

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента кандидата технічних наук, доцента кафедри «Охорони праці, цивільної та техногенної безпеки» Українського державного університету науки і технологій **Шаломова Володимира Анатолійовича** на дисертаційну роботу **Барабанова Станіслава Сергійовича** «Забезпечення безпеки експлуатації будівель і споруд з урахуванням методу віброакустичного контролю», яка подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 263 – «Цивільна безпека»

Актуальність проблеми і її зв'язок з державними і галузевими програмами. В умовах надзвичайних ситуацій, таких як деградація старого житлового фонду, вибухів та пожеж, критично важливо здійснювати контроль за стійкістю та безпекою будівель та споруд з метою оцінки їхньої придатності для подальшого використання. При цьому заходи контролю та оцінки щодо подальшої безпечної експлуатації повинні бути застосовані до різноманітних об'єктів інфраструктури, включаючи промислові комплекси, інженерні споруди, тунелі та мости, а також житлові будинки та різні комплекси допоміжних будівель та споруд. Такий контроль повинен забезпечувати не тільки безпеку та стабільність об'єктів в екстремальних ситуаціях, але й допомагати ефективно планувати та здійснювати роботи з їх ремонту та модернізації, що дозволяє мінімізувати потенційні ризики для суспільства та навколишнього середовища.

Застосування геофізичних методів неруйнівного контролю, особливо віброакустичного, є ефективним інструментом для моніторингу та виявлення тріщинуватості будівель та споруд. Віброакустичний метод дозволяє проводити дослідження з високою точністю без необхідності проникнення всередину несучих конструкцій і успішно застосовується в різних умовах, що підтверджує його надійність та ефективність. Однак цей метод може бути менш ефективним при наявності безлічі шумових джерел, інтерпретація результатів ускладнюється через створення під час контролю коливань різної сили та частоти внаслідок відсутності автоматичного пристрою для

збудження коливань, що суттєво знижує точність результатів. Для повноцінної діагностики та моніторингу стійкості будівель та споруд може знадобитися комбінування різних методів та підходів, включаючи візуальні огляди та технічні обстеження. Отже, тема роботи забезпечення безпеки експлуатації будівель і споруд з урахуванням методу віброакустичного контролю є актуальною та важливою для безпеки у будівельній галузі.

Роботу виконано відповідно до пріоритетних напрямків науково-дослідних робіт, що пов'язані з «Концепцією реформування системи управління охороною праці в Україні» та «Загальнодержавною соціальною програмою покращення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища».

Ступінь обґрунтованості, достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій та їх достовірність

Дисертаційна робота складається з анотацій українською та англійською мовами, вступу, чотирьох розділів із відповідними підрозділами, висновків до кожного розділу та списку літературних джерел, загальних висновків до дисертаційної роботи, списку використаних джерел – 121 найменування та 5 додатків. Загальний обсяг роботи становить 155 сторінок, з них: основного тексту – 131 сторінка.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, представлено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету, завдання, методи та інформаційну базу дослідження, наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, особистий внесок здобувача, апробацію результатів дослідження та публікації здобувача, структуру та обсяг дисертаційної роботи.

Слід зазначити логічність та послідовність досягнення здобувачем поставлених у роботі цілей. Спочатку автор у першому розділі виконав аналіз стану безпеки будівель і споруд при тривалій експлуатації з урахуванням руйнівних впливів вибухів та пожеж. Приділив увагу

методичним розробкам з моніторингу і діагностики пошкоджень будівель і споруд. Визначив, що для підвищення швидкості й якості визначення пошкоджень необхідно посилення автоматизації в методах ідентифікації досліджуваних структур. Це дозволило автору коректно підійти до формулювання аналітичних і експериментальних задач.

У другому розділі проведено ідентифікацію структурних порушень в матеріалах будівель і споруд віброакустичним методом. На основі вимірювань швидкостей пружних хвиль в матеріалах, розмірів дерев'яних, бетонних і металевих конструкцій проведена оцінка матеріалів як коливальної системи при ударному впливі. Були встановлені закономірності змін віброакустичних параметрів при розвитку тріщинуватості у будівельних конструкціях та проведено апробацію методу на прикладі досліджень бетонних тубінгів.

У третьому розділі розроблено моделі та алгоритми складних коливань для систем автоматизації віброакустичного контролю. Удосконалено метод і розроблено програмне забезпечення для автоматичного керування збуджувачем для отримання коливань із заданими амплітудними та частотними характеристиками.

Четвертий розділ має наукове і прикладне значення. Моделюванням процесу руйнування методом скінченних елементів встановлено, що задовго до того, як тріщини на поверхнях конструкцій можуть бути ідентифіковані візуально, зони прихованої пошкоженості активно розвиваються всередині стінових конструкцій будівель і споруд. Це ще раз підтверджує необхідність поєднання методів діагностики розвитку зовнішніх і внутрішніх деформацій, тобто візуального та віброакустичного контролю. Для оцінки пошкоженості об'єктів контролю вперше запропоновано використовувати показники, що відображають інтегральний ризик втрати стійкості конструктивних елементів споруд за двома основними групами, які ідентифікуються методами візуального та віброакустичного контролю. Для автоматизації

віброакустичного методу вперше розроблено генератор механічних коливань із заданим частотним спектром на основі програмованого логічного контролера і сервопривода. Лабораторні випробування роботи генератора пройшли успішно. Розроблені методичні рекомендації з оцінки пошкодженості конструктивних елементів будівель і споруд віброакустичним методом для забезпечення безпеки їх експлуатації, які впроваджені в Головному Управлінні ДСНС України у Дніпропетровській області та в навчальному процесі кафедри безпеки охорони праці, цивільної та техногенної безпеки Придніпровської державної академії будівництва та архітектури.

