

ВІДГУК
офіційного опонента Ромасевича Юрія Олександровича
на дисертаційну роботу Паньківа Віталія Романовича
«Обґрунтування параметрів гвинтового конвеєра з
комбінованим робочим органом»,
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.05.05 - піднімально-транспортні машини

Актуальність теми.

Гвинтові транспортні механізми застосовуються в машинах для перевантаження або переміщення продуктів у різних сферах народного господарства. Питома частка використання цих машин в завантажувально-розвантажувальних операціях складає 40...50 %, що пояснюється їх простотою експлуатації та енергоефективністю.

Удосконалення існуючих конструкцій гвинтових конвеєрів дозволяє істотно підвищити продуктивність і розширити функціональні можливості роботи транспортних механізмів, що призводить до подальшого розвитку виробництва. Одним із резервів підвищення функціональних можливостей гвинтових транспортних механізмів є удосконалення процесу транспортування шляхом розроблення комбінованих гвинтових робочих органів, які можуть забезпечити одночасне переміщення та подрібнення матеріалів.

У зв'язку з цим розроблення нових конструкцій комбінованих гвинтових конвеєрів, які виконують одночасне транспортування та подрібнення матеріалів і дослідження впливу їх параметрів для підвищення технологічної ефективності транспортних механізмів є актуальним народногосподарським завданням.

Деякі результати дисертаційної роботи отримані при розробленні конструктивної схеми удосконаленого гвинтового конвеєра та при обґрунтуванні раціональних конструктивно-кінематичних параметрів комбінованого робочого органу.

Ці роботи проведено в рамках виконання державної тематики НДР Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя «Моделювання, синтез та розробка енергоефективних транспортуючих та перевантажувальних систем для технологічної обробки насипних вантажів» (№ державної реєстрації 0117U002246, 0113U000254).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі Паньківа В.Р. є достатньо високою.

Вона базується на аналізі наукових та науково-технічних джерел за даною проблемою, коректній постановці мети і задач дослідження, використанні сучасних методів дослідження, критичному аналізі отриманих результатів та порівнянні їх з результатами інших дослідників, узагальнюючому формулюванні

висновків. Дослідження виконано з використанням теоретичних та експериментальних методів і концепцій.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечується використанням апробованих методів математичного моделювання, класичної механіки, вищої математики, теорії машин і механізмів.

Експериментальні дослідження були проведені в лабораторних умовах із використанням розроблених установок. Методика проведення експериментальних досліджень ґрунтуються на методах математичного планування факторних експериментів.

Обробку експериментальних даних було проведено із використанням методів математичної статистики.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

- вперше розроблено детерміновану математичну модель, яка функціонально описує процес транспортування дискретних одиниць подрібнених коренеплодів комбінованим робочим органом гвинтового конвеєра на основі аналізу матеріального балансу вхідних і вихідних потоків;
- вперше розроблено емпіричні залежності, які характеризують продуктивність роботи та питомі затрати споживчої потужності гвинтового конвеєра залежно від параметрів процесу;
- уточнено рівняння для визначення коефіцієнта заповнення робочого простору гвинтового конвеєра на основі уточненого конструктивного геометричного коефіцієнта шнекового конвеєра;
- набула подальшого розвитку математична модель продуктивності роботи гвинтового конвеєра на основі узгодження пропускної здатності шнекового конвеєра та уточненого коефіцієнта заповнення робочого простору.

Значимість отриманих результатів для практичного використання полягає у тому, що в роботі запропоновано й експериментально обґрунтовано удосконалену конструкцію гвинтового конвеєра та визначено його основні конструктивно-кінематичні параметри. Крім того, запропоновано рекомендації виробництву для вибору раціональних параметрів гвинтового конвеєра.

Результати порівняльної оцінки удосконаленого та базового гвинтових конвеєрів підтвердили технологічну ефективність його застосування у виробничих умовах. Конструктивна новизна технічного рішення захищена 1 патентом України на корисну модель.

Результати досліджень упроваджено в компанії ПАП «Агропродсервіс» (Тернопільська обл., с. Настасів) в технологічній лінії для приготування кормів. Вони також і використовуються у навчальному процесі Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пуллюя та Луцького

національного технічного університету під час викладання дисциплін, відповідно, «Проектування заготовок» і «Транспортно-накопичувальні системи та ПР».

