

ВІДГУК

офіційного опонента, кандидата технічних наук, професора кафедри охорони праці цивільної та екологічної безпеки Українського державного університету науки і технологій, Навчально-науковий інститут «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» **Санькова Петра Миколайовича** на дисертаційну роботу **Кашлева Михайла Сергійовича** на тему: **«Засоби зниження будівельного шуму при відновленні та реконструкції будівель і споруд»**

подану на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»

Відгук складено на основі вивчення дисертаційної роботи, опублікованих здобувачем результатів наукових досліджень, а також матеріалів, які підтверджують впровадження результатів роботи.

1. Актуальність обраної теми досліджень.

Дисертація присвячена вирішенню актуального науково-практичного завдання – зниженню впливу будівельного шуму на працюючих і населення в умовах щільної житлової забудови. Враховуючи масштабні руйнування будівель в Україні внаслідок бойових дій, необхідність проведення термінових відновлювальних робіт поряд із місцями перебування людей робить тему захисту від акустичного забруднення надзвичайно важливою. Особливої актуальності роботі додає фокус на низькочастотному шумі та інфразвуку, які мають високу проникну здатність і недостатньо досліджені саме в контексті будівельних майданчиків.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Робота виконана відповідно до «Концепції реформування системи управління охороною праці в Україні», схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12.12.2018 р. № 989–р. та у рамках виконання

держбюджетної теми: «Дослідження фізичних факторів техногенного походження виробничих ризиків та засоби їх зниження. № 0121U111535».

3. Наукова новизна отриманих результатів.

Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає у наступному:

Вперше: обґрунтовано засади проектування ширококутних 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.

4. Практичне значення одержаних результатів.

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 проектування 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. Результати досліджень впроваджено у навчальний процес Київського національного

університету будівництва і архітектури при підготовці фахівців з цивільної безпеки та технології захисту навколишнього середовища.

5. Повнота викладення здобувачем основних результатів у наукових публікаціях.

За темою дисертації опубліковано 8 наукових праць, серед яких 1 стаття у наукометричній базі «SCOPUS», 4 статті у наукових фахових періодичних виданнях рекомендованих Міністерством освіти і науки України, 3 тез доповідей у збірниках матеріалів наукових конференцій.

6. Огляд змісту роботи.

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 120 сторінок, з них: 102 сторінки основного тексту, список використаних джерел із 108 найменувань на 13 сторінках; 3 додатків на 5 сторінках.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, та наведено ідею дисертаційної роботи, мету, завдання, предмет і об'єкт дослідження, з'ясовано наукову новизну, наукові положення і практичну цінність отриманих результатів. Вказано особистий внесок здобувача і наведено дані про впровадження і апробацію результатів дослідження.

У першому розділі автор проводить ґрунтовний огляд проблеми акустичного забруднення під час будівельних робіт. Основна увага приділяється медико-біологічному аспекту: як саме шум та інфразвук впливають на здоров'я людей, що мешкають поруч із будмайданчиками. Автор аналізує чинну нормативну базу та класифікує джерела шуму за їхньою інтенсивністю та частотним спектром. Висновок розділу вказує на те, що наявні методи захисту не враховують специфіку низькочастотних коливань, які виникають при роботі важкої техніки.

У другому розділі описується методологічна база роботи.. Детально розписано алгоритм проведення натурних замірів та використання комп'ютерних програм для обробки результатів. Також обґрунтовується вибір теоретичних

моделей поглинання звуку, які будуть вдосконалюватися в наступних розділах. Окремо обґрунтовано вибір розрахункових моделей пористих середовищ, які стали основою для подальшого теоретичного моделювання. Крім того, наведено алгоритми статистичної обробки даних, що забезпечують високу достовірність отриманих результатів та мінімізацію похибок при проведенні натурних вимірювань на будівельних майданчиках.

