

ВІДГУК

офіційного опонента Гевка Романа Богдановича, на дисертаційну роботу Часова Дмитра Павловича на тему “Обґрунтування параметрів шнекового конвеєра з додатковими лопатями для транспортування стружки”, представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.05 – піднімально-транспортні машини

Актуальність теми досліджень

Однією з важливих завдань машинобудування є переробка та утилізація відходів механічної обробки, а саме стружки і шламу.

В даному технологічному процесі значне місце займає транспортування відходів від верстатів на наступні етапи переробки. В середньому довжина транспортування стружки від верстата до загальноцехової магістралі знаходиться в межах 2-х метрів.

Для цього застосовуються шнекові, стрічкові, скребкові та гідророзмивні конвеєри. Останні не можуть забезпечити підйом матеріалу більш ніж на 10^0 , а стрічкові та скребкові конвеєри не здатні ефективно транспортувати металеву стружку на відстань до 2-х метрів. Шнекові конвеєри можуть найбільш ефективно транспортувати стружку, однак їх основним недоліком є порівняно низька продуктивність та висока енергомісткість.

У зв'язку із загальнодержавною концепцією у промисловому секторі економіки є збільшення продуктивності виробництва з одночасним впровадженням безвідходних або маловідходних технологій, зменшення енерговитрат шнекових конвеєрів при транспортуванні металевої стружки є актуальним науко-практичним завданням.

Ступінь обґрунтованості наукових положень та висновків, сформульованих у дисертації, їх достовірність і новизна

Наукові положення, висновки та рекомендації, які викладені у роботі, є новими, достовірними та науково обґрунтованими. Дані положення базуються на отриманих результатах теоретичних і експериментальних досліджень запропонованого способу транспортування металевої стружки і спрямовані на підвищення продуктивності та зменшення енергоємності процесів транспортування металевої стружки шнековим конвеєром.

Виходячи з актуальності теми, автором була поставлена мета та сформульовані завдання досліджень, вирішення яких дозволило підвищити якісні показники транспортування металевої стружки.

Теоретичні дослідження проведенні з використанням методів теоретичної механіки, вищої математики, теорії машин і механізмів, математичного моделювання.

Експериментальні дослідження проводились з використанням розроблених установок на основі загальновідомих методик планування експериментів, проведення стендових випробувань експериментальних зразків шнекових конвеєрів.

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

Вхідний №	1/28-924
«18»	05 2015 р.
Підпис	

Основні наукові положення за результатами досліджень відображені у семи пунктах загальних висновків.

Висновок перший констатує, що вирішена задача механізму взаємодії стружки з додатковими лопатями шнека.

У другому висновку вказано, що визначено взаємозв'язки кутів атаки та початку руху матеріалу з рекомендованою частотою обертання шнека – $0,31 \text{ c}^{-1}$.

Третій висновок вказує на необхідність корегувати параметри роботи приводного механізму з умови мінімальної критичної піднімально-рушійної сили. Вказано на ефективність застосування додаткових лопатей.

У четвертому висновку зазначено що результати експериментальних досліджень адекватно відображають математичні розрахункові моделі.

У п'ятому висновку зазначається, що результати дисертаційної роботи прийняті до використання на підприємствах м. Дніпропетровська та м. Дніпродзержинська із зальним економічним ефектом 42620 грн/рік.

У шостому висновку вказано, що на основі теоретичних і експериментальних досліджень розроблено методику для розрахунку параметрів шнекових конвеєрів.

У сьомому висновку зазначено, що новизна конструкції шнекового конвеєра підтверджена патентом України на корисну модель.

Усі пункти висновків випливають із результатів досліджень, наведених автором в дисертаційній роботі, однак є недостатньо інформативними де не достатньо вказані параметри шнекового конвеєра, обґрунтування яких автор декларує в назві дисертації.

Викликає сумнів величина економічного ефекту, а отримання патенту вказує на технічну, а не наукову новизну роботи.

Наукова новизна отриманих результатів

Вперше отримано математичну модель для визначення ефективного кута початку руху металевої стружки по додатковій лопаті спіралі шнека. Теоретично встановлено вплив кута атаки додаткових лопатей шнека на його транспортуочу здатність, на основі якої виведена залежність для розрахунку критичної частоти обертання шнека. Вперше науково обґрунтовані величини ефективних кутів атаки додаткових лопатей і їх кількості при оптимальній наповненості жолоба шнекового конвеєра. Аналітично доведено, що встановлення додаткових лопатей на тілі ребра шнека сприяє зменшенню енергоємності та продуктивності процесу транспортування металевої стружки.