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні положення та результати дисертаційної роботи достатньо повно висвітлені в 17 наукових працях, із них – 5 статтях у фахових виданнях України, 4 закордонних рецензованих виданнях (2 статтях в наукометричній базі Scopus), 1 патенті України на корисну модель, 7 тезах наукових конференцій.

Результати дисертаційного дослідження пройшли апробацію на численних міжнародних конференціях.

У цілому, рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертації на конференціях повністю відповідають вимогам МОН України.

Оцінка змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Паньків Віктора Романовича складається із вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, 27 додатків. Основні результати роботи викладено на 169 сторінках. Загальний обсяг дисертації складає 232 с.

У **вступі** обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано мету та задачі наукових досліджень, наведено дані про зв'язок роботи з науковими програмами, вказана наукова новизна, практичне значення та реалізація результатів дисертаційного дослідження, наведено дані щодо апробації роботи, публікацій та впровадження її результатів.

У **першому розділі** «Аналіз стану та результатів досліджень гвинтових транспортних механізмів» наведено аналіз технологічних процесів, конструкцій робочих органів, класифікацію та результати дослідження гвинтових конвеєрів, а також обґрунтовано вибір робочого органу для проведення дослідження.

У **другому розділі** «Теоретичні дослідження технологічних показників гвинтового конвеєра» наведено математичну модель, яка описує характер транспортування дискретних одиниць матеріалу комбінованим робочим органом, функціональну залежність зміни геометричного конструктивного коефіцієнта та коефіцієнта заповнення робочого простору, а також продуктивності роботи гвинтового конвеєра від основних параметрів комбінованого робочого органу.

У **третьому розділі** «Програма та методика проведення експериментальних досліджень гвинтового конвеєра» наведено програму експериментальних досліджень, опис лабораторної установки та розроблені методики проведення, обробки і аналізу результатів експериментів.

У **четвертому розділі** «Результати експериментальних досліджень гвинтового конвеєра» наведено результати лабораторних і порівняльних досліджень згідно з прийнятою у роботі програмою.

У **п'ятому розділі** «Економічна ефективність застосування гвинтового конвеєра» наведено перспективні напрямки розвитку гвинтових конвеєрів,

рекомендовані параметри для виробництва та визначено економічну ефективність застосування гвинтового конвеєра з комбінованим робочим органом.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані достатньо чітко та відповідають змісту дисертаційної роботи.

Список використаних джерел охоплює вітчизняні та закордонні публікації із 195 найменувань.

Автореферат у достатній повноті відображає зміст дисертації та розкриває основні наукові результати і практичну цінність роботи.

До дисертаційної роботи необхідно зробити такі зауваження.

Зауваження до вступної частини:

1. На думку опонента у роботі сформульовано занадто багато завдань. Деякі з них можна укрупнити, наприклад об'єднати 3 і 4, а деякі викласти у іншій редакції.
2. У предметі дослідження варто було б вказати на закономірності впливу конструктивно-кінематичних параметрів комбінованого робочого органу на технологічні показники роботи гвинтового конвеєра.

Зауваження до першого розділу:

1. Не зовсім зрозумілою є доцільність наведення у п. 1.1. інформації стосовно виробництва біопалива в Україні.
2. У першому розділі бажано було б розширити аналіз робіт закордонних дослідників динаміки шнекових конвеєрів.
3. У п.1.2 при аналізі відомих робіт стосовно розрахунків гвинтових конвеєрів необхідно більше уваги приділити невирішеним в них задачам та вказати на їх актуальність, а також відобразити обмеженість моделей, які використані дослідниками.
4. На думку опонента матеріал п. 1.3 необхідно перенести у наступні розділи роботи, оскільки в ньому автор фактично вже наводить сутність удосконаленого робочого органу гвинтового конвеєра (на рівні опису конструкції та принципу її дії). Зміст цього пункту не відповідає назві першого розділу роботи.

