

сільськогосподарських машин з розширеними технологічними можливостями” (№ держ. реєстр. 0110U002264), що реалізуються в рамках постанови Кабінету Міністрів України “Про розвиток сільськогосподарського машинобудування і забезпечення агропромислового комплексу конкурентноздатною технікою”.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, наведених у дисертаційній роботі їх достовірність і новизна

Наукові положення, теоретичні та практичні висновки і рекомендації, які викладені в науковому дисертаційному дослідженні, є достатніми та належним чином обґрунтованими.

Автором дисертації чітко окреслені і логічно побудовані мета та завдання дослідження, обґрунтовано теоретичні та методичні підходи щодо їх виконання, розроблено і апробовано відповідні пропозиції, які у своїй комплексності є науковим шляхом вирішення окресленої науково-технічної проблеми, яка полягає в розроблянні методів проектування та розрахунку конструктивних і технологічних параметрів робочих органів сільськогосподарських машин. Особливо варто відмітити, що завдання дослідження, положення наукової новизни і висновки дисертації є логічно взаємопов'язаними.

Теоретичні дослідження динамічних процесів досліджуваних об'єктів описано на базі загальних законів та принципів класичної механіки. Теоретичні дослідження проведено шляхом адаптації хвильової теорії руху, асимптотичних методів нелінійної механіки, основних ідей методу Ван-дер-Поля до динамічних систем, які розглядались у даній роботі. Це дозволило отримати рівняння у стандартному вигляді, які описують закони зміни основних динамічних параметрів транспортно-технологічних механізмів. Аналіз частотних характеристик конкретних систем здійснювався з використанням методу Рунге-Кутта. Експериментальні дослідження проведено із застосуванням загальних методик, із використанням математичних методів оптимального планування багатофакторного експерименту. Опрацювання результатів експериментальних досліджень здійснювалося статистичними методами за допомогою програмних пакетів аналізу даних на ПК.

Автором на високому рівні і у достатньому обсязі проведені теоретичні та експериментальні дослідження, розроблені відповідні розрахункові теоретичні підходи, та експериментальні методики оцінки міцності конструктивних матеріалів. Обґрунтованість і достовірність наукових положень і результатів, рекомендацій та висновків підтверджується коректною постановкою завдань досліджень, високим збігом даних, що отримані в результаті моделювання з використанням ПК та результатами проведених експериментальних досліджень, а також апробацією результатів дисертаційної роботи у виробничих умовах.

У дисертаційній роботі Ляшука О.Л. сформульовано та обґрунтовано ряд положень, висновків, пропозицій, які відзначаються науковою новизною та мають практичну спрямованість. Наукові положення сформульовані автором

самостійно й відображають особистий внесок дисертанта в розвиток сільськогосподарського машинобудування та технічної науки.

Наукова новизна роботи викладена конкретно, послідовно і системно. Особливо слід відмітити те, що автором вперше проведено структурний синтез ієрархічних груп із урахуванням особливостей моделей сільськогосподарських машин на основі якого розроблено нові методи проектування транспортно-технологічних механізмів неперервної дії.

Заслуговує на увагу оригінальне вирішення задачі, яка полягає у виявленні основних закономірностей протікання динамічних процесів машин, їхніх робочих органів, що дало можливість дисертанту вперше обґрунтувати математичні моделі динамки транспортування сипкого середовища в циліндричних трубах по криволінійних трасах за допомогою скребкового канатного робочого органу.

Системний підхід до вивчення робочих процесів дозволив автору отримати рівняння які визначають вплив основних зовнішніх та внутрішніх факторів на основні параметри динамічного процесу робочого органу, визначити зусилля, що виникають під час коливань поздовжньо-рухомих приводних канатів конвеєрів, встановити умови існування резонансних коливань робочого органу, а також дослідити їхній вплив на швидкість переміщення сипкого середовища.

Наукову новизну мають також результати виконаних автором досліджень кінематичних і енергетичних параметрів процесу функціонування швидкохідного гвинтового гофрованого транспортера-змішувача, який характеризується змінною швидкістю переміщення вантажу, що створює сприятливі умови для змішування сипких вантажів.

Цінність наукової новизни підтверджується також розробленою автором теорією динамічного процесу у вітках транспортера.

3. Повнота вкладу основних результатів у наукових фахових виданнях

Основні результати теоретичних і експериментальних досліджень автора опубліковано в двох монографіях, посібнику з грифом МОНУ в співавторстві, 30 публікаціях у наукових фахових виданнях України та 4 статтях в закордонних періодичних фахових виданнях, 5 матеріалах тез конференцій і симпозіумів, 22 патентах на корисні моделі України.

