

ВІДГУК

офіційної опонентки

доктора технічних наук, професора САЛЕНКО Юлії Сергіївни

на дисертацію ВЕДМЕДЯ Василя Васильовича на тему:

**«Розроблення високоефективного комбінованого імпульсно-
вібраційного обладнання для формування стінових панелей»,**

подану на здобуття ступеня доктора філософії

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

галузі знань 13 «Механічна інженерія»

Актуальність обраної теми дослідження.

Проблема підвищення ефективності процесів ущільнення бетонних сумішей при виготовленні стінових панелей є надзвичайно актуальною як у науковому, так і в практичному аспектах. Сучасні тенденції розвитку будівельних технологій, зокрема в умовах відновлення будівельної галузі України, потребують впровадження нових енергоощадних рішень, що забезпечують підвищення якості та довговічності виробів. У цьому контексті тема дисертаційної роботи Ведмеда В.В. є актуальною та має беззаперечну практичну значущість.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Основні наукові положення та висновки, сформульовані в дисертації Ведмеда В.В., ґрунтуються на застосуванні як класичних методів механіки коливальних систем, так і експериментальних досліджень. Теоретичні узагальнення та висновки побудовані на основі розроблених автором математичних моделей динамічної системи «вібраційна установка – бетонна суміш», створених із використанням теорії пружно-інерційних систем та хвильових моделей середовища.

Достовірність отриманих результатів підтверджується їхньою відповідністю основним положенням механіки коливань та теорії

вібраційних процесів, узгодженістю з відомими експериментальними даними, а також з власними експериментальними дослідженнями автора на створеній лабораторній установці.

Наукова новизна одержаних результатів:

- встановлено механізм впливу енерго-кінетичних характеристик імпульсно-вібраційного впливу (частоти, амплітуди, тривалості імпульсу, фази зсуву) на ефективність ущільнення бетонної суміші з урахуванням її структурно-реологічних характеристик;
- розроблено механізм динамічної взаємодії системи «вібраційна установка – бетонна суміш – форма», яка враховує хвильову природу збудження та ефекти внутрішнього демпфування середовища;
- вперше встановлено аналітичні залежності для визначення раціональних параметрів імпульсно-вібраційного ущільнення, що забезпечують мінімальне енергоспоживання при збереженні високої якості готових виробів;
- удосконалено методику оцінювання ефективності ущільнення на основі аналізу релаксаційних характеристик бетонної суміші та фазового зсуву в системі «навантаження – деформація».

Практичне значення і впровадження одержаних результатів дослідження.

Отримані в дисертації результати мають вагоме практичне значення для розвитку технологій формування стінових панелей із легких бетонів. На основі теоретичних досліджень і експериментальних випробувань автором розроблено конструкцію імпульсно-вібраційної установки, що забезпечує підвищення ефективності процесу ущільнення бетонних сумішей за рахунок поєднання гармонічного та ударного впливу.

Запропоновані методики інженерних розрахунків дозволяють обґрунтовано вибирати параметри режимів ущільнення для різних типів легкобетонних сумішей, враховуючи їхні реологічні та структурні особливості. Створена лабораторна установка може бути використана як у

виробничих умовах для виготовлення стінових панелей, так і як експериментальний майданчик для подальших досліджень впливу параметрів вібраційного навантаження на якість бетонних виробів.

Практичні результати роботи підтверджуються виготовленням дослідних зразків стінових панелей, які відзначаються підвищеною щільністю, однорідністю структури та зниженим вмістом порожнин.

Загальна характеристика структури і змісту дисертації.

Дисертація Ведмеда В. В. за своєю структурою складається з анотації, вступу, чотирьох розділів основної частини, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 200 сторінок тексту разом з додатками. Дисертація містить значну кількість ілюстрацій, таблиць, графічних та експериментальних матеріалів, що робить її наочною та ґрунтовною.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, визначено мету та завдання дослідження, сформульовано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У **першому розділі** виконано огляд сучасного стану проблеми ущільнення бетонних сумішей при формуванні стінових панелей, наведено теоретичні основи вібраційного ущільнення та динамічні особливості хвильових процесів. Значну увагу приділено реологічним властивостям бетонних сумішей та ролі повітряної фази у формуванні структури матеріалу. Наведено оцінку існуючих конструкцій формувальних площадок. За підсумками розділу сформульовано мету та завдання дисертаційного дослідження.

Другий розділ присвячений теоретичним дослідженням робочого процесу імпульсно-вібраційної установки. Розглянуто постановку задачі, обрано оптимальну компоновку установки, досліджено релаксаційні та хвильові явища в арболітових і полістиролбетонних сумішах. Значне місце займає аналіз інтерференції хвильових процесів і їх вплив на ущільнення сумішей. У цьому ж розділі наведено математичні моделі динаміки ударно-

вібраційних систем, їх енергетичні та кінематичні характеристики, а також оцінку напружено-деформованого стану ущільнюваного середовища.

У **третьому розділі** представлено результати експериментальних досліджень на створеній лабораторній установці. Детально описано конструкцію експериментального обладнання, методику планування та проведення дослідів, наведено статистичну обробку отриманих даних. Автором визначено оптимальний режим ущільнення легкобетонних сумішей.

Четвертий розділ містить результати впровадження та економічну оцінку ефективності розробленої системи. Подано техніко-технологічне обґрунтування параметрів роботи установки, наведено методику інженерних розрахунків, результати виробничих випробувань та рекомендації щодо вдосконалення конструкції. Проведено розрахунок економічної ефективності впровадження обладнання, який показує суттєве зменшення витрат та підвищення якості виготовлення стінових панелей.