Кожен з розділів закінчується відповідними висновками, котрі узагальнюють отримані результати.

Висновки та рекомендації відповідають поставленим в дослідженні завданням та відображають наукову новизну, теоретичну і практичну значимість дисертаційного дослідження. Дисертаційна робота є логічно послідовною та завершеною працею, що виконана автором самостійно. Наукове дослідження оформлене відповідно до встановлених вимог та містить усі необхідні структурні компоненти.

Наукова новизна положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі. Оцінюючи роботу, варто виділити наукову новизну отриманих результатів:

- подальший розвиток отримав метод ідентифікації пошкоджень та тріщинуватості в конструктивних елементах будівель і споруд з урахуванням залежностей параметрів віброакустичного контролю і оцінкою ризиків втрати стійкості споруд;

- встановлено взаємозв'язок основних віброакустичних параметрів на прояв дефектів і пошкоджень в залежності від виду матеріалів;

- розроблено нові моделі та алгоритми автоматичного керування вібраційним збуджувачем для отримання коливань із заданими амплітудними

та частотними характеристиками;

- вперше обґрунтовано використання коефіцієнтів зменшеної розрядності в технічних системах керування вібраційними системами;

- вперше для виробки типових впливів в системі віброакустичної діагностики розроблено програмний модуль для генератора механічних коливань із заданим частотним спектром на основі програмованого контролера та сервопривода;

- вперше для оцінки рівня пошкодженості будівель і споруд внаслідок впливу комплексу негативних факторів при їх експлуатації запропоновано показники, що відображають інтегральний ризик втрати стійкості споруд за двома основними групами, які ідентифікуються методами візуального та віброакустичного контролю.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується: коректною постановкою завдань досліджень; застосуванням апробованих методів теорії хвиль, статистики, теорії ризиків, побудови інформаційних систем; значною кількістю проведених лабораторних експериментів з апробації програмних алгоритмів і технічних засобів автоматичного керування вібраційним збуджувачем; позитивною апробацією і впровадженням на практиці методик та елементів цифрових систем контролю параметрів безпеки.

Повнота викладення основних результатів в опублікованих працях. Основні результати дисертаційного дослідження опубліковано у 8 наукових працях, з яких 5 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України, 3 тези доповідей на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, які відповідають вимогам пунктів 8 і 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 КМУ № 44 від

12.01.2022 р.

Академічна доброчесність. Проведений аналіз дисертаційної роботи Барабанова Станіслава Сергійовича не виявив академічного плагіату та порушення академічної доброчесності. Відсутність порушень академічної доброчесності підтверджується перевіркою засобами програми Unicheck.

Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації.

Констатуючи високий рівень дисертаційного дослідження, слід зазначити наступні дискусійні положення та зауваження:

1. На листі 13 приведено типові впливи генератора механічних коливань пила та інші. Тому потрібно було б розкрити, для яких саме умов вони використовуються.

2. Враховуючи, що у зведенні будівель та споруд використовується, в основному, залізобетон, а не бетон необхідно було визначити віброакустичні параметри для контролю їх якості.

3. У методичних рекомендаціях з оцінки пошкодженості конструктивних елементів будівель і споруд віброакустичним методом для забезпечення безпеки їх експлуатації потрібно було б визначити економічний та соціальний ефекти, які безумовно присутні з урахуванням майбутнього впровадження.

Наведені зауваження та рекомендації жодною мірою не впливають на високу оцінку одержаних результатів дисертаційної роботи Барабанова Станіслава Сергійовича.

Загальний висновок по дисертаційній роботі

Дисертаційна робота Барабанова Станіслава Сергійовича «Забезпечення безпеки експлуатації будівель і споруд з урахуванням методу віброакустичного контролю» є завершеною кваліфікаційною науковою працею та виконана на високому науковому рівні. Дисертаційне дослідження здобувача ступеня доктора філософії Барабанова Станіслава Сергійовича за змістом відповідає профілю спеціальності 263 «Цивільна безпека», а тема

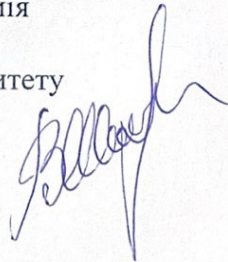
дисертаційної роботи є актуальною та необхідним чином розкрито.

В цілому, за актуальність, структурою, аргументацією основних положень та новизною отриманих результатів дослідження Барабанова Станіслава Сергійовича на тему «Забезпечення безпеки експлуатації будівель і споруд з урахуванням методу віброакустичного контролю» відповідає вимогам Постанови Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року «Порядок присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» та заслуговує позитивної оцінки.

На підставі зазначеного вище, вважаємо, що автор дисертаційної роботи Барабанов Станіслав Сергійович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 263 «Цивільна безпека».

Рецензент

Кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри охорони праці,
цивільної та техногенної безпеки
Навчально-наукового інституту
«Придніпровська державна академія
будівництва та архітектури»
Українського державного університету
науки і технологій



Володимир ШАЛОМОВ

Група завдання
Нагальник *Леся Шаломова*