Аналіз публікацій автора 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 ступеню доктора технічних наук відповідно до вимог.

4. Значущість дисертації для науки і практики

Дисертаційна робота Ляшука О.Л. є самостійним завершеним науковим дослідженням, яке спрямоване на підвищення функціонально-технологічних

показників гвинтових транспортно - технологічних механізмів з розширеними технологічними можливостями.

Автором синтезовані нові конструкції транспортно-технологічних механізмів сільськогосподарських машин, а саме: канатний і ланцюговий скребкові конвеєри, які характеризуються наявністю різних криволінійних трас; гвинтовий конвеєр із гофрованим шнеком.

Запропоновано нові конструкції тягового робочого органу (ланцюга), запровадження яких забезпечить підвищення стійкості шарнірів проти спрацьовування, що особливо є актуальним під час транспортування абразивних сипких матеріалів.

Практичну цінність має інженерна методика та розроблений алгоритм проектування транспортно-технологічних механізмів сільськогосподарських машин, а також методики проведення досліджень для визначення енергосилових параметрів технологічного процесу переміщення сипких матеріалів залежно від режимів роботи.

Значний інтерес для практичного застосування являє собою оригінальне стендове обладнання, яке може бути рекомендоване до використання у ході проведення досліджень у наукових установах та вищих навчальних закладах відповідного профілю.

Технічна новизна запропонованих автором розробок захищена 22 патентами України.

Окремі положення дисертаційного дослідження знайшли використання у практичній діяльності підприємств і організацій України. Зокрема: ПАТ "Рівнесільмаш", де на даний час застосовується універсальний пристрій для заміру конструктивних параметрів шнеків, який було виготовлено на даному підприємстві (Пат.№72993 України); фермерське науково-господарське господарство "Коваль" (використання гнучкого канатного конвеєра), ПАТ "БУЛАТ" (виготовлення й використання гнучкого канатного конвеєра), ПАТ "Ковельсільмаш" (стенд для дослідження гвинтових вертикальних робочих органів і стенд для складання ланцюгово-пластинчастих полотен); ТОВ "МРІЯ ПОДІЛЛЯ" (гнучкий ланцюговий та гнучкий канатно - скребковий конвеєра).

Результати дисертаційних досліджень також використовуються в навчальному процесі Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

5. Оцінка змісту роботи в цілому

Структура дисертаційної роботи складається зі вступу, 7 розділів, загальних висновків і додатків. Робота викладена на 306 сторінках і містить 171 рисунок, 21 таблицю, а також додатки на 73 стор. Список літератури складається з 397 джерел. Загальний обсяг дисертації становить 451 сторінок.

У вступі обґрунтовано актуальність досліджень, сформульовано мету, задачі, які підлягали вирішенню, окреслено об'єкт і предмет досліджень, розкрито наукову новизну і практичне значення отриманих результатів. Також приведені дані щодо апробації дисертаційних досліджень, структури дисертаційної роботи.

У першому розділі у результаті аналізу чинних досліджень канатних транспортно-технологічних механізмів, гвинтових гофрованих та секційних елементів транспортно-технологічних механізмів машин, зокрема й сільськогосподарських, автором встановлено ряд питань, які потребують подальшого вирішення. Зокрема, з огляду на високу чутливість показників роботоздатності та довговічності трубчастих скребкових конвеєрів, а також діючих у їхніх елементах навантажень, до зміни параметрів, автором обґрунтовано необхідність створення методики проектування таких конвеєрів.

У другому розділі з урахуванням розповсюдженості транспортно-технологічних механізмів (ТТМ) сільськогосподарського призначення автором приводиться їхня розширена класифікація та дана оцінка цих механізмів. Встановлено, що практика потребує моделей ТТМ, які характеризуються високими технологічними та експлуатаційними параметрами, забезпечують відтворення процесів транспортування з найменшим травмуванням матеріалів і високою продуктивністю. Обґрунтування вибору конвеєрів, які б відповідали вимогам, автором виконано на основі техніко-економічного аналізу і покладено в основу моделі вибору конструктивних виконань конвеєрів для транспортування сільськогосподарських матеріалів по криволінійних траєкторіях з врахуванням ймовірних обсягів витрат, які включають собівартість виготовлення, експлуатації, технічний огляд та ремонт.

Оригінальний підхід до процедури синтезу трубчастих скребкових конвеєрів, який базується на основах морфологічного аналізу та ієрархічного групового аналізу структур складних технічних систем, покладено в основу методології вибору транспортно-технологічних механізмів в залежності від їх функціонального призначення вартісних і якісних показників, яка представлена у даному розділі.

