

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

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

кандидата технічних наук, доцента

Грушецького Сергія Миколайовича 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

Тематика дисертаційного дослідження Блащака Б.О. є своєчасною та практично значущою, оскільки спрямована на вирішення актуальних проблем механізації технологічних процесів вирощування картоплі. В умовах необхідності підвищення конкурентоспроможності аграрного виробництва особливої ваги набуває розроблення технічних засобів, які забезпечують якісне виконання технологічних операцій за одночасного зниження енергетичних і матеріальних витрат.

Сучасний стан картоплярства в Україні характеризується тим, що основна частина продукції вирощується у невеликих фермерських та особистих господарствах. Для таких виробників характерним є використання відносно простих машин і знарядь, які не завжди дозволяють забезпечити необхідний рівень дотримання агротехнічних вимог. Як наслідок, виникають проблеми із забезпеченням рівномірності посадки, раціональним використанням добрив і формуванням оптимальних умов для розвитку рослин.

Одним із перспективних напрямів підвищення ефективності механізованої посадки картоплі є створення багатофункціональних агрегатів, які дають можливість виконувати кілька технологічних операцій за один прохід. Такий підхід сприяє скороченню витрат часу та енергії, зменшенню негативного впливу ходових систем на ґрунт і покращенню організації технологічного процесу в цілому.

Водночас низка наукових питань, пов'язаних із обґрунтуванням параметрів робочих органів картоплесадильних машин, залишається недостатньо опрацьованою. Зокрема, потребують подальшого дослідження

закономірності взаємодії фрезерних робочих органів із ґрунтовим середовищем, процеси переміщення ґрунтової стружки, умови функціонування садильних апаратів за варіативності розмірів насінневого матеріалу, а також питання підвищення ефективності локального внесення мінеральних добрив. Саме на розв'язання цих завдань і спрямована дана дисертаційна робота, що визначає її наукову цінність та практичну актуальність.

2. Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, темами

Виконані дослідження здійснювалися у рамках науково-дослідної тематики кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, а саме за темою «Розроблення технічних засобів агровиробництва з покращеними техніко-експлуатаційними параметрами» (№ державної реєстрації 0124U003479). Це засвідчує, що робота інтегрована в комплексну програму наукових розробок, орієнтованих на вдосконалення машин і технологій агропромислового виробництва.

Тематика дисертаційної роботи узгоджується із сучасними державними та галузевими пріоритетами, що передбачають підвищення ефективності використання технічних засобів у сільському господарстві, зниження енергетичних витрат, впровадження інноваційних технологій та забезпечення раціонального використання матеріальних ресурсів. Особливо важливим є спрямування дослідження на створення універсальних машин для малих і середніх господарств, що відповідає актуальним потребам аграрного сектору України.

Крім того, наукові результати дисертації узгоджуються із загальними тенденціями розвитку сільськогосподарського машинобудування, які передбачають інтеграцію технологічних операцій, підвищення функціональної універсальності машин та вдосконалення їх конструктивно-технологічних параметрів. У роботі отримано результати, що можуть бути використані як у подальших наукових дослідженнях, так і в конструкторській практиці при створенні нових зразків техніки.

3. Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

Наукова новизна дисертаційної роботи Блащак Б.О. полягає у комплексному підході до вирішення науково-прикладного завдання підвищення ефективності процесу посадки картоплі шляхом створення та обґрунтування параметрів універсальної картоплесаджалки, що поєднує декілька технологічних операцій в єдиному робочому процесі.

Здобувачем уперше запропоновано та теоретично обґрунтовано технологічну схему машини, яка передбачає інтеграцію смугового фрезерування ґрунту, формування оптимального посадкового ложа, дискретного внесення мінеральних добрив і посадки бульб за допомогою барабанного апарата. Важливим є те, що автор не лише запропонував

конструктивну ідею, але й здійснив її наукове обґрунтування з урахуванням взаємодії окремих робочих органів між собою.

Суттєвим науковим результатом є розроблення математичної моделі руху ґрунтової стружки та її взаємодії з направляючими поверхнями фрезерного модуля, що дозволило обґрунтувати форму кожуха барабана і забезпечити якісне присипання бульб. Такий підхід розширює існуючі уявлення про процеси формування ґрунтового середовища у зоні посадки.

