

ВІДГУК

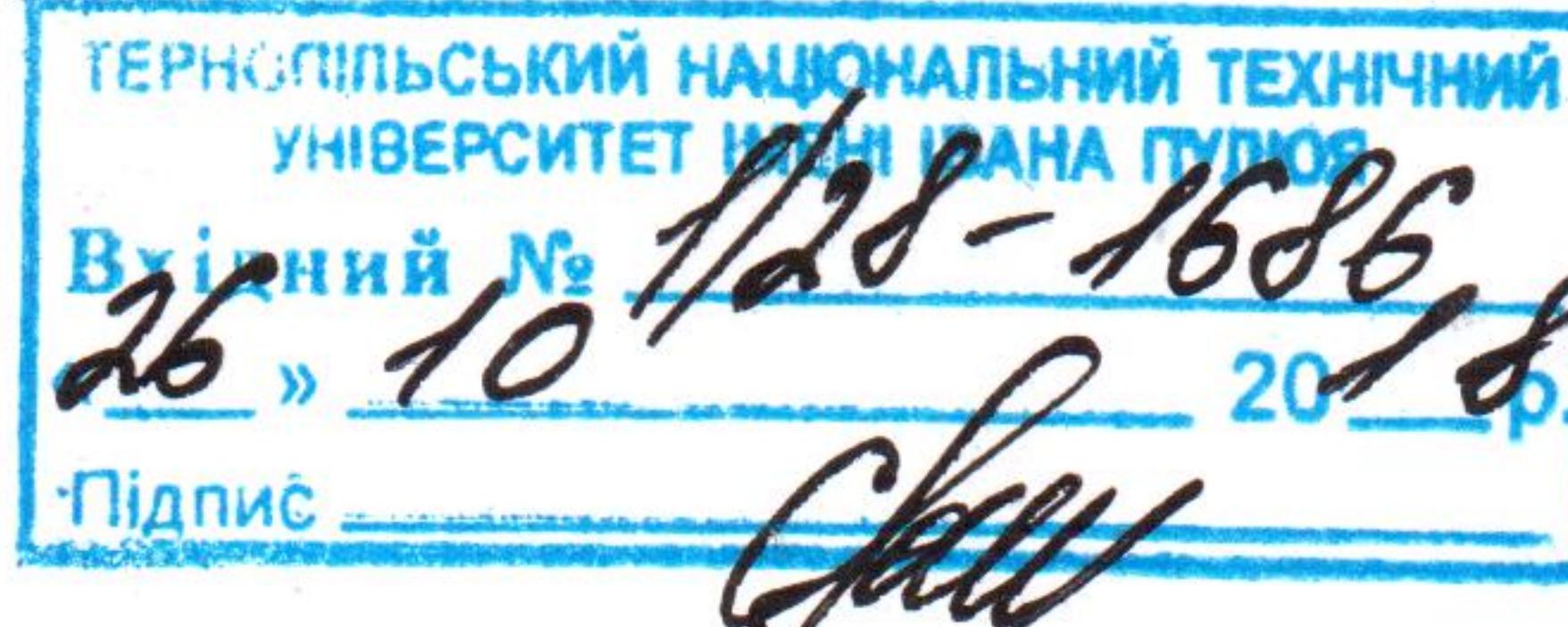
офіційного опонента, кандидата технічних наук, старшого викладача кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання Національного університету водного господарства та природокористування Серілка Дмитра Леонідовича на дисертаційну роботу **Мельничука Андрія Леонідовича** «Обґрунтування конструкції та параметрів полого нахиленого гвинтового конвеєра з обертовим кожухом», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.05 – піднімально – транспортні машини

1. Актуальність теми дослідження, її зв'язок з науковими програмами

Значна кількість механізмів та машин різних галузей економіки оснащена гвинтовими конвеєрами, які здійснюють перевантажувальні і технологічні операції. За допомогою цих механізмів виконується до 40% усіх перевантажувальних операцій. Тому вони займають значне місце серед піднімально-транспортних машин. Також слід відзначити значні переваги цих конвеєрів, це, зокрема, безперервність процесу переміщення вантажів, можливість поряд із транспортуванням виконання різноманітних технологічних операцій, забезпечення герметичності та уникнення розпилення вантажу при переміщенні, простота конструкції, надійність в експлуатації, можливість взаємодії з іншим обладнанням, тощо. Але головним недоліком гвинтових конвеєрів вважають порівняно низьку продуктивність і високу енергоємність транспортування, тому підвищення ефективності роботи цих транспортних засобів є актуальною темою.

