

## ВІДГУК

офіційного опонента Ромасевича Юрія Олександровича  
на дисертаційну роботу Никеруя Юрія Степановича на тему  
«Обґрунтування параметрів канатної системи малих складських приміщень  
для переміщення сільськогосподарських продуктів у тарі»,  
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії  
за спеціальністю 133 – галузеве машинобудування

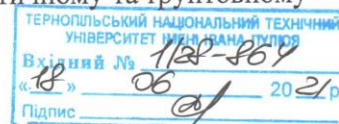
### Актуальність теми.

Транспортування штучних сільськогосподарських вантажів є поширеним технологічним процесом у сучасному АПК України. Для виконання таких операцій використовуються різного роду транспортуючі машини, які не у повній мірі можуть забезпечити вимоги щодо необхідної продуктивності, збереження вантажів та зручності експлуатації. Одним із ефективних підходів до вирішення проблеми збереження транспортованих сільськогосподарських вантажів та інших супутніх проблем є використання тари. Для цього можуть застосовуватись канатні транспортери. Однак, на даний час питання оптимального конструювання такого роду транспортерів, обґрунтування їх раціональних кінематичних і динамічних параметрів, розроблення методик проектування та вибору параметрів робочих органів виходять за рамки інженерних розрахунків та являють актуальну науково-прикладну задачу, на вирішення якої і спрямована дисертаційна робота.

Дисертаційна робота пов'язана з виконанням науково-дослідних держбюджетних тем «Моделювання, синтез та розробка енергоефективних транспортуючих та перевантажувальних систем для технологічної обробки насипних вантажів» (№ державної реєстрації 0117U002246) та «Розробка транспортно-технологічних систем з пружними та еластичними гвинтовими робочими органами» (№ державної реєстрації 0120U101916), а також госпдоговірної теми «Послуги з розроблення та обґрунтування параметрів транспортно-розвантажувальної системи для транспортування яблук у тарі у складські приміщення» (№ г/д 481-19 ТНТУ імені Івана Пулюя 2019-2020 рр.).

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

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі Никеруя Ю.С. є достатньою. Вона базується на аналізі наукових та науково-технічних джерел за даним науковим напрямом, коректному формулюванні мети та задач дослідження, використанні апробованих методів дослідження, критичному та ґрунтовному



аналізі отриманих результатів.

**Достовірність результатів досліджень.**

Достовірність результатів дисертаційного дослідження ґрунтується на використанні апробованих методів математичного моделювання, вищої математики, класичної механіки, теорії контактної взаємодії тіл, методів планування багатofакторного експерименту та методів статистичного аналізу, які реалізовані у вигляді спеціалізованого програмного забезпечення для ПК.

**Основні наукові результати дисертації** полягають у тому, що вперше:

- ❖ обґрунтовано раціональні конструктивні параметри рамної підвіски та кутові положення підпружинених важелів з роликками, які взаємодіють з нижньою поверхнею направляючих канатів для рухомих елементів рамної конструкції відносно центральної вертикальної осі, а також кута розташування направляючих канатів до горизонту;
- ❖ встановлено силові параметри при взаємодії роликів натяжних важелів з направляючими канатами при переміщенні роликкової рамної підвіски з вантажами у тарі;
- ❖ для коротких канатних систем розроблена модель гравітаційного переміщення підвішеного вантажу із визначенням поточних прогинів навантажених канатів, їх натягу, кінематичних та силових параметрів технологічного процесу;
- ❖ розроблено математичну модель ударної взаємодії яблук між собою та з робочими поверхнями тари при їх транспортуванні.

**Значимість отриманих результатів для практичного використання**

полягає у наступному:

- 1) розроблено нові компоновальні схеми та конструкції канатної системи для завантаження сільськогосподарських продуктів в малі складські приміщення та встановлено їх раціональні конструктивно-технологічні параметри;
- 2) розроблено та виготовлено експериментальну конструкцію канатного механізму та рамної підвіски з центральними та підтискними роликками, які закріплені на підпружинених важелях, та для завантаження продуктами у тарі складського приміщення основними парами паралельно розташованих канатів з регулюванням їх кута нахилу до горизонту та зусилля натягу;
- 3) отримано аналітичні залежності тривалості переміщення штучних вантажів у складському приміщенні від кутів розташування канатів до горизонту, маси вантажів та зусилля натягу канатів.

Технічна новизна виконаних розробок захищена 4 деклараційними патентами України на корисні моделі.

Отримані наукові та практичні результати, методики й рекомендації, а також експериментальний канатний механізм для переміщення сільськогосподарських продуктів у тарі в малому складському приміщенні впроваджено у ТОВ «Колос-2» (м. Тербовля, Тернопільської області). Окремі результати роботи впроваджено в навчальний процес підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» при викладанні дисципліни «Механізація зберігання сільськогосподарської продукції» та підготовки фахівців освітньо-наукового рівня доктор філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» при викладанні дисципліни «Основи взаємодії робочих органів з робочим середовищем» в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

**Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.**

Результати досліджень опубліковано в 15 наукових працях, з них 5 статей у фахових виданнях України, одна з яких опублікована у виданні, що входить до міжнародної наукометричної бази Web of Science, 6 тез наукових конференцій та 4 деклараційні патенти України на корисні моделі.

Результати дисертаційного дослідження пройшли апробацію на міжнародних науково-технічних та науково-практичних конференціях.

**Оцінка змісту дисертаційної роботи.**

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Об'єм основної частини дисертації становить 189 сторінок. Дисертація містить список використаних джерел із 156 найменувань, 81 рисунок та 11 таблиць. Загальний обсяг дисертації становить 214 сторінок.

