

ВІДГУК

офіційного опонента, кандидата технічних наук, доцента Колесника Олега Анатолійовича на дисертаційну роботу Клендія Володимира Миколайовича на тему «Обґрунтування параметрів гнучких гвинтових конвеєрів з шарнірно-секційним робочим органом», яка представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.05 – піднімально-транспортні машини.

Актуальність теми дослідження

Механізми і технічні засоби неперервного транспортування сипких матеріалів є основою комплексної механізації завантажувально-розвантажувальних робіт, які підвищують продуктивність праці та ефективність виробництва.


Транспортування сипких вантажів криволінійними і комбінованими трасами за допомогою гнучких шнекових робочих органів, замкнутих в еластичні кожухи, забезпечує високу мобільність при виконанні завантажувально-розвантажувальних технологічних процесів і відповідно розширює їх технологічні можливості.

Гнучкі робочі органи гвинтових конвеєрів не завжди задовольняють експлуатаційні вимоги, які висуваються до таких конвеєрів. Застосування суцільних спіралей шнеків спричиняє їх швидке руйнування внаслідок виникнення знакозмінних циклічних навантажень, значних енерговитрат і їх використання характеризується високою матеріаломісткістю, що призводить до енерговитрат, пошкодження транспортованого матеріалу та внутрішньої поверхні гнучких рукавів.

Тому, одним із напрямів удосконалення гнучких гвинтових конвеєрів є завдання розробки нових конструкцій гнучких шарнірно-секційних гвинтових робочих органів з розширеними технологічними можливостями, які повинні забезпечити підвищення їх продуктивності у порівнянні з відомими, зменшення енерговитрат і збільшення висоти підйому транспортування сипкого матеріалу.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, наведених у дисертаційній роботі, їх достовірність і новизна, повнота викладу у наукових фахових виданнях

Наукові положення, теоретичні та практичні висновки та рекомендації, викладені в дисертаційній роботі, є належним чином теоретично та експериментально обґрунтовані.

ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮКА	
Вхідний №	1128-2747
«09»	10 2015 р.
Підпис	

Проведена здобувачем робота ґрунтуються на основних положеннях класичної механіки, математичного моделювання, теорії суцільного середовища, методах математичного планування експерименту та статистичної обробки даних.

В якості інструментальної математичної основи використано розділи класичної і комп'ютерної математики: математичний аналіз, векторне числення, розв'язок задач нелінійного програмування. Апробація технічних можливостей розроблених алгоритмів, програм і методик проводилась методом комп'ютерного моделювання. Статистична обробка експериментальних даних проводилась з використанням комп'ютерних прикладних програм.

Висновки і рекомендації, які наведені в дисертаційній роботі є достатньо обґрунтованими, їхня достовірність підтверджена коректним використанням математичного апарату, обґрунтованістю прийнятих допущень, відтворенням виявлених закономірностей процесу; адекватністю розроблених математичних моделей з результатами моделювання процесу завантаження в умовах реалізації обчислювального експерименту, а також з експериментальними даними.

Повнота викладу результатів досліджень підтверджена 16 публікаціями, 8 з яких є фахові і одна входить в міжнародну наукометричну базу Scopus.

Оцінка змісту роботи в цілому

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з вступу, п'ятих розділів, загальних висновків, додатків та списку використаних джерел. Повний обсяг дисертації становить 204 сторінок, включаючи 167 сторінок основного тексту, 13 таблиць, 71 рисунок, 6 додатків та списку використаних джерел із 139 найменувань.

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, сформовано мету, об'єкт, предмет досліджень та задачі, які розв'язуються в роботі. Окреслено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів. Наведено інформацію щодо апробації, структури та обсягу роботи.

У першому розділі розглянуто види та способи транспортування сипких матеріалів конвеєрами по криволінійних трасах, здійснено огляд конструкцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів, наведено механіко-технологічні властивості сипких матеріалів. Також зроблено аналіз результатів теоретичних досліджень гвинтових конвеєрів та аналіз результатів експериментальних досліджень гнучких гвинтових робочих органів. Сформульовано висновки та поставлені задачі досліджень.

