

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації
«Обґрунтування параметрів картоплезбиральної машини з комбінованим
активним лемешем» Головецького Івана Васильовича здобувача ступеня
доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю
133 Галузеве машинобудування

Науковий керівник: д.т.н., професор, завідувач кафедри технічної
механіки та сільськогосподарських машин Бабій Андрій Васильович.

1. Ким і коли затверджена тема дисертації

Тему дисертації затверджено 19 жовтня 2021 р. на засідання вченої ради
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя,
протокол № 11 та уточнено 21 листопада 2024 р., протокол № 11.

2. Актуальність теми дисертації та її зв'язок з державними програмами, науковими напрямками університету та кафедри

Створення засобів механізації виробництва сільськогосподарської
продукції в Україні є одним із пріоритетних напрямів розвитку вітчизняного
машинобудування. Ефективність технологічних процесів безпосередньо
залежить від рівня технічного забезпечення, що, у свою чергу, впливає на якість
та собівартість кінцевої продукції. Сучасний стан в аграрній галузі
характеризується значною часткою високовартісних закордонних
сільськогосподарських машин, що стримує розвиток вітчизняного
машинобудівного комплексу та перешкоджає повноцінній реалізації його
потенціалу.

У зв'язку з цим, особливо актуальною є розробка нових конструкцій
сільськогосподарських машин, їх вузлів і робочих органів, які забезпечують
високу технологічну ефективність, надійність в експлуатації та
конкурентоздатність на ринку. Зокрема, потребує вдосконалення технологічне
забезпечення збирання картоплі в умовах малих підсобних господарств, де
використовуються малопотужні енергозасоби. Науковий пошук здобувача
спрямований на покращення конструкцій однорядних картоплекопачів, здатних
ефективно виконувати підкопування та сепарацію ґрунтово-бульбової маси.

Особливістю виробництва картоплі у Тернопільській області є
переважання важких чорноземів, які ускладнюють технологічну операцію
підкопування бульбоносного пласта та подальшу сепарацію його компонентів.
У таких умовах для картоплекопачів, особливо тих, що агрегатуються з
малопотужними енергетичними засобами, необхідною умовою є наявність

активного лемеша, здатного не лише забезпечувати ефективне підкопування, а й здійснювати часткову сепарацію.

В роботі реалізоване **актуальне наукове завдання**, що полягає у розробленні теоретичних передумов та інженерних методик для визначання раціональних параметрів картоплезбиральної машини з комбінованим активним лемешем, що оснащений системою підвісів, на основі чого створено його нову конструкцію, яка дозволяє йому здійснювати коливальні рухи за різними законами та з різною амплітудою. Крім того, конструкцією передбачено активні боковини для ефективного розділення ґрунтового пласта.

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконано на базі кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя в межах науково-дослідної теми: «Розроблення технічних засобів агровиробництва з покращеними техніко-експлуатаційними параметрами» (номер державної реєстрації 0124U003479). Запропоновані наукові розробки узгоджуються зі стратегічними напрямками, визначеними у «Стратегії розвитку Тернопільської області на 2021-2027 роки».

3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

У дисертаційній роботі основні теоретичні положення, експериментальні дослідження та їх результати були отримані здобувачем самостійно. Постановка наукової задачі, обґрунтування методологічного підходу до її вирішення, а також аналіз та інтерпретація отриманих результатів виконувалися спільно з науковим керівником.

Здобувачем проведено критичний огляд сучасних конструкцій технічних засобів малої механізації для збирання картоплі, аналіз перспектив розвитку картоплярства в Україні, оцінку стану та структури площ, зайнятих під картоплею, з особливим акцентом на частку дрібних господарств. Окрім того, здобувачем здійснено аналіз принципів роботи картоплекопачів, досліджено можливість приводу робочих органів від опорно-приводних коліс, а також розглянуто вплив рушіїв енергозасобів на збереженість ґрунтів. Це дозволило сформулювати мету та задачі наукового дослідження. Для реалізації поставленого завдання здобувачем розроблено принципову кінематичну схему вібраційного лемеша, здійснено її опис із застосуванням методу замкнених векторних контурів, а також проведено кінематичний аналіз роботи комбінованого активного лемеша з визначенням основних параметрів. Також розроблено модель руху бульбоносного пласта по площині лемеша та сформульовано умови для його спрямованого переміщення. На основі теоретичних моделей сформовано інженерні методики, за якими встановлено раціональні параметри

механізму активного лемеша в системі однорядного картоплекопача. Одним із результатів практичної реалізації роботи є виготовлення дослідного зразка картоплезбиральної машини, для якої проведені польові експериментальні випробування та оброблено результати цих випробувань.

Отримані результати наукових досліджень впроваджено у ТОВ «Плотича Агро» при проєктуванні та вдосконаленні сільськогосподарських машин та в освітній процес ТНТУ.