В третьому розділі автором доведено, що загальновідомий опис динамічних процесів машин на основі лінійних моделей не розкриває сутності багатьох явищ, які супроводжують процес функціонування, зокрема приводних елементів трубчастих скребкових конвеєрів. З урахуванням зазначеного, автором поставлена й вирішена задача описати динаміку системи на основі нелінійних розрахункових моделей. Отримано математичні співвідношення, які розкривають закономірності зміни параметрів динамічного процесу у залежності від фізико-механічних, кінематичних, геометричних параметрів, зовнішніх та внутрішніх чинників. Встановлені складові швидкості поздовжнього руху робочого органу які суттєво впливають як на частоту власних її коливань, та і її амплітуду; умови існування резонансних коливань канатів; резонансне значення амплітуди яке залежить від геометричних розмірів каната, так і швидкості її поздовжнього руху; максимальні динамічні напруження.

В четвертому розділі наведено, теоретичне обґрунтування геометрії гвинтових гофрованих робочих органів (ГПРО) сільськогосподарських машин. Викладені результати дослідження кінематики та енергосилових параметрів сипкого вантажу у конвеєрі із гофрованим робочим органом. Виконані дослідження дозволили автору стверджувати, що використання гофрованих шнеків із коливним рухом в напрямку осі покращує транспортування сипких вантажів.

До зауважень цього розділу слід віднести те, що в ньому доцільно було б дати технологічні передумови визначення основних конструктивних параметрів гнучких гофрованих робочих органів.

В п'ятому розділі автором запропоновано нові конструкції тягових пластинчастих безвтулкових ланцюгів (ТПБЛ), створення яких проводилось з метою збереження рівності контактних кроків внутрішніх і зовнішніх ланок в процесі експлуатації ланцюга, що, в свою чергу, сприяє зменшенню нерівномірності руху робочих віток передачі і динамічних навантажень. Виконано теоретичні дослідження у ході яких визначено густини розподілу розмірних параметрів ТПБЛ удосконаленої конструкції, а також виведенні аналітичні залежності для визначення коефіцієнта K_m , що враховує нерівномірність навантаження пластин ланцюга, при певних значеннях величиною зазору Δ і пружних пластин.

Практичну цінність являє розроблена та представлена у даному розділі методика теоретичних досліджень впливу стахостичності розмірних параметрів елементів ТПБЛ на величину несучої здатності.

В шостому розділі викладено методики проведення експериментальних досліджень гвинтових секційних, гофрованих, трубчастих канатно-скребкових, конвеєрів, подано опис стендового обладнання для дослідження продуктивності транспортування сипких вантажів, та з визначення величини передачі максимального обертового моменту при транспортуванні. У розділі також викладено результати експериментального дослідження продуктивності трубчастих канатно-скребкових, гвинтового конвеєра з гофрованим робочим органом, гнучких конвеєрів з гофрованими та секційними робочими органами.

До зауважень слід віднести те, що автором не в повній мірі експериментально досліджено параметри динамічних моделей. Крім того, для кращого сприйняття результатів експериментальних досліджень, які представлені у вигляді таблиць бажано було дати паралельно і графічні залежності.

В сьомому розділі наведено розроблену інженерну методику та алгоритм проектування транспортно – технологічних механізмів. Виконано оптимізацію параметрів гвинтового змішувача, а також техніко-економічну оцінку гвинтових транспортно-технологічних механізмів. Представлені нові конструкторські розробки.

До зауважень слід віднести те, що недостатньо обґрунтовані висновки щодо економічної ефективності дисертаційної роботи.

6. Відповідність автореферату основним положенням дисертації

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

7. Характеристика загальних висновків та рекомендацій

Наведені в дисертаційній роботі висновки і рекомендації є достатніми та належним чином обґрунтовані, відповідають її змісту, конкретно й стисло висвітлюють основні науково – практичні результати, достовірність яких доведено проведеними теоретичними (пункти 1, 2, 3, 4, 5 і 6 висновків), а також експериментальними дослідженнями, результатами випробувань і впровадженнями у виробництво та патентами на винаходи (пункти 7, 8, 9, 10 висновків).