У **загальних висновках** узагальнено результати теоретичних та експериментальних досліджень, що повністю узгоджуються з поставленою метою та завданнями роботи.

Додатки містять матеріали щодо впровадження результатів дисертаційної роботи та фото зразків стінових панелей, виготовлених на лабораторному обладнанні, що підтверджує практичну реалізацію наукових положень.

Загалом структура і зміст дисертації є логічними та послідовними, а кожен розділ містить достатньо повний обсяг інформації для розкриття завдань дослідження.

Повнота викладення наукових положень, висновків і результатів в опублікованих працях.

Дисертація є самостійною науковою роботою, результати й досягнення котрої було отримано автором самостійно. Усі сформульовані в ній положення та висновки обґрунтовано на основі власних авторських досліджень з посиланнями на актуальні й сучасні наукові джерела. На тему

дисертаційної роботи здобувачем опубліковано 16 наукових праць, у тому числі: 6 статті у наукових фахових виданнях України категорії «Б»; 10 тез наукових доповідей в збірниках матеріалів всеукраїнських та міжнародних конференцій.

Відповідність дисертації встановленим вимогам. Дисертація «Розроблення високоефективного комбінованого імпульсно-вібраційного обладнання для формування стінових панелей» відповідає спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» та вимогам 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 січня 2022 р. № 44.

Змістове наповнення розділів дисертації узгоджується з темою кожного з розділів, що робить зміст дисертації відповідним темі роботи. Висновки, сформульовані автором на основі проведеного дослідження є чіткими, доведеними та підтвердженими. Оформлення дисертації відповідає встановленим нормативними документами вимогам.

Анотація до дисертації повною мірою відповідає її змісту, структурі та основним результатам. Вона стисло, проте інформативно передає суть дослідження, його актуальність, наукову новизну, мету, завдання та практичну значущість. Текст анотації відповідає вимогам академічного стилю, логічний, граматично і стилістично коректний.

Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації.

Загалом позитивно оцінюючи дисертацію В.В. Ведмеда, вбачається за доцільне звернути увагу на окремі положення та висновки дисертації, що потребують уточнення або додаткової аргументації, та можуть слугувати підґрунтям наукової дискусії, зокрема:

1. У роботі досить детально обґрунтовано математичні моделі процесу імпульсно-вібраційного ущільнення бетонних сумішей, однак доцільним

було б ширше висвітлити обмеження цих моделей, зокрема щодо врахування нелінійних деформацій та реологічних особливостей різних легкобетонів.

2. При обґрунтуванні конструкції комбінованої установки було б корисно розглянути альтернативні варіанти схем привантаження та порівняти їх ефективність.

3. В роботі акцент зроблено переважно на стінових панелях, однак застосування запропонованих рішень для інших типів бетонних виробів (плит, блоків, дорожніх елементів) висвітлено лише частково й може бути перспективним напрямком подальших досліджень.

4. Економічна ефективність впровадження нової технології показана на прикладі експериментальних даних, проте доцільно було б деталізувати аналіз для різних масштабів виробництва.

5. Розглядаючи вплив амплітудно-частотних характеристик на якість ущільнення, автор приділяє увагу лише сталим режимам роботи, тоді як перехідні процеси залишаються менш дослідженими.

6. Виконані розрахунки динаміки системи «установка – бетонна суміш» базуються на низці припущень (лінійність пружних зв'язків, рівномірність ущільнення), що може обмежувати точність результатів для реальних виробничих умов..

7 Недостатньо розкрито питання довговічності та надійності самої установки при тривалих циклах роботи та впливу ударно-вібраційних навантажень на елементи конструкції.

8. У низці розрахункових залежностей автором прийнято спрощення, що не враховують впливу демпфування та втрат енергії на контакті «форма – бетонна суміш», що може знижувати точність моделі.

9. Частина розрахункових залежностей побудована за умови ідеалізованого контакту «віброплатформа – бетонна суміш», що не повністю відповідає реальним умовам експлуатації.

10. Формули, що описують енергетичні витрати та ефективність ущільнення, подані без аналізу їх обмежень та області застосовності, через

що виникає питання щодо коректності їх використання у різних режимах коливань.

11. У висновках недостатньо наголошено на науковій новизні окремих положень, що зменшує акцент на особистому внеску здобувача.

Висловлені зауваження та рекомендації характеризують складність дослідженої проблеми та суттєво не пливають на її загальну позитивну оцінку та науково-практичну значущість.

Загальний висновок та оцінка дисертації. Вищенаведене свідчить про високий рівень наукової компетентності В.В. Ведмеда у досліджуваній проблематиці. Дисертація виконана відповідно до встановлених вимог до подібних наукових праць, засвідчує наявність у здобувача дослідницьких та аналітичних здібностей і містить аргументований авторський доробок за темою дослідження. Дисертація є самостійним, завершеним, оригінальним науковим дослідженням, виконаним на актуальну тему, що містить нові науково обґрунтовані результати проведених досліджень, які розв'язують конкретне наукове завдання, а саме: розроблення високоефективного комбінованого імпульсно-вібраційного обладнання для формування стінових панелей.

Отже, дисертація В.В. Ведмеда на тему: «Розроблення високоефективного комбінованого імпульсно-вібраційного обладнання для формування стінових панелей» за змістом, обсягом, актуальністю, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною значущістю здобутих результатів відповідає спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» та вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (з наступними змінами) і 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 № 44 від 12 січня 2022 року (з наступними змінами).

З огляду на зазначене Ведмідь Василь Васильович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія».

Офіційна опонентка професор
кафедри машинобудування
Кременчуцького національного
університету імені
Михайла Остроградського,
д.т.н., професор



Саленко Юлія Сергіївна