Практичне значення одержаних результатів

Розроблено, виготовлено та випробувано в лабораторних і промислових умовах дослідний зразок шнекового конвеєра. Результати проведених теоретичних і експериментальних досліджень дали можливість розробити методику розрахунку конструктивних і технологічних параметрів, практичні рекомендації для конструювання шнекових конвеєрів із додатковими лопатями. За результатами досліджень розроблена оригінальна конструкція шнекового конвеєра з додатковими лопатями. Результати дисертаційної роботи прийняті до використання на підприємствах м. Дніпропетровська та м. Дніпродзержинська із зальним економічним ефектом 42620 грн/рік.

Оцінка змісту роботи в цілому

Дисертаційна робота Часова Дмитра Павловича представляє собою закінчену наукову працю і складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 138 найменувань та 6 додатків. Основна частина викладена на 135 сторінках, містить 91 рисунок і 36 таблиць.

У вступі, згідно з вимогами, обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету та завдання досліджень, вибрано об'єкт і предмет досліджень, відображені основні методи досліджень, визначено наукову новизну і практичну цінність отриманих результатів.

У першому розділі розглянуто області застосування шнекових конвеєрів різного призначення. Наведено аналіз робіт з розробки конструкцій шнеків і шнекових конвеєрів, способи їх виготовлення, механіку і кінематику руху матеріалів, що транспортуються.

До недоліків першого розділу можна віднести те, що аналіз конструкцій та особливості шнекових конвеєрів для транспортування металевої стружки наведено в недостатній мірі.

В підрозділі 1.3 лише перераховано посилання на праці стосовно робіт по дослідженню шнекових конвеєрів, а їх аналіз, який констатує автор, не проведено.

У другому розділі наведено результати теоретичних досліджень процесу переміщення матеріалу шнековим конвеєром із встановленими додатковими лопатями на ребрі шнека. Розглянуто питання впливу кута встановлення та кількості додаткових лопатей на транспортувальну здатність конвеєра, вплив додаткових лопатей на величину піднімально-рушійної сили транспортуваного матеріалу, продуктивність процесу транспортування. Встановлено критичну частоту обертання шнека та енергоємність технологічного процесу.

Як недолік, можна зазначити те, що підрозділ 2.1, який присвячено теоретичному визначенню залежності кутів атаки і кутів початку руху завершується аналітичними рівняннями, а їх рішення та аналіз не проведено і не представлено ніяких меж рекомендованих параметрів.

Графічні залежності 2.132 – 2.15 побудовані по трьох точках, отриманих експериментальним шляхом простим лінійним їх з'єднанням. І це в теоретичному розділі.

У третьому розділі наведено методику проведення експериментальних досліджень процесу переміщення матеріалу шнековим конвеєром з додатковими лопатями, які закріплени на гвинтовому ребрі шнека, наведено конструкцію та процес роботи експериментального стенду та вимірювальної апаратури. Представлено результати експериментальних досліджень.

Даний розділ є найбільш інформативний і містить значну кількість проведених експериментів, результати яких представлені у вигляді таблиць та графічних залежностей.

До недоліків даного розділу, аналогічно як і до другого слід віднести його називу "...вплив додаткових параметрів". Що за додаткові параметри?

Дані, які наведені в таблицях 3.2–3.5 повторюються аналогічними графічними залежностями, які представлено на рис.3.13 -3.53 (загалом 41 графік).

Надто детально описана методика проведення досліджень за багатофакторним експериментом, яка є загальновідомою.

У четвертому розділі представлено технологічні рішення та рекомендації стосовно ефективних параметрів шнекового конвеєра для транспортування металевої стружки. Встановлено ефективні параметри кута атаки та кількості лопатей, наповненості жолоба шнекового конвеєра. Представлено вдосконалену конструкцію шнекового конвеєра.

До недоліків даного розділу можна віднести те, що аналіз результатів досліджень приросту продуктивності шнекового конвеєра є надто деталізований, що важко сприймається при аналізі дисертації.