Підвищення продуктивності можливе за рахунок зменшення опору в зоні завантаження і збільшення осьової швидкості переміщення вантажу. Відцентрові сили дозволяють частково впливати на процеси тертя між сипким матеріалом та робочими елементами і сприяють забезпеченню високої продуктивності процесу транспортування вантажів гвинтовими конвеєрами. Це можливо досягнути створенням прогресивних конструкцій гвинтових конвеєрів з обертовими кожухами. Відповідно розробка та використання конструкцій гвинтових конвеєрів з обертовими кожухами, які забезпечують зменшення питомих енерговитрат і підвищення продуктивності є актуальним, значущим і перспективним.

Роботу виконано відповідно до тематики наукового напрямку Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пуллюя в рамках науково-дослідної держбюджетної теми ДІ 233-17 «Моделювання, синтез та розробка енергоефективних транспортуючих та перевантажувальних систем для технологічної обробки насипних вантажів» (№ державної реєстрації 0117U002246), яка реалізується в рамках Постанови Кабінету Міністрів «Про розвиток сільськогосподарського машинобудування і забезпечення агропромислового комплексу конкурентоспроможною технікою».



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

Наукові положення, висновки і рекомендації, які викладені в науковому дисертаційному дослідженні, є достатніми та належним чином обґрунтованими. Автором виконано необхідні теоретичні та експериментальні дослідження з застосуванням розроблених та відомих методик, широко використані літературні джерела та патентна інформація. Поставлена проблема і знайдено шляхи її вирішення.

Теоретичні дослідження проводились з використанням основних положень вищої математики, теоретичної механіки, теорії машин і механізмів, основ конструювання деталей машин, а також сучасних методів математичного моделювання. Експериментальні дослідження здійснено за допомогою методів математичного планування експерименту з використанням комп’ютерної техніки і прикладного програмного забезпечення та стандартних методик на спеціально спроектованому та виготовленому технологічному устаткуванні.

Головне наукове положення дисертації полягає в тому, що досліджено кінематику вантажу у полого нахиленому гвинтовому конвеєрі з обертовим кожухом і отримано параметричні рівняння траєкторії, швидкості та прискорення руху вантажу, які дозволяють визначати інтенсивність переміщення матеріалів і продуктивність роботи конвеєра, та встановлено закономірності зміни навантажень у цьому конвеєрі. Виведено також аналітичні залежності для визначення енергосилових параметрів процесу транспортування сипких матеріалів гвинтовими конвеєрами.

Висновки до дисертаційної роботи є достовірними і підтверджуються результатами досліджень. Зокрема дані наведені в пункті 1, 3, 8 підтверджені результатами теоретичних та експериментальних досліджень, пункти 4, 5, 6, 7 отримано на основі експериментальних досліджень і підтверджено деклараційними патентами України корисні моделі, пункт 2 підтверджений результатами теоретичних досліджень.

Загальні зауваження до висновків:

- висновки рівновеликі за змістом, але окрім з них потребують редакційного корегування та переобтяжені загальною інформацією, що ускладнює їх сприйняття.

3. Повнота викладу основних результатів в опублікованих працях

За результатами досліджень автора опубліковано 26 наукових праць, з них – 7 статей у фахових виданнях України, 1 стаття – у закордонному виданні, що індексується у наукометричній базі Scopus, 11 деклараційних патентів України на корисні моделі, 7 тез наукових конференцій.

Аналіз публікацій дозволяє зробити висновок про повноту викладу основних наукових положень дисертаційного дослідження у науковій літературі. Кількість публікацій є достатньою для висвітлення результатів дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук відповідно до вимог.

4. Відповідність автореферату основним положенням дисертації

Зміст автореферату у достатній мірі відображає основний зміст роботи, її наукові положення та результати. Висновки автореферату і дисертації повністю ідентичні.