Зауваження до другого розділу:

1. Для кращого розуміння сутності розроблених у розділі математичних моделей (рівняння (2.1)-(2.18)) необхідно було б вказати одиниці вимірювання змінних і постійних величин, які в них входять.
2. Графічна інтерпретація отриманих у розділі результатів (рис. 2.2) повинна вносити ясність та відображати певні їх аспекти. Для цього необхідно навести аналіз графічних залежностей з позицій корисності отриманих результатів, як це зроблено для рис. 2.4-2.6.

Зауваження до третього розділу:

1. У розділі використано не зовсім вдалий термін „мультисистемний пристрій Altivar 71”, який по суті являється перетворювачем частоти.

2. Крім планування досліджень продуктивності роботи та питомих затрат споживчої потужності гвинтового конвеєра з комбінованим робочим органом у розділі необхідно було б спланувати дослідження стосовно впливу параметрів машини на якість подрібнення матеріалу, що транспортується.
3. З розділу не зрозуміло яке вимірювано-реєструюче обладнання було використано під час проведення експериментальних досліджень. Крім того, бажано було б описати методику збору та обробки масиву даних із датчиків та вказати назви прикладних комп'ютерних програм, які для цього використані.
4. Висновки до розділу бажано було б викласти у більш розширеній редакції із вказанням незалежних експериментальних факторів та методів і методики обробки масиву експериментальних даних.

Зauważення до четвертого розділу:

1. У розділі 3 вказано вирази (3.30) за якими визначались коефіцієнти рівняння регресії. Вони справедливі лише для лінійних (поліноміальних) моделей. Однак, у четвертому розділі дисертант використав математичні моделі логарифмічної (нелінійної) функції. Крім того, бажано було б вказати передумови вибору регресійних моделей (4.1) і (4.2) та навести декілька статистичних показників, які б відображали значущість їх параметрів.
2. Варто уточнити про яку розбіжність продуктивності роботи гвинтового конвеєра у експериментальних та теоретичних даних йдеться (стор. 129). Автор вказав її межі: 5...10 %. Однак, незрозуміло чи це відноситься до максимальних відхилень чи коефіцієнта варіації або ж іншого статистичного показника.
3. У розділі наведено залежності впливу параметрів гвинтового конвеєра на показники його продуктивності і енергоефективності. Однак, необхідно було б більш детальніше проаналізувати отримані залежності і вказати на ті процеси, які спричиняють саме такі залежності.

Зauważення до п'ятого розділу:

1. Критерій оптимізації, який описується виразом (5.1) є сумою складових із різними розмірностями. Крім того, варто було б навести чисельні значення вагових коефіцієнтів $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$.
2. Для викладеної у п. 5.1 методики обґрунтування параметрів комбінованого робочого органу гвинтового конвеєра необхідно було б навести приклад чисельного розрахунку.
3. Перший пункт висновків до розділу варто було б викласти у більш розгорнутий редакції.

Зауваження до висновків:

1. У висновках бажано було б відмітити побудовані у роботі математичні моделі процесів, що досліджувались, та вказати їх значимість для подальшого розвитку розрахунків гвинтових транспортерів.

Зауваження до оформлення дисертації в цілому:

1. Багатократне наведення конструкції комбінованого гвинтового конвеєра (рис. 1.16, рис. 2.3, рис. 5.2, рис. на стор. 197 у Додатах) є недоцільним.
 2. У роботі подекуди зустрічаються описки, невдалі звороти та терміни (наприклад, терміном „функціонал” у декількох місцях роботи названа функція – залежність однієї величини від інших).

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Паньківа Віталія Романовича “Обґрунтування параметрів гвинтового конвеєра з комбінованим робочим органом” за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.05.05 – піднімально-транспортні машини.

Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, в якій розв'язана важлива науково-прикладна задача удосконалення конструкцій комбінованих гвинтових конвеєрів, а вказані недоліки не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

Дисертаційна робота відповідає вимогам “Порядку присудження наукових ступенів”, щодо кандидатських дисертацій, а здобувач Паньків Віталій Романович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.05 – піднімально-транспортні машини.

Офіційний опонент
професор кафедри конструювання
машин і обладнання
Національного університету біоресурсів
і природокористування України
доктор технічних наук, доцент

Ромасевич Ю.О.