Також встановлено, що існуючі конструкції робочих органів конвеєрів не в повній мірі задовольняють функціональні вимоги щодо транспортування

сипких матеріалів при забезпеченні мінімальних енерговитрат на виконання технологічного процесу в різних компоновках з робочими машинами.

У другому розділі проведено теоретичне обґрунтування параметрів шарнірно-секційного робочого органу гнучкого гвинтового конвеєра.

Записано математичні залежності для визначення конструктивних розмірів шарнірно-секційного робочого органу гнучкого гвинтового конвеєра, а також встановлено функціональний зв'язок між кутом α повертання пальця із сферою і конструктивними параметрами гнучкого валу. Запропонована розрахункова схема для визначення взаємозв'язку між конструктивними параметрами гнучкого валу і радіусом його кривизни.

Визначено коефіцієнт корисної дії шарнірного з'єднання із умови врахування втрат на тертя в найнесприятливішому випадку коли кулька нерухома, та момент на ведучому валу.

Визначено максимальні напруження, які виникають у контакті кульки зі сідлом лунки, з площиною паза циліндричної втулки та із сферичною втулкою.

З метою оцінки максимальних навантажень, що виникають у елементах шнекового транспортера у перехідних процесах пуску та гальмування, побудовано його динамічну модель і записано її у вигляді пружної тримасової обертової системи, на яку діють зовнішні обертові моменти від двигуна та транспортованого матеріалу.

Визначено осьову швидкість та потужність транспортування вантажу шарнірно-секційним робочим органом гвинтового конвеєра із змінною трасою.

Третій розділ розкриває сутність експериментальних досліджень, метою яких є перевірка аналітичних і теоретичних даних. На основі проведених теоретичних досліджень Клендієм В. М. розроблено конструкцію і виготовлено установку для випробовування гвинтового шарнірно-секційного робочого органу. Для пуску двигуна та регулювання частоти його обертання використовували перетворювач частоти Altivar 71 і програмне забезпечення Power Suite v.2.5.0.

Експериментальні дослідження проводились із визначення крутного моменту T , продуктивності конвеєра Q та потужності двигуна N від частоти обертання робочого органу n (300 – 600 об/хв.) при транспортуванні різних матеріалів, а також проведені експериментальні дослідження з визначення деформаційних характеристик шарнірно-секційного робочого органу на дослідній машині КМ-50-1.

У четвертому розділі наведені графоаналітичні результати експериментальних досліджень крутного моменту та продуктивності при перевантажуванні сипких матеріалів. Отримано рівняння регресії для визначення впливу кількості обертів робочого органу n , висоти піднімання матеріалу h і радіуса кривизни технологічної магістралі R_k на величину крутного моменту T при транспортуванні ячменю і технічної солі. Факторне

поле визначалось діапазоном зміни параметрів: $300 < n < 800$ (об/хв); $1 < h < 3$ (м); $0,3 < R_k < 1,5$ (м).

Також отримано рівняння регресії для визначення впливу кількості обертів робочого органу n , коефіцієнта заповнення магістралі ψ і діаметра кожуха магістралі D на продуктивність при транспортуванні сипких матеріалів. Факторне поле визначалось діапазоном зміни параметрів: $300 < n < 800$ (об/хв); $0,3 < \psi < 0,5$; $0,06 < D < 0,1$ (м).

У п'ятому розділі приведено розрахункові залежності і табличні дані для визначення радіуса кривизни магістралі залежно від конструктивних параметрів шарнірно-секційного робочого органу.

Для вибору раціональних конструктивних параметрів секцій гвинтового робочого органу проведено їх комп'ютерне моделювання для встановлення взаємозв'язку між силовими навантаженнями та відповідними деформаціями. Порівняння результатів комп'ютерного моделювання з експериментальними становить 11...23 %.

