

РЕЦЕНЗІЯ

**на дисертаційну роботу Тікана Юрія Миколайовича
«Підвищення ефективності вібраційного обладнання для
транспортування матеріалів»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»**

Актуальність теми. Актуальність дисертаційної роботи зумовлена необхідністю підвищення ефективності вібраційного обладнання, яке широко застосовується для транспортування сипучих, зернистих та дрібнокускових матеріалів у промислових технологічних процесах. Важливим науково-практичним завданням є забезпечення необхідної продуктивності транспортера за одночасного зниження енерговитрат та динамічних навантажень на його конструктивні елементи. Особливої уваги потребують вібраційні транспортери з двома інерційними віброзбуджувачами, оскільки їх робочий процес визначається складною взаємодією коливальної системи, віброзбуджувачів і транспортованого матеріалу. Актуальність дослідження також визначається необхідністю врахування вищих гармонік збурювальної сили та умов самосинхронізації віброзбуджувачів при визначенні раціональних режимів роботи обладнання.

Ступінь обґрунтованості, достовірності наукових положень, висновків, рекомендацій. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертаційній роботі, є достатньо обґрунтованими та відповідають поставленій меті й завданням дослідження. Достовірність отриманих результатів забезпечується комплексним використанням теоретичних, математичних та експериментальних методів дослідження динаміки вібраційного транспортера з двома інерційними віброзбуджувачами. Розроблена математична модель дає можливість дослідити вплив конструктивних і режимних параметрів на характер коливань та процес транспортування матеріалу, а експериментальні дослідження дозволили

перевірити основні теоретичні положення. Додатковим підтвердженням достовірності є порівняння розрахункових та експериментальних значень швидкості транспортування і продуктивності транспортера. Отримані результати стали основою для визначення раціональних параметрів обладнання та розроблення методики його інженерного розрахунку і проєктування, що підтверджує практичну обґрунтованість сформульованих рекомендацій.

Наукова новизна одержаних результатів:

- набули подальшого розвитку наукові положення щодо підвищення ефективності вібраційного обладнання для транспортування сипучих матеріалів з урахуванням особливостей динамічної взаємодії його основних елементів;
- удосконалено математичну модель вібраційного транспортера з двома інерційними віброзбуджувачами шляхом урахування вищих гармонік збурення, умов самосинхронізації та впливу транспортованого матеріалу на динамічні характеристики системи;
- встановлено закономірності впливу конструктивних і режимних параметрів на амплітудно-частотні характеристики, швидкість транспортування та продуктивність обладнання;
- експериментально підтверджено основні теоретичні результати та визначено раціональні режими роботи вібраційного транспортера.

Практична цінність дисертації

Практична цінність дисертаційної роботи Ю.М. Тікана полягає у розробленні та обґрунтуванні конструктивних і режимних параметрів вібраційного транспортера з двома інерційними віброзбуджувачами, спрямованих на підвищення ефективності транспортування сипучих матеріалів. Запропонована методика інженерного розрахунку та проєктування дає змогу визначати основні технологічні, кінематичні, динамічні й енергетичні параметри обладнання та обирати раціональні режими його роботи. Практичне значення мають результати експериментальних

досліджень, за допомогою яких підтверджено можливість забезпечення необхідної швидкості транспортування та продуктивності при відповідних параметрах віброзбудження. Отримані результати можуть бути використані під час проєктування, модернізації та експлуатації вібраційного транспортного обладнання у технологічних комплексах для переміщення сипучих матеріалів.

Повнота відображень основних положень дисертації у виданих роботах.

Основні положення та результати дисертаційної роботи достатньо повно відображені в опублікованих автором наукових працях. За темою дисертації опубліковано 8 робіт, з яких 5 статей – у наукових фахових виданнях України категорії «Б» та 3 публікації – у збірниках матеріалів і тез доповідей міжнародних та всеукраїнських наукових конференцій. У публікаціях висвітлено результати теоретичного дослідження динаміки вібраційного транспортера, особливості врахування вищих гармонік та самосинхронізації віброзбуджувачів, а також результати експериментальних досліджень процесу транспортування сипучих матеріалів. Опубліковані праці також містять результати обґрунтування конструктивних і режимних параметрів та оцінювання ефективності запропонованого обладнання.

Відповідність дисертаційної роботи встановленим вимогам.

Дисертаційна робота за структурою, змістом, обсягом та оформленням відповідає встановленим вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії. Зміст роботи характеризується логічною послідовністю викладення матеріалу, взаємозв'язком поставленої мети, завдань, отриманих результатів та сформульованих висновків. Наукові результати дисертації мають належний рівень обґрунтованості, достовірності та новизни, а практичні результати підтверджують можливість їх використання під час розрахунку, проєктування та вдосконалення вібраційного транспортного обладнання. Дисертаційна робота відповідає профілю спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» та вимогам, що висуваються до наукових робіт відповідного рівня.