Оцінюючи дисертаційну роботу, слід зазначити, що вона в основному є закінченою і вирішує поставлені завдання. Зміст, форма подачі матеріалу та стиль викладення відповідають вимогам до кандидатських дисертацій.

Повнота опублікованих основних результатів дослідження

Основні положення та результати досліджень за темою дисертації достатньо повно опубліковані в 11 друкованих працях, з них – 8 статей у фахових виданнях. Технічна новизна виконаних розробок захищенні 2-ма патентами України на корисні моделі. За матеріалами дисертації опубліковано 1-у тезу конференції.

Відповідність автореферату основним положенням дисертації

Зміст автореферату в достатній мірі відображає основні положення та результати дисертаційної роботи, висновки в дисертації та в авторефераті повністю співпадають.

Загальні зауваження до дисертаційної роботи

1. У науковій новизні та висновках фактично єдиними параметрами, для яких наведені конкретні значення є кути. Варто було б навести інші конструктивні та кінематичні значення параметрів шнекового робочого органу.

2. Таблиця 1.3, називається аналіз існуючих шнекових конвеєрів для транспортування металевої стружки. Однак в самій таблиці наведено схеми перевантажувальних патрубків, дозаторів-змішувачів, вертикальних та безвальних конвеєрів, які до транспортування металевої стружки ніякого відношення не мають.

3. В підрозділі 2.2 при визначенні кутів атаки і початку руху на величину піднімально-рушійної сили доцільно було б розглядати даний процес в динаміці, особливо враховувати інерційні складові, які мають суттєвий вплив на початок руху матеріалу.

4. За результатами теоретичних розрахунків, які наведено в підрозділі 2.3, доцільно було б побудувати графічні залежності впливу різних конструктивних параметрів на величину критичної частоти обертання шнека.

5. На гістограмі, яка представлена на рис.2.11, не вказано в яких одиницях вимірюються значення, які розміщені по осі ординат.

6. Не зрозуміло для чого в теоретичному розділі описувати відому методику планування багатофакторного експерименту, а також давати

порівняння аналітичних і експериментальних даних (таблиця 2.7)?

7. Порядок проведення експериментальних досліджень, який описано в підрозділі 3.1 є надто деталізований і містить 42 пункти, окрімі з яких , а саме пункти 10, 12, 14, 24, 30, 33, 34, 36, 38, 40 повторяють попередні. Наприклад п.10 і 12 є од новими: “повторюємо дії, які описані в пунктах 5-8”.

8. В підрозділі 3.2 “Експериментальний стенд і вимірювальна апаратура” представлено лише фотографії шнека у відкритому жолобі, черв'ячний редуктор і додаткові лопатки, на яких не нанесено жодної позиції. А де апаратура?

9. На графічних залежностях, які представлено на рис.3.54 – 3.66 експериментальні точки з'єднані прямими лініями, що є некоректно. Аналіз такого масиву представлених графічних залежностей фактично не проведений.

10. Розрахунок економічної ефективності шнекового конвеєра в роботі фактично відсутній. Представлено лише усереднені (прикідочні) значення. В той же час в четвертому розділі та в загальних висновках числові знання економічного ефекту від впроваджень суттєво відрізняються.

11. Апробація результатів досліджень є не достатньою.

12. У роботі зустрічаються не зовсім коректні вислови та опечатки.

Висновок

В цілому дисертаційна робота Часова Дмитра Павловича є закінченою науково-дослідною роботою, що має теоретичне та практичне значення, містить нові рішення актуальної науково-практичної задачі. Актуальність, практичне значення, новизна і закінченість досліджень, обґрунтування та достовірність висновків заслуговує позитивної оцінки.

Вказані недоліки знижують науковий та практичний рівень дисертаційної роботи в цілому.

Зміст і структура дисертації відповідають паспорту спеціальності 05.05.05 – піднімально-транспортні машини.

В цілому дисертаційна робота відповідає вимогам, що висуваються до кандидатських дисертацій, профілю спеціалізованої вченого ради К.58.052.03 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулія, а здобувач Часов Дмитро Павлович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05. 05 – піднімально-транспортні машини.

Офіційний опонент

Заслужений винахідник України,
д.т.н., професор, декан факультету
агарної економіки і менеджменту
Тернопільського національного
економічного університету