Окремо слід відзначити створення теоретичної моделі роботи посадкового апарата барабанного типу, в якій враховано стохастичний характер розподілу розмірів бульб та умови їх контактної взаємодії з елементами комірок. На відміну від відомих підходів, у роботі здійснено більш глибоку інтерпретацію процесу формування одиничної подачі, що дозволило обґрунтувати раціональні геометричні параметри комірок і зменшити ймовірність пошкодження насіннєвого матеріалу.

Подальшого розвитку набули наукові положення щодо взаємодії фрезерних робочих органів із ґрунтом, зокрема уточнено залежності між кінематичними параметрами барабана, характеристиками ґрунтової стружки та енергетичними витратами процесу. Це дозволило визначити ефективні режими роботи агрегату з урахуванням технологічних вимог.

В роботі також удосконалено підходи до дискретного припосадкового внесення мінеральних добрив шляхом обґрунтування параметрів котушкового дозатора та умов його синхронізації з посадковим апаратом, що забезпечує локалізацію добрив у зоні гнізда та підвищує ефективність їх використання.

Загалом наукова новизна дослідження полягає у розвитку теоретичних засад проектування універсальних машин для механізованої посадки картоплі та у створенні науково обґрунтованого підходу до узгодження параметрів їх основних робочих органів. Отримані результати мають не лише прикладне значення, але й розширюють існуючі теоретичні уявлення у галузі сільськогосподарського машинобудування.

4. Короткий аналіз основного змісту дисертації

Дисертація Блащак Б.О. побудована за класичною схемою наукового дослідження та характеризується внутрішньою логікою, належним рівнем систематизації матеріалу й обґрунтованістю послідовності викладення отриманих результатів. Структура роботи забезпечує комплексне розкриття поставленої наукової проблеми – від аналізу існуючого стану питання до формування практичних рекомендацій щодо впровадження розроблених технічних рішень.

У вступі автором належним чином обґрунтовано актуальність обраного напряму досліджень, визначено мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження. Також наведено характеристику використаних методів, сформульовано положення наукової новизни і практичної цінності одержаних результатів, що дозволяє сформувати цілісне уявлення про науковий зміст роботи.

Перший розділ присвячений аналітичному огляду науково-технічної інформації за тематикою дослідження. Автором узагальнено сучасні підходи до механізації посадки картоплі, виконано аналіз агротехнічних вимог до технологічного процесу, а також досліджено особливості конструктивного виконання існуючих картоплесадильних машин. Проведений аналіз став підґрунтям для розроблення нової технологічної схеми машини та визначення напрямків подальших досліджень.

У другому розділі наведено результати теоретичних досліджень, спрямованих на обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів основних робочих органів картоплесаджалки. Розроблені математичні моделі описують процеси взаємодії фрезерного барабана з ґрунтом, руху ґрунтової стружки, роботи садильного апарата барабанного типу та механізму внесення добрив. Значну увагу приділено врахуванню випадкового характеру зміни розмірів посадкового матеріалу та особливостей його контактної взаємодії з робочими елементами машини.

Третій розділ містить опис програми експериментальних досліджень і методичних підходів до їх реалізації. У ньому наведено технічну характеристику експериментального зразка машини, визначено фактори варіювання та показники оцінювання ефективності технологічного процесу, а також розкрито порядок проведення лабораторних і польових випробувань.

У четвертому розділі представлено результати експериментальної перевірки теоретичних положень. На основі проведених досліджень отримано математичні залежності, що характеризують вплив досліджуваних факторів на якість роботи картоплесаджалки. Встановлено раціональні режими функціонування її робочих органів та підтверджено достатню збіжність експериментальних і розрахункових даних.

П'ятий розділ має прикладний характер та присвячений обґрунтуванню оптимальних параметрів машини, аналізу особливостей взаємодії її основних механізмів і визначенню економічної ефективності впровадження запропонованих технічних рішень. Наведені результати свідчать про практичну доцільність використання розробленої конструкції в умовах аграрного виробництва.