Визначено перспективні напрямки подальших досліджень з метою підвищення експлуатаційних показників роботи гнучких гвинтових конвеєрів, а також вирішення проблемних питань, які виявлені в процесі проведених досліджень.

Розрахунковий економічний ефект при впровадженні одного конвеєра складає близько 1034 грн.

Відповідність автореферату основним положенням дисертації

Викладені в авторефераті матеріали всіх розділів, а також висновки та перелік публікацій в цілому розкривають зміст дисертаційної роботи як в теоретичному так і в практичному плані та є ідентичними з дисертаційною роботою.

Характеристика загальних висновків та рекомендацій

Викладені в дисертації висновки є достатніми та належним чином обґрунтованими. Для їх висвітлення автором проведено необхідні теоретичні та експериментальні дослідження, оформлені публікації та розроблені відповідні методики.

Висновки достовірні і впливають із теоретичних досліджень та підтверджені експериментальними даними.

Зауваження

1. В огляді літературних джерел доцільно було б провести більш детальний аналіз останніх зарубіжних досягнень.

2. Недостатньо описані фізичні параметри транспортованого матеріалу та їх вплив на продуктивність процесу транспортування.

3. Перший розділ доцільно було б дещо скоротити за рахунок скорочення даних про реологічні властивості сипких вантажів.

4. При проведенні експериментальних досліджень бажано було б використати порошкоподібні матеріали, наприклад цемент.

5. Не включені в автореферат матеріали експериментальних досліджень з визначення впливу висоти піднімання матеріалу h та радіусу кривини технологічної магістралі R_k на величину крутного моменту T .

6. В дисертаційній роботі і авторефераті зустрічається невдалі звороти, технічні описки і специфічна термінологія.

Вказані зауваження не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Загальна оцінка дисертаційної роботи

Оцінюючи роботу в загальному, слід відзначити що накреслені задачі успішно розв'язані, робота виконана на достатньо високому науковому рівні, вона є актуальною, має наукову новизну та практичну цінність, за обсягом, змістом та результатами відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України та паспорту спеціальності 05.05.05 – піднімально-транспортні машини (пункт 3, 8).

Отримані результати теоретичних і експериментальних досліджень в достатній мірі висвітлені в опублікованих працях, які відповідають вимогам Міністерства освіти і науки України та 4 патентах України на корисну модель. Мова і стиль викладення змісту, оформлення дисертації та автореферату відповідають вимогам, які ставляться до кваліфікаційних наукових праць.

Зміст автореферату ідентичний до основних положень дисертації. Матеріали дисертаційної роботи широко апробовані на науково-технічних конференціях. Результати досліджень впроваджені в навчальний процес та передані до впровадження у виробництво

Відмічені зауваження не знижують наукової та практичної цінності дисертації і не впливають на позитивну оцінку роботи, яка містить нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності розв'язують наукове завдання підвищення продуктивності, зниження енергоємності та розширення технологічних можливостей гнучких гвинтових конвеєрів шляхом розробки і обґрунтування параметрів шарнірно-секційних гвинтових робочих органів для транспортування сипких матеріалів по криволінійних трасах.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Клендія Володимира Миколайовича на тему «Обґрунтування параметрів гнучких гвинтових конвеєрів з шарнірно-секційним робочим органом» є завершеною науково-дослідною роботою. Вона є актуальною, має наукову новизну та практичне значення, відповідає паспорту спеціальності 05.05.05 – піднімально-транспортні машини, та

вимогам Міністерства освіти і науки України, що висуваються до кандидатських дисертацій, а її автор Клендій Володимир Миколайович заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.05.05 – піднімально-транспортні машини.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук,
доцент кафедри автомобілів та
автомобільного господарства
Національного університету водного
господарства та природокористування

01.10.2015 р.

О.А. Колесник

Підпис к.т.н., доцента О.А. Колесника засвідчую:

Засвідчую підписом к.т.н., доцента О.А. Колесника