8. Основні зауваження по роботі

1. Не встановлено вплив коливань робочих органів на роботу і експлуатаційну надійність і довговічність.
2. В дисертаційній роботі доцільним було б розглянути питання обслуговування ТТМ при їх завантаженні, розвантаженні та в процесі роботи.
3. У тексті дисертаційної роботи логічним було представити розширення технологічних можливостей ТТМ для виконання технологічних операцій не тільки із сипкими матеріалами, а й іншими матеріалами сільськогосподарського призначення.
4. В авторефераті доцільно було б розглянути шляхи підвищення експлуатаційної надійності та довговічності робочих органів, бо така проблема характерна для них.
5. В дисертаційній роботі та в авторефераті не в повній мірі обґрунтовані основні конструктивно-технологічні параметри ТТМСМ.
6. В дисертаційній роботі та авторефераті зустрічаються невдалі звороти, відхилення від встановленої технічної лексики, описки та інше.
7. З тексту дисертаційної роботи не зрозуміло чи можна використати запропоновану методика дослідження динаміки конвеєра для ланцюгових транспортерів.
8. В авторефераті недостатньо приділено уваги техніко-економічному обґрунтуванню.

9. Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам

В цілому дисертаційна робота Ляшука Олега Леонтійовича «Науково-прикладні основи створення транспортно-технологічних механізмів неперервної дії сільськогосподарських машин», подана на здобуття наукового

ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва» є завершеним науковим дослідженням, а зазначені вище недоліки не знижують наукового та практичного рівня дисертаційної роботи і не впливають на позитивну оцінку роботи в цілому.

У роботі вирішено важливу науково-технічну проблему, яка полягає у розробці методів проектування та розрахунку параметрів гвинтових секційних, гофрованих, трубчастих скребкових і ланцюгових конвеєрів для транспортування сипких матеріалів. Вирішення даної проблеми є певним внеском у розвиток теорії і практики сільськогосподарського машинобудування.

За змістом та оформленням дисертаційна робота Ляшука Олега Леонтійовича «Науково-прикладні основи створення транспортно-технологічних механізмів неперервної дії сільськогосподарських машин» повністю відповідає спеціальності 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва» та вимогам пунктів 9, 11 та 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р.

Автор дисертаційної роботи Ляшук Олег Леонтійович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва».

Офіційний опонент,
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри будівельних,
дорожніх, меліоративних,
сільськогосподарських машин і обладнання
Національного університету водного господарства
та природокористування

Налобіна О. О.

Підпис проф. Налобіної О.О. за свідчує
Вчений секретар



Давидчук В.І.

СПЕЦІАЛІЗОВАНА
ЕНА РАДА
ВХІДНИЙ № 306-15
27.06.15
Підпис

ВІДГУК

Офіційного опонента д.т.н., проф. Налобіної Олени Олександрівни на дисертаційну роботу Ляшука Олега Леонтійовича «Науково-прикладні основи створення транспортно-технологічних механізмів неперервної дії сільськогосподарських машин», подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва»

1.Актуальність теми дослідження та зв'язок з науковими програмами, планами та темами.

Створення нових й удосконалення існуючих конструкцій транспортно-технологічних механізмів сприяє подальшому розвитку виробництва та підвищенню продуктивності праці. На даний час проектування та розрахунок транспортно-технологічних механізмів машин проводиться за типовими схемами без урахування особливостей та специфіки виробництва, зокрема сільськогосподарського.

Сучасний стан розвитку транспортно-технологічних механізмів неперервної дії сільськогосподарських машин вимагає пошуку нових шляхів покращення технологічних та експлуатаційних параметрів робочих органів, які дають змогу підвищити продуктивність і покращити якість транспортних процесів з метою зменшення травмування насінневих матеріалів.

Новітні розробки обладнання транспортно-технологічних механізмів (ТТМ) та робочих органів неперервної дії сільськогосподарських машин повинні базуватися на коректних фізичних і математичних моделях процесів, які відбуваються при транспортуванні та можуть бути реалізовані доступними математичними методиками.

Основними науково-практичними проблемами, які мають важливе народногосподарське значення та повинні вирішуватись при створенні й обґрунтуванні параметрів нових конструкцій транспортно-технологічних механізмів неперервної дії сільськогосподарських машин, є: розширення технологічних можливостей, зменшення енерго- і матеріальних ресурсів та покращення умов їхньої експлуатації, а також розроблення методики проектування робочих органів.

Дисертаційну роботу виконано відповідно до Державної науково-технічної програми за напрямком "Виробництво машин і технологічного обладнання для сільськогосподарської, харчової і переробної промисловості", затвердженої Міністерством освіти і науки України.

Основні наукові дослідження за темою дисертаційної роботи виконувалися відповідно до тематик наукового напрямку Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя – "Розроблення конструкцій і технологій виготовлення спеціальних різнопрофільних гвинтових робочих органів машин на основі ресурсозберігаючих технологій" (№ держ. реєстр. 0108U001107), "Енергоефективні гвинтові робочі органи