5. Наукова новизна отриманих результатів і їх значення для науки і виробництва

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що вперше: досліджено кінематику вантажу у полого нахиленому гвинтовому конвеєрі з обертовим кожухом, отримано параметричні рівняння траєкторії, швидкості та прискорення руху вантажу, які дозволяють визначати інтенсивність переміщення матеріалів та продуктивність роботи конвеєра; встановлено закономірності зміни навантажень у полого нахиленому гвинтовому конвеєрі з обертовим кожухом та виведено аналітичні залежності для визначення енергосилових параметрів процесу; визначено закономірності зміни кутового параметру вантажу для випадку тихохідного транспортування і усталеного руху для горизонтального та полого нахиленого конвеєрів з обертовим кожухом. Також в роботі одержало подальший розвиток дослідження по визначеню швидкостей сипкого матеріалу у полого нахиленому гвинтовому конвеєрі із обертовим кожухом графоаналітичним методом із встановленням умови швидкісного осьового переміщення вантажу, що залежить від співвідношення частот обертання шнека та кожуха.

Практичне значення отриманих результатів полягає в проведенню структурному синтезі гвинтових конвеєрів з обертовими кожухами й отриманням ряду конструкцій з покращеними технологічними характеристиками, що дозволило частково вирішити питання підвищення продуктивності транспортування сипких вантажів при зниженні питомих енерговитрат. Технічна новизна розробок захищена 11-ма деклараційними патентами України на корисні моделі. Також розроблено та проведено випробування гвинтового конвеєра з обертовим кожухом і підтверджено його переважаючу ефективність у порівнянні з базовим варіантом. Отримані наукові та практичні результати впроваджено у ФГ «СВІТОЧ» та СФНВГ «Коваль».

6. Оцінка змісту роботи в цілому

Дисертація складається із вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел із 157 найменувань та 3 додатків. Загальний обсяг дисертації 212 сторінок, в тому числі 155 сторінок основного тексту, 64 рисунки, 17 таблиць.

У **вступі** подано загальну характеристику роботи, обґрунтовано актуальність даної теми, визначено мету і задачі дослідження, викладено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів досліджень.

У **першому розділі** проведено аналіз і узагальнення результатів досліджень

ефективності гвинтових конвеєрів, в результаті якого з'ясовано, що основними показниками, які характеризують ефективність використання цих транспортних засобів, є продуктивність, матеріаломісткість та енергоємність. Також викладено аналіз робіт, пов'язаних з дослідженням руху сипких вантажів у гвинтових каналах та взаємодії їх із гвинтовими робочими органами. Визначені шляхи підвищення ефективності функціонування гвинтових конвеєрів.

Другий розділ присвячений теоретичному обґрунтуванню функціонування полого нахилених гвинтових конвеєрів з обертовими кожухами. Проведено структурний синтез конструкцій гвинтових конвеєрів з обертовими кожухами, досліджено кінематику сипкого матеріалу у конвеєрах даного типу й встановлено, що для режиму швидкохідного транспортування доцільно надавати обертовий рух кожуху в напрямку протилежному обертанню шнека, а для процесу змішування транспортованого матеріалу доцільним є обертання кожуха в напрямку обертання шнека. Також у розділі проведено дослідження енергосилових параметрів гвинтових конвеєрів з обертовими кожухами і встановлено, що їх використання дозволяє зменшити питомі енерговитрати під час транспортування вантажу до 27% і підвищити продуктивність до 22%.

У розділі виконано дослідження кінематичних залежностей руху сипкого матеріалу у гвинтових конвеєрів з обертовими кожухами графоаналітичним методом і встановлено, що змінюючи частоту обертання кожуха можна регулювати швидкість подачі матеріалу до повного його зупинення при обертанні шнека, а для випадку тихохідного транспортування для усталеного руху визначено значення кутового параметру вантажу.

Зауваження до другого розділу:

- в роботі не вказано, якими методами, крім графоаналітичного, можна провести дослідження кінематичних залежностей руху сипкого матеріалу у гвинтових конвеєрів з обертовими кожухами.

У третьому розділі розроблено програму і методику експериментальних досліджень гвинтових конвеєрів з обертовими кожухами. Представлено етапи програми експериментальних досліджень з розроблення та виготовлення експериментальної установки гвинтового конвеєра з обертовим кожухом та проведення лабораторних досліджень для визначення залежностей продуктивності, потужності для приводу шнека, потужності для привода кожуха, питомих енерговитрат досліджуваного конвеєра, та статистичне оброблення отриманих експериментальних результатів.