У **вступі** подано загальну характеристику роботи, обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, визначено мету й завдання роботи, викладено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У **першому розділі** «*Стан питання та задачі досліджень*» наведено характеристики, призначення і основні вимоги, які відносяться до роботи піднімально-транспортних машин, реологічні властивості плодів для транспортування (яблука та сливи), аналіз конструкцій транспортних канатних систем, аналіз відомих теоретичних і експериментальних досліджень канатних механізмів.

У другому розділі «Обґрунтування параметрів транспортної системи канатного механізму для завантаження складських приміщень штучними вантажами у тарі» обґрунтовано конструктивні параметри контакту рамної конструкції з натяжними важелями та направляючими канатами, силові параметри взаємодії роликів натяжних важелів з направляючими канатами, параметри переміщення вантажу канатною трасою, а також динамічна імітаційна модель контактної взаємодії яблук.

У третьому розділі «Програма та методика проведення експериментальних досліджень» наведено програму експериментальних досліджень, компоновальні та конструктивні схеми експериментальної конструкції канатного механізму та його елементів, методику проведення експериментальних досліджень з визначення зусиль підтискання канатів важелями з роликами рамної конструкції при різному їх розташуванні, методику проведення досліджень на експериментальній установці канатного механізму та методику проведення експериментальних досліджень з визначення тривалості транспортування штучних вантажів в складському приміщенні.

У четвертому розділі «Результати експериментальних досліджень канатного механізму та його окремих елементів» наведено результати експериментальних досліджень з визначення жорсткості пружин розтягу та величини прогину канатів, досліджень сили вертикального навантаження важелів мірними вантажами, залежності тривалості транспортування вантажів канатним механізмом і техніко-економічне обґрунтування використання канатних систем малих складських приміщень.

Висновки за результатами роботи в цілому відповідають її змісту.

**По дисертаційній роботі можна зробити декілька зауважень.**

**Зауваження до першого розділу:**

1. у п. 1.2 „Реологічні властивості плодів” варто було б описати лише ті результати, що використані у наступному викладі роботи (зокрема у 2 розділі) та опустити незначимі дані;
2. п. 1.3 „Аналіз конструкцій транспортних канатних систем” містить загальновідомі викладки стосовно будови, параметрів та застосування канатів (с. 35-39), які можна було б не наводити;
3. у п. 1.5 „Висновки та задачі досліджень” останні відсутні. Натомість, автор у кінці пункту навів короткий опис конструкції транспортуючої машини, який варто було б перенести у наступний розділ.

**Зауваження до другого розділу:**

1. у розділі варто було б навести загальну (принципову) схему досліджуваної транспортуючої машини (п. 2.1), а також динамічну

модель, що використана при розв'язанні задач контактної взаємодії яблук (п. 2.4);

2. у розділі варто було б приділити увагу динамічним процесам у канаті, притискних пристосуваннях та маятниковим коливанням рамної конструкції тари. Їх необхідно було б детально дослідити шляхом аналізу розв'язків рівнянь коливань цих елементів. Наприклад, для рамної конструкції варто було б встановити вплив її моменту інерції, сил тертя тощо на рівень динамічних навантажень у елементах машини;
3. висновки до розділу необхідно продати у більш лаконічній редакції (вони викладені на 3,5 сторінках). У висновках варто навести лише рекомендовані діапазони значень параметрів, без опису залежностей, на основі яких вони отримані.

***Зауваження до третього розділу:***

1. варто було б детальний опис правил користування динамометром (п. 3.3) перенести у додатки;
2. зі змісту розділу не зрозуміло, чому для інтерпретації результатів експериментальних даних обрано модель повного квадратного полінома.

***Зауваження до четвертого розділу:***

1. у результаті проведення експериментів автором встановлено, що тривалість переміщення вантажів складає 5,2129...6,9685 с. При цьому варто було б вказати загальну тривалість циклу переміщення вантажу, включаючи процеси завантаження і розвантаження установки. Це дало б змогу оцінити ступінь впливу тривалості переміщення вантажів на загальну продуктивність роботи машини;
2. у п. 4.4 при визначенні економічних показників не обґрунтовано важливі, на думку рецензента, фактори: використання транспортного засобу (трактора) для доставки вантажів на місце завантаження, кількість операторів, тривалість циклу транспортування тощо.

***3. Зауваження до дисертації в цілому:***

1. варто було б експериментально дослідити питання збережуваності с.г. вантажів при використанні розробленої конструкції;
2. у роботі бажано було розглянути інші компоновки канатних транспортерів, наприклад, із чотирма роликами, а також розробити конструкції демпферів коливань рами і розрахувати їх параметри;
3. варто було б скоротити загальні висновки;
4. у дисертації подекуди зустрічаються невдалі звороти, незакінчені фрази, помилки в написанні слів, нетипові терміни тощо.

Вказані недоліки не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

### ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Никеруя Юрія Степановича «Обґрунтування параметрів канатної системи малих складських приміщень для переміщення сільськогосподарських продуктів у тарі» за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 133 – галузеве машинобудування. Дисертація є завершеною науковою роботою, в якій вирішена важлива науково-прикладна задача підвищення експлуатаційних показників канатних транспортерів для завантаження малих складських приміщень сільськогосподарськими продуктами у тарі. Дисертаційна робота відповідає вимогам „Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії”, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 року № 167, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 – галузеве машинобудування.

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

  
Ромасевич Ю.О.

*Лірише Ромасевич Ю.О. засвірюю  
Грешей секретар 15.17 Україне  
Борисовна О.В.*

