє здоров'я та працездатність. Забезпечення акустичного комфорту в житлових будівлях є актуальною проблемою, яка потребує негайного вирішення. В останні роки зростає попит на звукоізоляцію внутрішніх огорожуючих конструкцій в житлових приміщеннях.

Тенденція до здешевлення будівництва призвела до зменшення маси 1 м² стін і перекриттів, що в свою чергу призвело до зниження звукоізоляції. Як наслідок, багато житлових будинків не відповідають сучасним стандартам по комфорту і залишаються гіршими, ніж у багатьох розвинених країнах.

Метою даного дослідження є розгляд методів визначення основних показників ізоляції від повітряного та ударного звуку для внутрішніх міжповерхових огорожувальних конструкцій житлових будівель звичайного планування, зведених із традиційних конструкцій. Застосування отриманих результатів дозволить зменшити шкідливий вплив шуму на людину.

Результати досліджень

Звукоізоляційні властивості будівельних конструкцій житлових будівель залежать не тільки від конструктивних параметрів власне огорожувальних конструкцій перекриттів, але й від умов поширення акустичних коливань, що проходять через сусідні будівельні конструкції. Акустичні та вібраційні (ударні) джерела викликають звукові коливання у вигляді пружних хвиль (поперечних, поздовжніх і згинальних) в конструктивному каркасі будівлі. Поєднання багатьох факторів, таких як високий модуль пружності і низькі дисипативні властивості покриттів стін і підлоги, жорсткість швів і наявність досить сильних джерел шуму і вібрації в будівлі, може погіршити акустичний комфорт в приміщеннях як поблизу, так і далеко від джерела звуку [1, 2].

Вирішення проблем звукоізоляції вимагає системного підходу, який передбачає не тільки поліпшення звукоізоляційних характеристик конструкцій міжповерхових перекриттів, а й оптимізацію просторового планування і конструктивних рішень будівлі в цілому. Такий підхід може базуватися на віброакустичних розрахунках будівлі або її частин. Це дозволяє безпосередньо розрахувати фактичні рівні шуму на об'єкті і, при необхідності, рівні вібрації конструкції, тобто параметри, які відображають акустичний режим в приміщенні і регламентуються гігієнічними нормами [3]. Для розробки

ефективних способів підвищення фактичних звукоізоляційних характеристик внутрішніх перекриттів необхідно [1, 4]:

- дослідити власну та фактичну ізоляцію від повітряного шуму внутрішніми огорожувальними конструкціями будівлі;

- дослідити коливання міжповерхових перекриттів під впливом періодичних ударів стандартного молотка;

- дослідити ізоляцію міжповерховими перекриттями будівель від ударного шуму.

При розробці фізичної моделі поширення звуку та вібрації у будівлі ґрунтуються на теоретичних положеннях методу статистичного енергетичного аналізу (СЕА), широко відомого за кордоном. Застосування СЕА дозволяє знаходити розв'язання задач будівельної акустики в енергетичній постановці шляхом складання рівнянь балансу енергії хвиль у приміщеннях та конструкціях будівлі [4]. Слід враховувати також власні параметри коливань конструкцій та приміщень та характеристик проходження хвиль в місцях їх стикування. Для цього виконують [2, 4, 5]:

- дослідження процесів поширення згинальних, поздовжніх та зсувних хвиль у будівельних конструкціях;

- вимірювання динамічних характеристик звукоізоляційних матеріалів при дії малих та великих статичних навантажень;

- дослідження процесу проходження звукових хвиль через стики стрижневих конструкцій з пружними прокладками;

- розрахунок коефіцієнтів проходження енергії згинальних, поздовжніх і зсувних хвиль через стики будівельних конструкцій довільної конфігурації із заповненням «жорсткими» та звукоізоляційними матеріалами;

- розробку універсальних розрахункових схем стиків одинарних та здвоєних панелей.

Також обов'язковим є виконання експериментальної перевірки методу віброакустичного розрахунку будівлі в натурних умовах.

Висновки

Створення безпечного і комфортного акустичного середовища для людей – одне з найважливіших питань при проектуванні і будівництві житлових будинків. Для зниження рівня шуму, що проникає між приміщеннями, використовуються одно- або багатошарові огорожувальні конструкції, які забезпечують необхідну звукоізоляцію. В останні 20-30 років з'явилися нові матеріали і нові типи огорожувальних конструкцій, які широко застосовуються в будівництві, але їх звукоізоляційні властивості не були належним чином перевірені. Як наслідок, часто порушуються законодавчі вимоги щодо контролю шуму на об'єктах житлового будівництва. Для вирішення цієї проблеми на будівельних майданчиках використовують нераціональні методи. Методи покращення звукоізоляції включають збільшення поверхневої щільності та збільшення товщини огорожувальних конструкцій. Тому створення нових раціональних конструктивних рішень легких багатошарових огорожувальних конструкцій міжповерхових перекриттів є актуальним напрямком подальших досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабій І. М., Гострик А. М., Кальченя С. Ю. Багатокритерійний аналіз під час вибору технології влаштування звукоізоляції міжповерхових монолітних перекриттів. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2018, № 4 (243-244). С. 79-84.

2. Bouttout A., Amara M. Sound insulation between buildings: the impact noise transmission through different floor configurations. *International Journal of Architectural, Civil and Construction Sciences*. 2016, Vol 10, No 1. UPL : https://www.academia.edu/78583970/Sound_Insulation_Between_Buildings_The_Impact_Noise_Transmission_Through_Different_Floor_Configurations?uc-g-sw=64432871

3. ДБН В.1.2-10:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму та вібрації. [Чинний з 2022-09-01]. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. UPL : https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/DBN-V_1_2-10-2021.pdf

4. Ed. Malcolm, J. Crocker. Handbook of Noise and Vibration Control. N.Y.: John Wiley and Sons, 2007.

5. ISO 140-3:1995. Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements. UPL : <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/3958/794f89399d31494284ea38035a82b272/ISO-140-3-1995.pdf>

Істоміна Леся Володимирівна – магістр, група Б-22мз, кафедра будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Блащук Наталя Вікторівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: blaschuk@vntu.edu.ua

Lesya Istomina – master, group B-22mz, department of construction, urban economy and architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Natalya Blashchuk. – Ph.D. (Candidate of Technical Sciences), PhD, Associate Professor, Department of Construction, Urban Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: blaschuk@vntu.edu.ua