Дотримання норм академічної доброчесності.

У процесі аналізу дисертаційної роботи порушень норм академічної доброчесності не встановлено. Автором належним чином оформлено посилання на використані джерела, а запозичені положення, результати та наукові напрацювання інших дослідників супроводжуються відповідними бібліографічними посиланнями. Результати теоретичних та експериментальних досліджень, наведені в роботі, мають ознаки самостійного виконання та логічно пов'язані з поставленими автором завданнями. Підстав для тверджень щодо наявності академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації або інших порушень академічної доброчесності не виявлено.

Зауваження, побажання та рекомендації до дисертаційної роботи.

1. При аналізі факторів, що впливають на процес вібраційного транспортування, доцільно було б чіткіше розмежувати вплив конструктивних, кінематичних та фізико-механічних параметрів транспортованого матеріалу, оскільки їх вплив на продуктивність має різний характер.

2. При аналізі відомих досліджень доцільно було б більш чітко показати, які саме питання динаміки вібраційного транспортера з двома вібробуджувачами залишаються недостатньо дослідженими, що дозволило б переконливіше обґрунтувати наукову проблему дисертації.

3. У підрозділі, де розглядаються існуючі конструкції вібраційних транспортерів, бажано було б більш чітко сформулювати критерії, за якими здійснюється їх порівняння, оскільки наведені конструктивні рішення відрізняються не лише схемами збудження, а й умовами транспортування матеріалу.

4. У першому розділі наведено аналіз значної кількості літературних джерел, однак у деяких випадках недостатньо критично оцінено суперечності між результатами різних авторів, особливо щодо вибору оптимальних частот і амплітуд коливань.

5. У підрозділі 2.2 при побудові математичної моделі вібраційного транспортера автором прийнято ряд спрощень щодо конструкції та характеру руху системи. Бажано було б більш детально оцінити, наскільки прийняті припущення впливають на точність визначення динамічних параметрів транспортера.

6. У підрозділі 2.2.2 автором враховано вищі гармоніки збудовальної сили. Разом з тим бажано було б навести кількісну оцінку внеску кожної з урахованих гармонік у результуюче переміщення та прискорення робочого органа.

7. При визначенні раціональних параметрів транспортера автором розглянуто окремі фактори впливу, проте доцільно було б провести аналіз їхньої взаємодії, оскільки зміна одного параметра може суттєво змінювати оптимальний діапазон інших.

8. При побудові математичної моделі доцільно було б окремо оцінити вплив технологічного навантаження на власні частоти системи, оскільки збільшення маси матеріалу фактично змінює інерційні характеристики вібраційного транспортера.

9. У підрозділі 3.2 при описі експериментальної установки доцільно було б більш детально обґрунтувати вибір основних конструктивних параметрів та характеристик двох інерційних віброзбудувачів, зокрема їх розташування відносно центра мас робочого органа.

10. Теоретичні та експериментальні дослідження можна було б доповнити оцінюванням питомих енерговитрат на переміщення одиниці маси матеріалу, що дозволило б більш повно підтвердити заявлене підвищення ефективності обладнання.

11. У роботі експериментальні дослідження виконувалися при різних режимах роботи віброзбудувачів, однак доцільно було б додатково оцінити стабільність частоти їх обертання під навантаженням, оскільки її зміна може впливати на відтворюваність отриманих результатів.

12. У підрозділі 3.3 кожна експериментальна точка досліджувалась із повтореннями, проте доцільно було б більш детально представити оцінку похибки вимірювань та довірчих інтервалів отриманих результатів.

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

Висновки.

Дисертаційна робота Тікана Юрія Миколайовича є завершеним, самостійним науковим дослідженням, у якому вирішено актуальне науково-практичне завдання підвищення ефективності вібраційного обладнання для транспортування сипучих матеріалів та одержані нові науково-обґрунтовані результати. Дисертаційна робота повністю відповідає спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» й вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, що регламентує порядок присудження та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради про присудження ступеня доктора філософії.

Дисертаційна робота відповідає вимогам, що висувуються до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а її автор Тікан Юрій Миколайович, заслуговує на присудження йому ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Рецензент

к.т.н., доцент, завідувач кафедри галузевого
машинобудування та мехатроніки

Національного університету

«Полтавська політехніка

імені Юрія Кондратюка»

Олександр ОРИСЕНКО