Зауваження до третього розділу:

- доцільно було б використати для проведення експериментальних досліджень більш широку номенклатуру матеріалів (крім сільськогосподарських), які транспортуються гвинтовими конвеєрами.

У четвертому розділі представлено результати проведених експериментальних досліджень з використанням повнофакторного експерименту та отримані регресійні рівняння для визначення впливу зміни продуктивності гвинтового конвеєра з обертовим кожухом, потужності для приводу шнека, потужності для привода обертового кожуха, питомих енерговитрат транспортування матеріалів.

Встановлено, що забезпечення відповідної частоти обертання кожуха призводить до підвищення продуктивності конвеєра до 25% і зниження питомих енерговитрат конвеєра до 22%. Також встановлено, що раціональна частота обертання кожуха знаходиться в межах від 480 до 600 об/хв.

Зауваження до четвертого розділу:

- доцільно було б навести результати експериментальних досліджень ступеня пошкодження зернового матеріалу при транспортуванні гвинтовим конвеєром з обертовим кожухом.

П'ятий розділ присвячений обґрунтуванню технологічності конструкції і розробленню інженерної методики проектування гвинтових конвеєрів з обертовими кожухами. У розділі описано принципи функціонування перспективних розробок пов'язаних з гвинтовими конвеєрами, які захищені 11-ма деклараційними патентами на корисні моделі. Також у розділі викладено обґрунтування економічної ефективності від використання гвинтових конвеєрів з обертовими кожухами, в результаті якого встановлено, що річна економія від використання гвинтових конвеєрів з обертовими кожухами становить 31002 грн.

7. Основні зауваження по дисертаційній роботі

1. У п. 1.1 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, особливо для конвеєрів з обертовим кожухом.

2. Графічна інтерпретація отриманих у розділі результатів (рис. 2.8-2.10) повинна вносити ясність та відображати певні їх аспекти. Для цього необхідно навести аналіз графічних залежностей, як це зроблено для рис. 2.7, 2.12., тобто як впливають геометричні та кінематичні параметри конвеєра на його продуктивність та енергоефективність.

3. У висновках бажано було б відмітити побудовані у роботі математичні моделі, що досліджувались, та вказати їх значимість для подального розвитку розрахунків гвинтових конвеєрів з обертовим кожухом.

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

5. При проведенні експериментальних досліджень доцільно було розширити номенклатуру сипких матеріалів, в тому числі сільськогосподарських.

6. Доцільно було б приділити більше уваги аналізу і вибору кращих варіантів гвинтових конвеєрів з обертовим кожухом після генерування конструкцій гвинтових механізмів методом морфологічного аналізу з ієрархічним групуванням (п. 2.1).

7. Запропоновану методику інженерного розрахунку гвинтових конвеєрів із обертовим кожухом доцільно було б розширити також і на інші синтезовані конструкції.

8. В дисертаційній роботі та авторефераті зустрічаються невдалі звороти, відхилення від встановленої технічної лексики, описки та інше.

8. Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам

Дисертаційна робота Мельничука Андрія Леонідовича на тему: «Обґрунтування конструкції та параметрів полого нахиленого гвинтового конвеєра з обертовим кожухом» є завершеним науковим дослідженням, має наукову новизну та практичне значення, результати досліджень є належним чином обґрунтовані та апробовані. За змістом і структурою робота відповідає паспорту спеціальності 05.05.05 - піднімально-транспортні машини, а зазначені вище недоліки не знижують наукового та практичного рівня дисертаційної роботи і не впливають на позитивну оцінку роботи в цілому.

Відповідно вважаю, що кандидатська дисертація Мельничука Андрія Леонідовича «Обґрунтування конструкції та параметрів полого нахиленого гвинтового конвеєра з обертовим кожухом» за науковим рівнем, структурою, обсягом, змістом, якістю оформлення та викладення матеріалу відповідає вимогам ДАК України, що пред'являються до кандидатських дисертацій, а її автор - Мельничук Андрій Леонідович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.05 - піднімально-транспортні машини.

Офіційний опонент,
кандидат технічних наук,
старший викладач кафедри
будівельних, дорожніх,
меліоративних, сільськогосподарських
машин і обладнання
Національного університету
водного господарства та
природокористування

Підпис Серілка Д.Л. засвідчує
Вчений секретар
Вченої ради НУВГП, к.т.н.



Д.Л. Серілко

В.І. Давидчук