

РЕЦЕНЗІЯ

кандидата технічних наук, доцента

завідувача кафедри міського будівництва Київського національного
університету будівництва і архітектури.

ПРИЙМАЧЕНКА Олексія Віталійовича

на дисертаційну роботу **КАШЛЕВА Михайла Сергійовича**

на тему: **«Засоби зниження будівельного шуму при відновленні та
реконструкції будівель і споруд»**

на здобуття наукового ступеня доктора філософії

в галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»

Дисертаційна робота Кашлева Михайла Сергійовича присвячена комплексному вирішенню проблеми мінімізації шумового впливу на навколишнє середовище, що виникає внаслідок активної техногенної діяльності в урбанізованому просторі. В основу дослідження покладено ідею створення інтелектуальних систем захисту, здатних ефективно поглинати звукову енергію у широкому спектральному діапазоні, що є критично важливим для забезпечення стандартів цивільної безпеки.

У роботі детально проаналізовано фізичні механізми розповсюдження звукових хвиль у складних міських умовах. Автор пропонує новий погляд на використання пористих базальтових структур, розглядаючи їх не просто як ізоляційний матеріал, а як активний елемент системи колективного захисту. Значна частина дослідження відведена математичному моделюванню процесів дисипації звуку, що дозволило встановити оптимальні параметри захисних конструкцій для нейтралізації найбільш агресивних частотних складників техногенного шуму.

Результати дослідження впроваджено у навчальний процес Київського національного університету будівництва і архітектури при підготовці здобувачів вищої освіти зі спеціальностей Екологія, Технології захисту навколишнього середовища та докторів філософії зі спеціальності Цивільна безпека.

1. Актуальність дослідження

Сучасний етап розвитку містобудування характеризується стрімким зростанням обсягів реконструкції та відновлення об'єктів інфраструктури, що часто відбувається в умовах надзвичайно щільної житлової забудови. Таке поєднання виробничих процесів із побутовим середовищем породжує гостру проблему акустичного забруднення, де шум та інфразвук від роботи потужної будівельної техніки стають постійними чинниками техногенного навантаження. Оскільки традиційні методи шумозахисту не завжди придатні для мобільних будівельних майданчиків, виникає нагальна потреба у розробці адаптивних засобів колективного захисту, які б враховували складний спектральний склад коливань та специфіку їх поширення у міському просторі.

Науковий пошук у цьому напрямі вимагає не лише детального аналізу існуючих технологій, а й проведення прецизійних натурних вимірювань безпосередньо на місцях проведення робіт для ідентифікації реальних рівнів звукового та інфразвукового тиску. Разом із тим, підвищення ефективності захисних засобів неможливе без вдосконалення математичного апарату, який би дозволяв точно прогнозувати властивості звукоізолюючих матеріалів та акустичних екранів залежно від їхніх фізичних параметрів. Саме необхідність пошуку раціональних масогабаритних та конструктивних показників захисних виробів для забезпечення безпеки людей визначає наукову та практичну значущість даного дослідження.

Метою роботи є нормалізація акустичного навантаження на людей у виробничих та побутових умовах з боку будівельних майданчиків в умовах щільної забудови.

Основними завданнями дисертаційного дослідження є:

- аналіз існуючих досліджень та прикладних розробок у галузі захисту працюючих та населення від техногенного шуму та інфразвуку,
- натурні вимірювання рівнів шуму та інфразвуку будівельної техніки, будівельних робіт тощо в умовах їх виконання у населених місцях,
- вдосконалення розрахункового апарату щодо визначення

ефективності звукоізолюючих матеріалів та акустичних екранів,

- розроблення й випробування захисних матеріалів і конструкцій в умовах реальної експлуатації.

Об'єкт дослідження – процеси розповсюдження будівельного шуму в умовах щільної забудови і його екранування захисними конструкціями.

Предмет дослідження – залежності ефективності зниження рівнів звуку та інфразвуку захисними конструкціями від масогабаритних й конструктивних параметрів матеріалів й виробів та визначення їх найбільш раціональних показників.

2. Наукова новизна досліджень та практичне значення одержаних результатів

Наукова новизна досліджень Кашлева М.С. полягає у тому, що:

- Вперше: обґрунтовано засади проектування широкосмугових звукопоглинальних конструкцій, що дозволило забезпечити індекси зниження звуку у низькочастотній частині звукового спектра 5–8 дБ, у середньо та високочастотній області – 25–35 дБ.
- Вдосконалено: існуючі моделі поглинання звуку пористими середовищами шляхом визначення відповідних коефіцієнтів через опір продуванню та здійснення розрахунків у дійсній формі.
- Набули подальшого розвитку: розрахункові методи прогнозування ефективності шумозахисних екранів застосуванням, на відміну від існуючих методів, параметрів матеріалів, які є довідковими. Це дозволило зменшити обсяги експериментальних досліджень з випробування ефективності захисних конструкцій та отримання вихідних даних.

Практичне значення одержаних результатів полягає у наступному:

Вдосконалений розрахунковий апарат дозволяє здійснювати прогнозування захисних властивостей матеріалів і конструкцій у залежності від амплітудно-частотних характеристик звуку та інфразвуку та умов їх застосування фахівцями-практиками без спеціальної підготовки. У розрахунки закладено використання довідкових параметрів матеріалів з

мінімальною кількістю даних, які отримуються експериментально у лабораторних умовах. Визначені засади проєктування конструкцій дозволяють у практичній роботі нормалізувати рівні шуму та інфразвуку у залежності від їх інтенсивності, розташування шумозахисних конструкцій тощо. Випробування захисних конструкцій у реальних умовах експлуатації свідчить про їх достатню ефективність.

