

## ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації **Блацака Богдана Олеговича** «Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів універсальної картоплесаджалки» 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 25 жовтня 2022 р. на засідання вченої ради Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, протокол № 10.

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

Картопля належить до стратегічно важливих продовольчих культур і відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки України. Незважаючи на значні обсяги її виробництва, вирощування картоплі переважно зосереджене у фермерських і власних селянських господарствах, для яких характерний обмежений рівень механізації технологічних процесів.

Одними з найбільш відповідальних операцій у технології вирощування картоплі є передпосадкова підготовка ґрунту та садіння насінневих бульб. Недостатній рівень механізації та недотримання агротехнічних вимог під час їх виконання призводять до формування незадовільного посадкового ложа, порушення рівномірності розміщення бульб, зниження польової схожості та нерівномірності розвитку рослин, що в кінцевому підсумку зумовлює втрати врожайності.

Аналіз сучасних технічних засобів для механізованого садіння картоплі свідчить про наявність певних протиріч. З одного боку, широко застосовуються прості за конструкцією машини, що є доступними для малих господарств, однак вони мають обмежені технологічні можливості та не забезпечують належної якості виконання операцій. З іншого боку, існують складні високопродуктивні багатофункціональні агрегати, орієнтовані на великі аграрні підприємства, використання яких у дрібних господарствах є економічно недоцільним.

При цьому більшість серійних картоплесадильних машин не забезпечують комплексного виконання технологічного процесу, зокрема: якісного обробітку ґрунту безпосередньо в зоні садіння; локалізованого (дискретного) внесення мінеральних добрив; стабільної та точної роботи садильних апаратів.

Це призводить до виникнення пропусків і подвійних висаджувань, травмування бульб та зниження ефективності використання добрив.

Перспективним напрямом удосконалення технології є поєднання в одному агрегаті функцій смугового фрезерування ґрунту, дискретного внесення мінеральних добрив і садіння картоплі. Такий підхід дозволяє формувати

оптимальне за агрофізичними властивостями посадкове ложе, забезпечувати локалізоване живлення рослин і підвищувати рівномірність розміщення бульб. Особливий інтерес у цьому контексті становить застосування садильних апаратів барабанного типу.

Разом з тим, наукові основи обґрунтування раціональних параметрів зазначених робочих органів і їх ефективної взаємодії в складі єдиного технологічного агрегату залишаються недостатньо розробленими. Це зумовлює необхідність проведення комплексних досліджень, спрямованих на створення універсальної картоплесадильної машини, адаптованої до умов малих і середніх господарств.

Таким чином, тема дисертаційної роботи є актуальною, оскільки її розв'язання спрямоване на підвищення ефективності механізованої технології садіння картоплі, зростання врожайності культури та раціональніше використання матеріально-технічних ресурсів у сільськогосподарському виробництві.

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконано на кафедрі технічної механіки та сільськогосподарських машин Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Проведені наукові дослідження є частиною науково-дослідної роботи кафедри на тему: «Розроблення технічних засобів агровиробництва з покращеними техніко-експлуатаційними параметрами» (№ державної реєстрації 0124U003479).

### **3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів**

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

Здобувачем, на основі аналізу сучасних технологій вирощування картоплі та конструкцій картоплесадильних машин, запропоновано удосконалену технологічну схему універсальної картоплесадильної машини, яка поєднує процеси смугового фрезерування ґрунту, формування посадкового ложа, дискретного припосадкового внесення мінеральних добрив і садіння бульб із поетапним формуванням гребеня.

Розроблено теоретичні моделі взаємодії робочих органів машини з оброблюваним середовищем, зокрема: модель взаємодії ножів фрезерного барабана з ґрунтом, що дозволила встановити залежності між кінематичними параметрами, товщиною ґрунтової стружки та енергетичними витратами; модель руху ґрунтової стружки та її взаємодії з направляючим кожухом; математичну модель роботи садильного апарата барабанного типу з урахуванням стохастичного розподілу розмірів бульб і умов їх контактної взаємодії; аналітичні залежності процесу дискретного внесення мінеральних добрив і умови синхронізації роботи тукового та садильного апаратів.

Здобувачем обґрунтовано конструктивно-кінематичні параметри основних робочих органів універсальної картоплесадильної машини, визначено раціональні режими їх роботи та встановлено закономірності їх взаємодії у складі єдиного технологічного агрегату.

На етапі експериментальних досліджень здобувачем розроблено програму та методику лабораторних і польових випробувань, виготовлено дослідний зразок універсальної картоплесадильної машини та проведено його дослідження в реальних умовах експлуатації. Виконано експериментальні дослідження процесів смугового фрезерування ґрунту, роботи садильного апарата барабанного типу та апарата дискретного внесення добрив із використанням сучасних методів вимірювання та обробки даних.

Здобувачем проведено статистичну обробку результатів експериментальних досліджень, отримано регресійні залежності, що описують вплив конструктивно-кінематичних параметрів на якісні показники процесу посадки картоплі, та виконано перевірку адекватності теоретичних моделей.

Виготовлений дослідний зразок універсальної картоплесадильної машини захищений патентами на корисні моделі, а також розроблено інженерні рекомендації щодо визначення раціональних параметрів і режимів роботи її основних механізмів.

Результати теоретичних і експериментальних досліджень впроваджено у виробничих умовах ПАП «Маяк» та використано в освітньому процесі Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Дисертаційна робота є результатом самостійного наукового дослідження. Усі теоретичні обґрунтування, розроблені моделі, експериментальні результати, висновки та рекомендації, викладені в роботі, отримані автором самостійно на основі аналізу, узагальнення та систематизації теоретичних і практичних даних.

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

Обґрунтованість наукових положень, отриманих результатів, а також запропонованих у дисертаційній роботі рішень, висновків і рекомендацій забезпечується системним і комплексним підходом до вирішення поставлених науково-прикладних завдань, логічною послідовністю етапів дослідження, а також використанням сучасних теоретичних, аналітичних, експериментальних і статистичних методів дослідження.

Наукові положення та рекомендації здобувача ґрунтуються на глибокому аналізі процесів механізованої посадки картоплі, взаємодії робочих органів із ґрунтом, насіннєвими бульбами та мінеральними добривами. Теоретичні дослідження виконано із застосуванням положень механіки ґрунтів, теорії різання та руйнування ґрунтових середовищ, кінематики та динаміки сільськогосподарських машин, а також елементів імовірнісних методів при описі стохастичного розподілу розмірів бульб.

Розроблені математичні моделі процесів взаємодії ножів фрезерного барабана з ґрунтом, руху ґрунтової стружки та її взаємодії з направляючим кожухом, а також роботи садильного апарата барабанного типу і апарата дискретного внесення добрив дозволили встановити функціональні залежності між конструктивно-кінематичними параметрами робочих органів і показниками якості технологічного процесу. Отримані аналітичні залежності відображають суттєві характеристики досліджуваних процесів і узгоджуються з відомими теоретичними положеннями в галузі.

Достовірність теоретичних результатів підтверджена експериментальними дослідженнями, проведеними за розробленою здобувачем програмою і методикою. Експериментальна перевірка здійснювалася в лабораторних і польових умовах із використанням стандартних методів планування багатофакторного експерименту, сучасних вимірювальних засобів і методів реєстрації параметрів технологічного процесу.

Обробка результатів експериментальних досліджень виконувалася із застосуванням методів математичної статистики, що забезпечило достатню точність, об'єктивність та відтворюваність отриманих результатів. Побудовані регресійні залежності дозволили встановити адекватність теоретичних моделей реальним процесам, що підтверджується незначною розбіжністю між аналітичними та експериментальними даними.

Основні положення дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях, а також на наукових семінарах кафедри. Отримані результати впроваджено у виробничих умовах та навчальний процес, що підтверджує їх практичну значущість і прикладну цінність.

Узагальнюючи наведене, слід зазначити, що наукові положення, результати, висновки та рекомендації, викладені в дисертації, є достатньо обґрунтованими, достовірними та практично значущими.

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

Основні результати дисертаційної роботи вирішують нову науково-прикладну задачу, що полягає у підвищенні ефективності механізованої посадки картоплі шляхом розроблення універсальної картоплесадильної машини з поєднанням смугового фрезерування ґрунту, дискретного припосадкового внесення мінеральних добрив та застосування садильного апарата барабанного типу з обґрунтуванням її конструктивно-технологічних параметрів.

Отримані результати мають наукову новизну, оскільки базуються на нових підходах автора до моделювання процесів взаємодії ґрунту, робочих органів, насінневого матеріалу та добрив, а також на встановленні закономірностей, які раніше були недостатньо вивчені або не досліджувалися.

Наукова новизна полягає у тому, що:

вперше:

– розроблено математичну модель руху ґрунтової стружки та її взаємодії з направляючим кожухом фрезерного барабана, що дозволило обґрунтувати його форму та положення з метою покращення процесу формування посадкового ложа та первинного присипання бульб;

– створено теоретичну модель роботи садильного апарата барабанного типу з внутрішнім розміщенням комірок з урахуванням стохастичного розподілу розмірів бульб і умов контактної взаємодії, яка дала можливість обґрунтувати раціональні геометричні параметри комірок і режими роботи;

удосконалено:

– наукові підходи до обґрунтування параметрів смугового фрезерування ґрунту шляхом встановлення функціональних залежностей між кінематичними

параметрами фрезерного барабана, товщиною ґрунтової стружки та енерговитратами процесу;

– засади визначення раціональних конструктивно-кінематичних параметрів робочих органів універсальної картоплесадильної машини на основі поєднання аналітичного моделювання та багатофакторного експерименту;

набули подальшого розвитку:

– теоретичні положення механізованого дискретного припосадкового внесення мінеральних добрив шляхом обґрунтування умов синхронізації роботи тукового і садильного апаратів;

– методи оцінювання якості процесу садіння картоплі з урахуванням взаємодії конструктивно-кінематичних параметрів машини та агротехнічних вимог до технологічного процесу.

Отримані результати суттєво розширюють існуючі уявлення про процеси взаємодії робочих органів картоплесадильних машин із ґрунтом і насіннєвим матеріалом, а також створюють наукове підґрунтя для подальшого розвитку конструкцій універсальних комбінованих агрегатів для садіння картоплі.

Таким чином, результати дисертації є новими, науково обґрунтованими та мають важливе значення для розвитку галузі сільськогосподарського машинобудування і підвищення ефективності виробництва картоплі.

## **6. Використання результатів роботи**

На основі розроблених у дисертаційній роботі аналітичних і математичних моделей створено методики обґрунтування раціональних конструктивно-технологічних параметрів універсальної картоплесадильної машини зі смуговим фрезеруванням ґрунту, дискретним припосадковим внесенням мінеральних добрив і садильним апаратом барабанного типу. Відповідно до запропонованих методик виготовлено дослідний зразок картоплесаджалки.

Проведені лабораторні та польові експериментальні дослідження підтвердили ефективність поєднання в одному агрегаті процесів смугового фрезерування ґрунту, формування посадкового ложа, дискретного внесення мінеральних добрив і висаджування бульб. Встановлено закономірності впливу конструктивно-кінематичних параметрів фрезерного барабана, садильного апарата барабанного типу та тукового апарата на якість формування ґрунтового середовища, рівномірність кроку посадки та ефективність локального внесення добрив. Проведено аналіз умов узгодженої роботи робочих органів машини та визначено раціональні режими їх функціонування.

Отримані результати досліджень впроваджено у виробничу діяльність ПАП «Маяк» під час використання універсальної картоплесадильної машини, а також при вдосконаленні технологічних процесів механізованої посадки картоплі.

Теоретичні положення, методики розрахунку та дослідний зразок машини використовуються у науково-дослідній роботі кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Матеріали дисертаційної роботи використовуються у навчальному процесі при підготовці бакалаврів і магістрів за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування та 208 Агроінженерія, зокрема

при викладанні дисциплін, пов'язаних із проєктуванням і дослідженням сільськогосподарських машин.

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

1. Блащак Б.О., Бабій А.В. Обґрунтування окремих конструктивно-технологічних параметрів картоплепосадочної машини. Центральнотернопільський науковий вісник. Технічні науки. Том 1, випуск 10(41), 2024. С.192-199. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.10\(41\).1.192-199](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.10(41).1.192-199).

2. Babii A., Blashchak B. Justification of the parameters of the soil preparation module of the potato planting machine. Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences. No. 12(43), 2. 2025. Pp. 165-174. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12\(43\).2.165-174](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12(43).2.165-174).

3. Babii A., Blashchak B. Study of the performance efficiency parameters of a potato planting machine. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol 118, no 2, 2025. Pp. 117–127. [https://doi.org/10.33108/visnyk\\_tntu2025.02.117](https://doi.org/10.33108/visnyk_tntu2025.02.117).

4. Babii A., Blashchak B., Valiashek V., Broshchak I., Malevych N. Substantiation of the parameters of a dosing mechanism for granular fertilizer application during potato planting. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol 120, no 4, 2025. Pp. 10–20. [https://doi.org/10.33108/visnyk\\_tntu2025.04.010](https://doi.org/10.33108/visnyk_tntu2025.04.010).

### **8. Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

1. Блащак Б.О., Бабій А.В. Дослідження ефективності роботи картоплепосадочних апаратів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики». Тернопіль 29-30 вересня 2022. С.68-69.

2. Блащак Б.О., Бабій А.В. Багатофункціональна мінікартоплепосадочна машина. 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.155.

3. 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 : ЛНТУ, 2023. С.66-67.

4. Блащак Б.О.; Бабій А.В. Спосіб утворення борозенки та зароблення насіння картоплі при гребневому способі посадки. Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей XII міжнар. наук.-практ. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 6-7 грудня 2023) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2023. С.94-95.

5. Блащак Б.О., Гамрач В.О. Передумови до обґрунтування конструктивних та кінематичних параметрів картоплесаджалки. Збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції, 17 – 19, квітня 2024 р. «Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем». Кропивницький: ЦНТУ. 2024. С. 12-13

6. Блащак Б.О., Бабій А.В., Жук Н.В., Бабій В.А. Колесо змінного діаметру. Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей XIII міжнар. наук.-практ. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 11-12 грудня 2024) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2024. С.78-79.

7. Блащак Б., Онофрjuk В. Обґрунтування ефективності посадочного апарата барабанного типу. Матеріали VIII Міжнародної студентської науково - технічної конференції / Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя (м. Тернопіль, 24-25 квітня 2025 р.), 2025. С. 26-27.

8. Блащак Б.О., Бабій А.В., Вовк І.В. Визначення параметрів взаємодії ґрунтової стружки з направляючим кожухом фрезерного модуля. Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей XIV міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів, (Тернопіль, 11-12 грудня 2025) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2025. С.52-54.

## **9. Праці, які додатково відображають результати дисертації**

1. Бабій А.В., Блащак Б.О., Валяшек В.Б. Спосіб закладання насіння картоплі при посадці. Патент на корисну модель 158112, Україна. МПК А01С 23/02 (2006.01). № u2024 01975; заявл. 15.04.2024; опубл. 01.01.2025, Бюл.1.

2. Бабій А.В., Блащак Б.О., Бабій М.В., Долінська І.Я. Опорно-привідне колесо змінного діаметра. Патент на корисну модель 160993, Україна. МПК А01С 19/04 (2006.01). № u 2025 00183; заявл. 16.01.2025; опубл. 9.10.2025, Бюл. № 44.

## **10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладання**

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, п'яти розділів, розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 125 найменувань і 6 додатків.

Основні результати роботи викладено на 152 сторінках, де містяться 50 рисунків і 8 таблиць. Загальний обсяг дисертації складає 216 сторінок.

Мова і стиль дисертації відзначаються логічною послідовністю, чіткістю висловлювань і завершеністю змісту.

## **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 Блащака Богдана Олеговича, здобувача ступеня доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування, на тему «Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів універсальної картоплесаджалки» є завершеною науковою працею, у якій вирішено нову науково-прикладну задачу, що полягає у підвищенні ефективності механізованої посадки картоплі шляхом розроблення універсальної картоплесадильної машини з поєднанням смугового

фрезерування ґрунту, дискретного припосадкового внесення мінеральних добрив і застосуванням садильного апарата барабанного типу з обґрунтуванням її конструктивно-технологічних параметрів, що має важливе значення для розвитку галузевого машинобудування, зокрема у сфері створення машин для вирощування картоплі.

Результати дисертаційної роботи відображено у 14-х наукових публікаціях: з них 4 статті у наукових фахових виданнях, 8 – тези доповідей, де апробовано результати на наукових конференціях, та два патенти на корисні моделі. Опубліковані матеріали підтверджують наукову обґрунтованість і практичну значущість отриманих результатів.

Дисертаційна робота Блащака Богдана Олеговича «Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів універсальної картоплесаджалки» має наукову новизну, теоретичне та практичне значення і повністю відповідає вимогам 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 викладеного, а також враховуючи наукову зрілість та професійні якості Блащака Богдана Олеговича, дисертація «Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів універсальної картоплесаджалки» рекомендується до подання та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування.

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



Микола СТАШКІВ

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



Тарас ДОВБУШ

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



Ганна ЦЬОНЬ

Підписи рецензентів к.т.н., доцентів  
Тараса Довбуша та Ганни Цьонь засвідчую:  
проректор з наукової роботи  
Тернопільського національного  
технічного університету  
імені Івана Пулюя,  
д.т.н., професор



Павло МАРУЩАК