Дисертаційна робота є результатом самостійного дослідження. Теоретичні обґрунтування, практичні розробки, висновки та рекомендації, що містяться у роботі, отримано автором самостійно на основі аналізу та узагальнення теоретичного та практичного матеріалу.

4. Обґрунтованість та достовірність наукових положень, отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій, сформульованих у дисертації

Обґрунтованість наукових положень та рекомендацій здобувача полягає, перш за все, у комплексному підході до вирішення поставлених наукових задач. Висновки і рекомендації дисертаційної роботи ґрунтуються на всебічному аналізі отриманих результатів та використанні наукових положень теоретичної механіки та теорії механізмів і машин, зокрема методах замкнутих векторних контурів та графоаналітичного методу планів. Визначення енергетичних параметрів приводного механізму розвинуті на основі теореми про зміну кінетичної енергії. Для експериментальних досліджень та обробки результатів експерименту використано стандартні методики, які були реалізовані за складеною програмою; польові випробування та оцінка якісних показників роботи картоплекопача здійснювались у відповідності до ДСТУ 7794:2015.

Усі пропозиції здобувача підтверджено їхньою апробацією та схваленням матеріалів дисертації на міжнародних наукових, науково-практичних та науково-технічних конференціях, а також наукових семінарах кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин ТНТУ.

Враховуючи вищесказане, обґрунтованість викладених в роботі положень не викликає сумніву.

5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру

Основні результати дисертаційної роботи становлять собою якісно нові теоретичні обґрунтування та інженерній реалізації конструктивно-кінематичних рішень для підвищення ефективності процесу підкопування картоплі в умовах механізованого збирання. В межах дослідження вперше

запропоновано підхід до побудови математичних моделей, які ґрунтуються на глибокому аналізі кінематики та динаміки багатоланкової механічної системи, що включає активний леміш із коливними боковинами. На відміну від відомих у науковій літературі моделей, в роботі запропонована модель, що забезпечує можливість аналізу напрямленого руху частинок бульбоносного пласта на коливній площині лемеша з урахуванням складної взаємодії елементів конструкції та ґрунтового середовища.

Наукова новизна дослідження також полягає у побудові математичних моделей для кількісної оцінки енергетичних витрат на процеси відділення та підкопування бульбоносного шару комбінованим активним лемешем. На відміну від існуючих підходів, розроблені моделі враховують змінний характер навантаження та складну траєкторію руху елементів конструкції, що забезпечує більш високу точність розрахунків і дозволяє обґрунтовано оптимізувати параметри робочого органу.

Подальшого розвитку набули теоретичні залежності для визначення приведенного моменту інерції механізму приводу вібраційного лемеша, що враховує специфіку багатоланкової системи й дозволяє значно підвищити точність проєктних розрахунків.

Тому, у порівнянні з відомими дослідженнями, результати дисертаційної роботи мають достатній ступінь наукової новизни, оскільки забезпечують цілісне теоретико-аналітичне обґрунтування нової конструкції робочого органу, що дозволяють здійснювати прогнозування його функціональних характеристик і є підґрунтям для створення ефективних технічних рішень у сфері картоплезбиральних машин.

6. Використання результатів роботи

Результати реалізації теоретичних моделей, інженерні методики, якими обґрунтовують раціональні параметри активного лемеша картоплекопача, результати експериментальних досліджень використовуються у ТОВ «Плотича Агро» при проєктуванні та вдосконаленні сільськогосподарських машин.

Теоретичні передумови дослідження картоплекопача, дослідний зразок розробленої машини використовуються у науково-прикладних дослідженнях та освітньому процесі, що проводяться кафедрою технічної механіки та сільськогосподарських машин Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, зокрема при підготовці бакалаврів та магістрів спеціальності «Агроінженерія» у освітніх компонентах «Сільськогосподарські машини: конструкції та розрахунок», «Методологія та організація науково-прикладних досліджень».

7. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації:

1. Бабій А.В., Головецький І.В., Гладь Ю.Б. Дослідження кінематичних параметрів вібраційного лемеша картоплекопача з використанням комп'ютерної програми. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. "Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин", ЦНТУ. 2023. С.227-236. <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2023.53.227-236>.

2. Головецький І.В., Бабій А.В. Конструктивні особливості та ефективність роботи міні картоплекопачів. Центральнотернопільський науковий вісник. Технічні науки. 2023. Вип. 8(39), ч.ІІ. С. 134-143. [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2023.8\(39\).2.134-143](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2023.8(39).2.134-143).

3. Babii A., Holovetskyi I. Engineering method of studying the kinematic parameters of the working body of the potato harvesting machine. Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences. 2024. Vol. 10(41)_I. P. 200-212. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.10\(41\).1.200-212](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.10(41).1.200-212).