3. Відсутність академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації

Дисертаційна робота Кашлева М.С. виконана із суворим дотриманням принципів академічної доброчесності. Усі використані в роботі ідеї, твердження та результати інших науковців мають відповідні посилання на першоджерела. Усі роботи в співавторстві супроводжуються зазначенням особистого внеску здобувача. Таким чином, робота є результатом особистого наукового пошуку автора, а отримані висновки базуються на об'єктивній базі доказів, що відповідає високим стандартам етики наукових досліджень.

4. Аналіз основного змісту роботи

У вступі автором обґрунтовано актуальність теми, яка полягає у необхідності захисту населення та персоналу від шуму в умовах щільної забудови. Сформульовано об'єкт, предмет, мету та завдання дослідження. Визначено наукову новизну та практичну значущість роботи, що базується на вдосконаленні методів нормалізації акустичного середовища навколо будівельних майданчиків.

У першому розділі проведено всебічний аналіз сучасного стану проблеми захисту від техногенного шуму та інфразвуку. Автор дослідив існуючі нормативні вимоги, наукові праці та прикладні розробки. Особливу увагу приділено специфіці інфразвукового впливу, який часто залишається поза увагою при проєктуванні стандартних засобів захисту. Результатом розділу став висновок про недостатню ефективність традиційних

стаціонарних екранів у динамічних умовах будівництва, що підтвердило необхідність розробки нових мобільних рішень.

Другий розділ присвячено експериментальним дослідженням – натурним вимірюванням рівнів звукового та інфразвукового тиску. Автор провів серію замірів безпосередньо на об'єктах у населених місцях під час роботи реальної будівельної техніки. Це дозволило отримати об'єктивні дані про спектральний склад шуму та зони його найбільшого поширення. Отримані результати стали базою для верифікації розрахункових моделей та ідентифікації найбільш агресивних джерел акустичного впливу в умовах щільної забудови.

У третьому розділі представлено теоретичний внесок автора, що полягає у вдосконаленні розрахункового апарату. Автором розроблено та уточнено математичні моделі для визначення ефективності звукоізолюючих матеріалів. Автор запропонував методику розрахунку акустичних екранів, яка враховує не лише їхню геометрію, а й складні процеси поглинання звуку в пористих структурах. Це дозволило теоретично обґрунтувати перехід від важких ізоляційних конструкцій до більш легких, але ефективних поглинальних екранів.

У четвертому розділі викладено результати практичної розробки та випробувань захисних конструкцій у реальних умовах. Автор проаналізував, як масогабаритні та конструктивні параметри матеріалів впливають на рівень зниження шуму. Шляхом порівняння різних варіантів було визначено раціональні показники захисних виробів. Важливою частиною розділу є апробація розроблених екранів безпосередньо на будівельних майданчиках, яка підтвердила досягнення мети роботи – нормалізацію акустичного навантаження на людей у виробничих та побутових умовах.

5. Зауваження та дискусійні питання

1. У розділі 2.3 наведено загальновідомий математичний апарат щодо прогнозування рівнів шуму й ефективності шумозахисних конструкцій, тому не варто було приводити його у повному обсязі.

2. Чи враховувалася наявність й показники імпедансних поверхонь при вимірюванні показників шуму й інфразвуку (табл. 3.6, 3.7)?
3. При порівнянні ефективності суцільної та перфорованої панелей (рис. 3.6) необхідно було надати параметри перфорації та щільність розташування отворів.
4. У констатуючому розділі 4 не варто надавати конкретні кількісні приклади. Їх краще було вмістити у розділ 3.
5. Дослідженнями встановлено, що ефективність панелей з нерегулярним розташуванням отворів вища за панелі з регулярною перфорацією. Необхідне порівняння ефективностей за однакою кількістю отворів на одиницю площі.

6. ВИСНОВОК по дисертаційному дослідженні

Узагальнюючи результати аналізу дисертаційної роботи Кашлева Михайла Сергійовича, можна сказати, що це завершене, самостійне та глибоке наукове дослідження, яке має вагомe значення для галузі цивільної безпеки. Автору вдалося реалізувати системний підхід до розв'язання актуальної проблеми – мінімізації акустичного впливу будівельних майданчиків на населення та працюючий персонал в умовах щільної міської забудови. Логіка викладу матеріалу, від ґрунтового аналізу існуючих джерел до впровадження конкретних технічних рішень, підкреслює високу кваліфікацію здобувача та достовірність отриманих результатів.

Наукова новизна дослідження підтверджується вдосконаленням розрахункового апарату та розробкою нових моделей дисипації звуку, що дозволило оптимізувати параметри захисних екранів, зокрема з використанням базальтових волокнистих структур. Практична цінність роботи не викликає сумнівів, оскільки запропоновані мобільні конструкції пройшли успішну апробацію в реальних умовах експлуатації, продемонструвавши високу ефективність у зниженні не лише чутного шуму, а й інфразвукових коливань. Математично обґрунтовані залежності масогабаритних показників захисних

засобів створюють надійну базу для подальшого проектування систем колективного захисту в урбанізованому середовищі.

За актуальністю, науковою новизною, практичною цінністю, рівнем та обсягом проведених досліджень, якістю оформлення дисертаційна робота відповідає вимогам, що передбачені пп. 5-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44, а її автор Кашлев Михайло Сергійович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 263 – «Цивільна безпека».

Офіційний рецензент,

кандидат технічних наук, доцент

завідувач кафедри міського будівництва

Київського національного університету

будівництва і архітектури



Олексій ПРИЙМАЧЕНКО

Підпис Олексія ПРИЙМАЧЕНКА

ЗАСВІДЧУЮ

*Директор
роботи та
розвитку*



*Олександр
Ковальчук*