У третьому розділі представлено теоретичне обґрунтування та математичне моделювання процесів взаємодії звукових хвиль із захисними конструкціями. Основна увага зосереджена на розробці методів розрахунку, які дозволяють прогнозувати ефективність шумозахисту ще на стадії проектування відновлювальних робіт. Особливий акцент зроблено на створенні алгоритмів для обчислення звукопоглинання в області низьких частот та інфразвуку, де традиційні засоби захисту зазвичай є неефективними. Запропоновані моделі базуються на використанні доступних фізико-механічних параметрів матеріалів, що спрощує процес акустичного проектування без втрати точності результатів. Крім того, математично обґрунтовано оптимальне розміщення мобільних бар'єрів у замкнутих та обмежених просторах, що є характерним для реконструкції об'єктів у щільній міській забудові.

У четвертому розділі дисертації представлено результати експериментальної перевірки розроблених теоретичних положень та практичні рекомендації щодо впровадження нових засобів шумозахисту. Основна увага приділена підтвердженню ефективності запропонованих конструкцій у реальних умовах. Окремо висвітлено методику швидкого монтажу мобільних екранів, яка забезпечує оперативний захист робочих зон без зупинки технологічного циклу відновлювальних робіт. Практична значущість розділу підтверджується актами впровадження результатів дослідження, що демонструють реальне покращення умов цивільної безпеки на об'єктах реконструкції.

7. Зауваження до дисертації.

Відзначаючи хороший рівень роботи, наукове та прикладне значення результатів доцільно зробити деякі зауваження і побажання:

1. У оглядовій частині роботи недостатньо уваги приділено зниженню шуму у джерелах його генерації.
2. У таблиці 3.1 наведено результати вимірювань рівнів шуму будівельної техніки, але не вказано, на якій відстані. Яка шкала використовувалася?
3. У роботі не варто було наводити амплітудно-частотні характеристики згасання шуму у повітрі – вони відомі.
4. У поясненнях до таблиць 3.8, 3.9 не вказано, чи існують закономірності щодо підвищення рівнів шуму у окремих смугах частот.
5. Схема проходження звуку навколо акустичного екрана тривіальна, тому її не варто наводити у основних розділах роботи.
6. Розглядаючи індекси зниження шуму у залежності від відстані до тонкого екрана (табл. 3.10) варто було дослідити залежності цих показників разом зі співвідношенням геометричних параметрів екранів.
7. У розділі 3 необхідно надати аналітичне виведення формули 3.20. Це надасть змогу чітко розділити резонансні панелі, у яких використовується принцип резонатора Гельмгольца.
8. При визначенні підвищення смуги ефективного шумопоглинання перфорованої панелі доцільно було отримати графічні залежності індексів зниження шуму від діаметрів отворів, щільності їх розташування тощо.
9. У назвах моделей звукопоглинання (Delany-Bazley та ін.) слід додавати й слід дублювати їх назвами, які вживаються у україномовних джерелах. Це ж стосується визначення *tortuosity* (звивистість).
10. При розгляданні проблематики зниження рівнів шуму у комплексі заходів з нормалізації фізичних чинників середовища (рис. 4.1) необхідно зазначити обов'язкову відповідність захисних матеріалів чиним будівельним нормам у частині міцності й довговічності.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

8. Висновки по дисертації.

Дисертаційна робота Кашлева Михайла Сергійовича «Засоби зниження будівельного шуму при відновленні та реконструкції будівель і споруд» є завершеним самостійним науковим дослідженням, яке має важливе значення для галузі цивільної безпеки. У роботі вирішено актуальну науково-прикладну задачу – розроблено та обґрунтовано комплексний підхід до зниження акустичного впливу на працюючих і населення в умовах інтенсивних відновлювальних робіт.

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 опонент, к.т.н., проф.,
професор кафедри охорони праці цивільної
та екологічної безпеки
Українського державного університету
науки і технологій,
Навчально-науковий інститут
«Придніпровська державна академія
будівництва та архітектури»


Петро САНЬКОВ

    