Завершують роботу загальні висновки, в яких узагальнено основні результати досліджень та наведено положення, що відображають розв'язання поставлених у дисертації наукових і прикладних завдань. Висновки є змістовними, аргументованими та повною мірою узгоджуються із завданнями дослідження та отриманими результатами.

5. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність

Наукові результати, викладені в дисертаційній роботі Бляцака Б.О., характеризуються належним рівнем обґрунтованості, що забезпечено застосуванням комплексного підходу до проведення досліджень. У роботі поєднано теоретичний аналіз, математичне моделювання, експериментальну перевірку отриманих залежностей та інженерну інтерпретацію результатів.

Теоретичні дослідження виконано з використанням сучасних положень теоретичної механіки, теорії взаємодії робочих органів машин із ґрунтовим середовищем, а також методів математичного та імовірнісного моделювання. Завдяки цьому авторові вдалося отримати аналітичні залежності, які мають достатнє фізичне обґрунтування та адекватно описують процеси функціонування робочих органів картоплесаджалки в реальних умовах експлуатації.

Переконливим підтвердженням достовірності наведених у дисертації положень є результати експериментальних досліджень, які виконувалися як у лабораторних, так і у виробничо-польових умовах. Порівняння розрахункових і експериментальних даних засвідчило їх достатню узгодженість, що свідчить про адекватність запропонованих моделей досліджуванім процесам. Виявлені розбіжності не перевищують допустимих значень для інженерних розрахунків, а тому отримані залежності можуть бути рекомендовані для практичного застосування.

Слід позитивно відзначити використання сучасних методів планування експериментальних досліджень та статистичної обробки отриманих результатів. Застосування критеріїв Кохрена, Стюдента і Фішера дало можливість оцінити однорідність вибірок, перевірити значущість параметрів регресійних моделей та встановити їх адекватність експериментальним даним. Це свідчить про належний рівень наукової достовірності та методичної коректності проведених досліджень.

Сформульовані автором висновки логічно впливають із результатів теоретичних і експериментальних досліджень та повною мірою відповідають поставленим завданням роботи. Вони мають чітке прикладне спрямування і можуть бути використані для обґрунтування конструктивних параметрів та режимів роботи відповідних технічних засобів під час їх проектування і експлуатації.

Загалом наукові положення, висновки та рекомендації, наведені у дисертаційній роботі, є достатньо обґрунтованими, а їх достовірність підтверджена сукупністю теоретичних та експериментальних результатів.

6. Практичне значення отриманих результатів

Практична цінність дисертаційної роботи Блащака Б.О. полягає у спрямованості одержаних результатів на розв'язання актуальних проблем механізації процесів садіння картоплі та можливості їх безпосереднього використання у конструкторській і виробничій практиці. Наукові результати дослідження знайшли відображення у конкретних технічних рішеннях, що свідчить про виражений прикладний характер виконаної роботи та її орієнтацію на впровадження.

Розроблена автором універсальна картоплесаджалка забезпечує виконання кількох технологічних операцій в межах одного машинного агрегату, що сприяє підвищенню ефективності технологічного процесу садіння. Застосування смугового фрезерування ґрунту дозволяє створювати якісне посадкове ложе, тоді як використання барабанного висаджувального

апарата забезпечує більш рівномірне розміщення бульб і мінімізує їх пошкодження під час подавання та укладання в ґрунт.

Важливим результатом роботи є реалізація принципу локального дискретного внесення мінеральних добрив безпосередньо під час садіння. Такий підхід забезпечує концентрацію добрив у зоні формування картопляного гнізда, підвищує ефективність їх використання, сприяє зменшенню непродуктивних витрат та покращує умови росту і розвитку рослин без збільшення загальних матеріальних витрат.

Проведені експериментальні дослідження підтвердили відповідність запропонованої конструкції основним агротехнічним вимогам щодо якості виконання технологічного процесу. Зокрема, забезпечується необхідна рівномірність розташування посадкового матеріалу, витримується задана глибина загортання бульб та підтримується допустимий рівень їх механічного пошкодження. