

Голові разової
спеціалізованої вченої ради PhD 14983
Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя
д.т.н., професору
Барановському Віктору Миколайовичу

РЕЦЕНЗІЯ

кандидата технічних наук, доцента
Довбуша Тараса Анатолійовича на дисертаційну роботу
Блащака Богдана Олеговича
«Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів
універсальної картоплесаджалки», подану до захисту на здобуття
наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 13 Механічна
інженерія спеціальності 133 Галузеве машинобудування

1. Актуальність теми дисертаційної роботи та зв'язок з науковими напрямками, темами

Актуальність теми дисертаційної роботи Блащака Б.О. обумовлена сучасними потребами розвитку аграрного сектору України, зокрема підвищенням ефективності механізованих технологій вирощування картоплі як важливої продовольчої культури. Значна частка виробництва картоплі зосереджена у малих і середніх господарствах, які, як правило, мають обмежене технічне забезпечення та використовують малоефективні або застарілі засоби механізації, що негативно впливає на якість технологічних операцій і кінцеві виробничі показники.

Сучасний ринок сільськогосподарської техніки пропонує або прості конструкції картоплесаджалок із обмеженими функціональними можливостями, або складні високопродуктивні агрегати, орієнтовані на великі господарства, які є економічно недоступними для дрібних виробників. У результаті важливі технологічні операції, такі як підготовка ґрунту, формування посадкового ложа, внесення добрив і сама посадка, часто виконуються неузгоджено, що призводить до зниження рівномірності сходів та врожайності культури.

У цьому контексті особливої актуальності набуває розроблення універсальних технічних засобів, які дозволяють інтегрувати кілька операцій в одному технологічному циклі. Запропонований здобувачем підхід, що передбачає поєднання смугового фрезерування ґрунту, локалізованого внесення мінеральних добрив і посадки картоплі, відповідає сучасним тенденціям розвитку сільськогосподарського машинобудування,

спрямованим на підвищення технологічної та енергетичної ефективності виробничих процесів.

Водночас у науковому аспекті залишається низка недостатньо досліджених питань, зокрема щодо обґрунтування конструктивно-кінематичних параметрів робочих органів таких машин, їх узгодженої взаємодії з ґрунтом, насіннєвим матеріалом і добривами, а також забезпечення стабільної якості посадки за різних експлуатаційних умов. Це додатково підкреслює своєчасність і наукову доцільність виконаного дослідження.

Дослідження за дисертаційною роботою виконано відповідно до науково-дослідної роботи кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя на тему: «Розроблення технічних засобів агровиробництва з покращеними техніко-експлуатаційними параметрами» (№ державної реєстрації 0124U003479).

2. Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає у розвитку теоретичних засад та розробленні нових технічних рішень для підвищення ефективності процесу механізованого садіння картоплі шляхом поєднання операцій смугового фрезерування ґрунту, локалізованого внесення мінеральних добрив і висаджування бульб у межах єдиного технологічного процесу.

У роботі вперше запропоновано математичну модель переміщення ґрунтової стружки, яка враховує особливості її взаємодії з напрямним кожухом фрезерного барабана. Це дозволило встановити раціональну конфігурацію кожуха та забезпечити покращення умов заробляння насіннєвих бульб у ґрунт.

Вперше розроблено комплексну теоретичну модель садильного апарата барабанного типу з внутрішнім розташуванням комірок, у якій враховано випадковий характер розподілу розмірів бульб та особливості їх контактної взаємодії з робочими поверхнями. На основі цієї моделі обґрунтовано геометричні параметри комірок і режими роботи апарата, що сприяють підвищенню точності висаджування та зменшенню травмування посадкового матеріалу.

Подальшого розвитку набули наукові положення щодо процесу взаємодії фрезерних робочих органів із ґрунтом завдяки встановленню функціональних залежностей між кінематичними параметрами фрезерного барабана, характеристиками утворюваної ґрунтової стружки та енергетичними показниками технологічного процесу.

Удосконалено теоретичні засади припосадкового внесення мінеральних добрив шляхом обґрунтування принципу їх умовно дискретного дозування та визначення умов синхронізації роботи тукового і садильного апаратів, що забезпечує локалізацію добрив у зоні розвитку кореневої системи рослин.

За результатами експериментальних досліджень отримано нові регресійні залежності, які характеризують вплив конструктивних і кінематичних параметрів універсальної картоплесаджалки на показники якості технологічного процесу. Це дало можливість науково обґрунтувати раціональні параметри робочих органів та режими їх функціонування з урахуванням агротехнічних вимог.

Сукупність отриманих результатів створює наукове підґрунтя для розроблення нових універсальних картоплесадильних машин, які забезпечують підвищення якості садіння, покращення використання мінеральних добрив та зниження енерговитрат у процесі вирощування картоплі.

3. Практична цінність одержаних результатів

Практична цінність дисертаційної роботи полягає у розробленні та експериментальній перевірці комплексу технічних рішень, спрямованих на вдосконалення процесу механізованого садіння картоплі. Отримані результати дозволили сформулювати науково обґрунтовані рекомендації щодо вибору конструктивних і технологічних параметрів універсальної картоплесаджалки, які можуть бути використані під час створення нових та модернізації існуючих машин для вирощування картоплі.

Особливу практичну цінність становлять запропоновані конструктивні рішення фрезерного модуля, садильного апарата барабанного типу та механізму дискретного внесення мінеральних добрив. Їх впровадження забезпечує покращення якості формування посадкового ложа, підвищення рівномірності розміщення бульб у рядку, зменшення травмування насіннєвого матеріалу та підвищення ефективності використання мінеральних добрив завдяки їх локалізованому внесенню безпосередньо в зону розвитку рослин.

На основі результатів досліджень виготовлено дослідний зразок універсальної картоплесаджалки, який пройшов лабораторні та польові випробування і підтвердив працездатність запропонованих технічних рішень. Практична реалізація розробленої технологічної схеми дозволяє об'єднати кілька технологічних операцій в одному агрегаті, скорочуючи кількість проходів техніки по полю та знижуючи питомі енерговитрати на виконання технологічного процесу.

Важливим результатом роботи є те, що запропоновані технічні рішення захищені патентами України на корисні моделі, що свідчить про їх новизну та готовність до подальшого практичного використання. Також розроблено інженерні методики розрахунку основних параметрів робочих органів, які можуть бути застосовані в конструкторській практиці та науково-дослідній роботі.

Практична ефективність розробки підтверджується результатами техніко-економічної оцінки, відповідно до якої використання універсальної

картоплесаджалки забезпечує зменшення експлуатаційних витрат, одержання річного економічного ефекту та швидку окупність додаткових капіталовкладень.

Позитивним аспектом роботи є також впровадження її результатів у виробничу діяльність ПАП «Маяк» та використання окремих положень дисертації у навчальному процесі Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, що підтверджує їх практичну значущість і затребуваність.

4. Повнота викладення результатів дослідження у наукових публікаціях, дотримання вимог академічної доброчесності

Результати дисертаційного дослідження належним чином оприлюднені та достатньо повно висвітлені у наукових публікаціях автора. За тематикою дисертації опубліковано 14 наукових праць, серед яких 4 статті у фахових наукових виданнях, 8 тез доповідей на міжнародних науково-практичних конференціях та 2 патенти України на корисні моделі. Представлений перелік публікацій відображає основні положення, наукові результати та практичні напрацювання, що становлять зміст дисертаційної роботи.

Аналіз опублікованих праць свідчить про послідовність проведення досліджень та достатню повноту висвітлення отриманих результатів. У публікаціях знайшли відображення питання обґрунтування технологічної схеми універсальної картоплесаджалки, дослідження параметрів фрезерного модуля, розроблення садильного апарата барабанного типу, удосконалення механізму дискретного внесення мінеральних добрив, а також результати експериментальних випробувань і техніко-економічного оцінювання розробленої машини.

Вагомим підтвердженням достовірності та наукової значущості отриманих результатів є їх апробація на низці міжнародних науково-практичних конференцій, де основні положення роботи були представлені, обговорені та отримали схвальну оцінку фахівців.

Ознайомлення зі змістом дисертації дає підстави стверджувати, що автор коректно використовує результати попередніх досліджень, належним чином посилається на наукові джерела та дотримується встановлених вимог щодо цитування. У роботі чітко визначено особистий внесок здобувача в отримання наукових результатів і розмежовано результати, виконані у співавторстві.

Будь-яких ознак порушення принципів академічної доброчесності, зокрема академічного плагіату, фальсифікації чи фабрикації результатів досліджень, під час ознайомлення з дисертаційною роботою не виявлено.

5. Ступінь обґрунтованості та достовірність сформульованих у дисертації наукових положень, висновків і рекомендацій

Результати дисертаційного дослідження характеризуються належним рівнем наукової обґрунтованості та достовірності, що забезпечується системним підходом до вирішення поставленої науково-прикладної задачі. Автором послідовно поєднано аналітичні дослідження, математичне моделювання, лабораторні та польові експерименти, що дозволило отримати науково виважені результати та сформулювати аргументовані висновки.

Обґрунтованість наукових положень підтверджується використанням загальновизнаних методів дослідження, які базуються на положеннях теоретичної механіки, механіки взаємодії робочих органів із ґрунтом, теорії контактної взаємодії та сучасних методах математичного моделювання технологічних процесів. Запропоновані математичні моделі ґрунтуються на фізичній сутності досліджуваних явищ та дозволяють адекватно описувати роботу фрезерного модуля, садильного апарата барабанного типу і механізму внесення мінеральних добрив.

Достовірність одержаних результатів підтверджується їх експериментальною перевіркою. Автором проведено комплекс лабораторних та польових досліджень із застосуванням методів планування експерименту та статистичної обробки даних.

Важливим аргументом на користь достовірності висновків є підтвердження теоретичних результатів експериментальними даними. Зокрема, встановлені в роботі раціональні параметри робочих органів універсальної картоплесаджалки забезпечили отримання показників якості, що відповідають агротехнічним вимогам, а різниця між теоретично прогнозованими та експериментально визначеними параметрами перебуває в допустимих межах.

Практична реалізація результатів у вигляді дослідного зразка універсальної картоплесаджалки та їх подальша перевірка в реальних умовах експлуатації свідчать про прикладну цінність і підтверджують правильність сформульованих рекомендацій щодо вибору конструктивно-технологічних параметрів машини.

6. Оцінка змісту дисертації

У дисертації повною мірою розкрито сутність поставленої наукової задачі, а зміст розділів охоплює всі необхідні аспекти її вирішення. Теоретичні положення обґрунтовано з використанням сучасного математичного апарату, результати експериментальних досліджень наведено з достатнім рівнем деталізації, а їх аналіз дозволяє зробити аргументовані висновки щодо ефективності запропонованих технічних рішень. Важливо, що отримані результати узагальнено та доведено до рівня практичних рекомендацій, що підтверджує завершеність дослідження.

Зміст роботи відзначається внутрішньою цілісністю: основні положення взаємопов'язані між собою, а висновки логічно випливають із результатів теоретичних і експериментальних досліджень. У цьому контексті дисертацію можна розглядати як завершене наукове дослідження, що містить сукупність нових науково обґрунтованих результатів, які мають важливе значення для розвитку відповідної галузі.

Мова та стиль викладу дисертаційної роботи в цілому відповідають вимогам, що висуваються до наукових праць такого рівня. Робота написана державною мовою з дотриманням норм сучасної наукової української мови, що забезпечує чіткість і однозначність інтерпретації викладених положень.

Стиль викладення матеріалу є науковим, логічно послідовним і достатньо аргументованим. Автор послідовно викладає результати дослідження, переходячи від загальних положень до конкретних технічних рішень і висновків. Формулювання основних наукових положень, висновків і рекомендацій є чіткими та зрозумілими, що сприяє належному сприйняттю результатів роботи.

У роботі коректно використано науково-технічну термінологію, прийняту в галузі механічної інженерії та сільськогосподарського машинобудування. Терміни застосовуються послідовно, без зміни змістового навантаження, що свідчить про достатній рівень володіння автором фаховим термінологічним апаратом. Важливим є також те, що складні теоретичні положення, зокрема математичні моделі та аналітичні залежності, подані у доступній для сприйняття формі з необхідними поясненнями.

Позитивним аспектом є те, що графічні матеріали, таблиці та формули органічно інтегровані в текст і супроводжуються відповідними коментарями, що підвищує наочність викладення та полегшує розуміння результатів дослідження.

Дисертаційна робота Блащак Б.О. відзначається логічною структурованістю, завершеністю та послідовністю викладення матеріалу. Її зміст охоплює всі необхідні етапи наукового дослідження – від аналізу сучасного стану проблеми до формування наукових положень, їх обґрунтування, експериментальної перевірки та практичної реалізації отриманих результатів.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, визначено мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, а також наведено характеристики використаних методів. Крім того, подано узагальнення наукової новизни і практичного значення роботи, що створює цілісне уявлення про її зміст і спрямованість.

У першому розділі виконано ґрунтовний аналіз сучасного стану механізації процесів посадки картоплі, розглянуто існуючі технології та технічні засоби, а також визначено їх основні недоліки. На основі проведеного аналізу обґрунтовано необхідність створення універсальної картоплесаджалки, здатної поєднувати декілька технологічних операцій.

У другому розділі наведено результати теоретичних досліджень, що є основою наукової новизни роботи. Автором розроблено математичні моделі

взаємодії робочих органів машини з ґрунтом і насіннєвим матеріалом, досліджено кінематичні та конструктивні параметри фрезерного модуля, посадкового апарата барабанного типу та апарата внесення добрив. Отримані залежності дозволили визначити раціональні параметри функціонування машини.

У третьому розділі представлено програму та методику експериментальних досліджень, описано конструкцію дослідного зразка машини, а також обґрунтовано вибір факторів впливу і критерії оцінювання ефективності процесу. Застосування методів планування експерименту забезпечує належний рівень достовірності результатів.

У четвертому розділі наведено результати експериментальних досліджень, виконаних у лабораторних і польових умовах. Проведено їх статистичну обробку, встановлено регресійні залежності та визначено оптимальні режими роботи машини. Отримані результати підтверджують адекватність теоретичних моделей і практичну ефективність розроблених технічних рішень.

П'ятий розділ присвячено узагальненню результатів досліджень, визначенню раціональних параметрів роботи машини та оцінці її економічної ефективності. Показано, що запропонована конструкція забезпечує підвищення продуктивності та зниження експлуатаційних витрат у порівнянні з існуючими аналогами.

У загальних висновках узагальнено основні результати дослідження, які логічно випливають із змісту роботи і повністю відповідають поставленим завданням.

7. Відповідність дисертаційної роботи вимогам МОН України

Дисертаційна робота Блащак Б.О. виконана на актуальну тему, присвячену вирішенню важливої науково-прикладної задачі у галузі сільськогосподарського машинобудування, та повністю відповідає профілю спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Отримані автором результати спрямовані на вдосконалення технічних засобів механізованого садіння картоплі та мають достатнє теоретичне й практичне значення.

Дисертація характеризується завершеністю проведених досліджень, логічною структурою викладу матеріалу та чітким взаємозв'язком між поставленими завданнями, отриманими результатами і сформульованими висновками. У роботі належним чином визначено мету, об'єкт і предмет дослідження, використано сучасні методи теоретичних та експериментальних досліджень, а отримані результати підтверджено відповідними розрахунками і виробничою апробацією.

Наукові положення, висновки та практичні рекомендації дисертації є достатньо обґрунтованими, характеризуються науковою новизною та мають прикладне значення для вдосконалення технологій механізованого вирощування картоплі. Розроблені технічні рішення захищені патентами

України на корисні моделі та впроваджені у виробничу діяльність і навчальний процес, що додатково підтверджує їх цінність і практичну значущість.

Основні результати дослідження пройшли достатню апробацію на міжнародних науково-практичних конференціях та опубліковані у фахових наукових виданнях, що відповідає встановленим вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

Аналіз дисертаційної роботи свідчить про дотримання здобувачем вимог академічної доброчесності, коректне використання наукових джерел та належне оформлення результатів власних досліджень.

8. Зауваження до дисертаційної роботи

В ході опрацювання дисертаційної роботи виникли такі зауваження:

1. У роботі обґрунтовано параметри апарата дискретного внесення мінеральних добрив, однак недостатньо висвітлено питання можливості його адаптації до різних типів і фізичних властивостей гранульованих добрив.

2. Під час представлення результатів експериментальних досліджень доцільно було б ширше представити довірчі інтервали та показники похибок окремих вимірювань для більш повної статистичної оцінки результатів.

3. У роботі недостатньо розглянуто питання довговічності та ресурсу роботи окремих елементів фрезерного барабана й садильного апарата в умовах тривалої експлуатації.

4. Автором запропоновано конструкцію колеса змінного діаметра для регулювання кроку посадки, однак відсутня оцінка впливу такого технічного рішення на плавність руху агрегату та динамічні навантаження під час роботи.

5. У роботі недостатньо висвітлено можливості адаптації запропонованої конструкції до сучасних систем точного землеробства та автоматизованого керування процесом.

Наведені зауваження не мають принципового характеру, не впливають на загальний високий науковий рівень роботи та можуть бути враховані автором у подальших дослідженнях і при практичній реалізації отриманих результатів.

9. Загальний висновок

Проведене Блащакм Б.О. дослідження присвячене вирішенню важливого для аграрного машинобудування науково-прикладного завдання, пов'язаного з підвищенням ефективності садіння картоплі шляхом удосконалення конструкції та режимів роботи спеціалізованої техніки. Актуальність обраного напряму не викликає сумнівів і відповідає сучасним потребам сільськогосподарського виробництва.

Отримані автором результати відзначаються науковою новизною та практичною спрямованістю. У межах роботи запропоновано конструктивні рішення щодо універсальної картоплесаджалки, розроблено математичний апарат для опису процесів її функціонування та обґрунтовано раціональні значення основних параметрів. Достовірність висновків забезпечується належним рівнем теоретичних і експериментальних досліджень.

Наукові напрацювання можуть бути використані під час створення нових і модернізації існуючих сільськогосподарських машин. Їх практична апробація та впровадження свідчать про прикладну значущість і перспективність подальшого використання отриманих результатів.

Структура дисертації є послідовною та логічною, а виклад матеріалу відповідає встановленим вимогам до наукових праць такого рівня. Основні положення роботи достатньою мірою відображені у фахових публікаціях, при виконанні дослідження дотримано принципів академічної доброчесності.

Вважаю, що дисертаційна робота Блащак Б.О. відповідає вимогам п. 6-9 «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, які ставляться до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування.

Рецензент:

кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри технічної механіки та
сільськогосподарських машин
Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя



Тарас ДОВБУШ



Тараса Довбуша
Відомо О. Гринь