4. Babii A., Holovetskyi I., Boiko V. (2024) Analysis of the behavior of potato bearing layer particles on the oscillating plane of the potato plant ploughshare. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol 116, no 4, pp. 78–89. https://doi.org/10.33108/visnyk_tntu2024.04.078.

8. Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Бабій А.В., Головецький І.В., Герасимович П.В. Проблеми та перспективи розвитку картоплярства в Україні. Збірник тез доповідей X Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль 24-25 листопада 2021 року. ФОП Паляниця ВА. Т.1. С. 25-26.

2. Головецький І.В., Бабій А.В. Аналіз типу приводу робочих органів картоплекопача. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 13-15 квітня 2022 р. Кропивницький : ЦНТУ, 2022. С.100-102.

3. Головецький І.В., Бабій А.В. Аналіз конструктивних особливостей найпростіших картоплекопачів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики». Тернопіль 29-30 вересня 2022. С.49-50.

4. Бабій А.В., Головецький І.В., Бабій В.А., Гамрач В.О. Вібраційний леміш картоплекопача. Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної

конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки». Кропивницький: ЦНТУ. 2023. С. 66-68.

5. Бабій А.В., Головецький І.В. Рішення щодо покращення роботи картоплекопача. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 19-21 квітня 2023 р. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. С.157.

6. Завінський П.А., Головецький І.В., Блащак Б.О. Використання інноваційних підходів при сільськогосподарському виробництві задля збереження ґрунту. Інноваційні технології в АПК: збірник тез доповідей IX Міжнародної науково-практичної конференції, 7-8 червня 2023 р., м. Луцьк [Електронний ресурс] – Луцьк : ЛНТУ, 2023. С.66-67.

7. Бабій А., Головецький І. Визначення конструктивних параметрів елементів машин при нестационарних процесах навантаження. Матеріали І-ї Міжнародної науково-технічної конференції «ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА» присвяченої 80-ти річчю з дня народження професора Ч.В. Пульки, Тернопіль, 2024. С. 149-151.

9. Праці, які додатково відображають результати дисертації:

1. Бабій А.В., Головецький І.В., Гладь Ю.Б., Андрейків О.Є., Гамрач В.О. Вібраційний леміш картоплекопача. Деклараційний патент на корисну модель 156320 A01D 21/00 (2024.01). Заявлено 09.01.2024, u202400129, опубліковано 05.06.2024, бюл. № 23.

10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладання

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаної літератури із 120 найменувань і 7 додатків.

Основні результати роботи викладено на 156 сторінках, де містяться 73 рисунки і 18 таблиць. Загальний обсяг дисертації складає 213 сторінок.

Мова та стиль дисертації характеризуються логічністю, якістю формулювань та смисловою завершеністю.

11. Відповідність дисертації вимогам, що передбачені пунктом 6

Дисертація відповідає вимогам, передбаченими пунктом 6 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44.

12. Висновок

Дисертація Головецького Івана Васильовича «Обґрунтування параметрів картоплезбиральної машини з комбінованим активним лемешем» є завершеною науковою працею, у якій вирішено наукову задачу, що полягає у підвищенні ефективності підкопування картопляної грядки при обґрунтуванні параметрів комбінованого активного лемеша в системі однорядного картоплекопача, що має важливе значення для сільськогосподарської машинобудівної галузі.

У 12 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 4 статті у наукових фахових виданнях України.

Дисертаційна робота Головецького Івана Васильовича «Обґрунтування параметрів картоплезбиральної машини з комбінованим активним лемешем» має наукову новизну, теоретичне та практичне значення і повністю відповідає п. 6 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44.

З урахуванням вищевикладеного і наукової зрілості та професійних якостей Головецького Івана Васильовича, дисертація «Обґрунтування параметрів картоплезбиральної машини з комбінованим активним лемешем» рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій разовій вченій раді за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування.

Рецензенти:

к.т.н., доцент, доцент кафедри
інжинірингу машинобудівних технологій



Ігор ТКАЧЕНКО

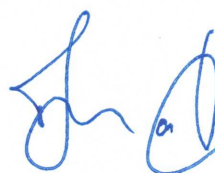
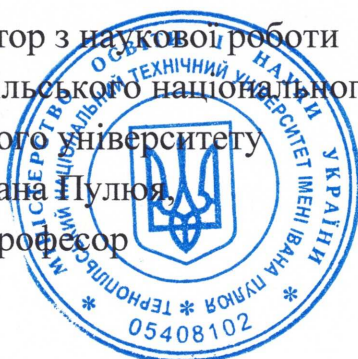
к.т.н., доцент, доцент кафедри
технічної механіки та
сільськогосподарських машин



Тарас ДОВБУШ

Підписи рецензентів к.т.н., доцентів Ігоря Ткаченка та Тараса Довбуша засвідчую:

Проректор з наукової роботи
Тернопільського національного
технічного університету
імені Івана Пулюя
д.т.н., професор



Павло МАРУЩАК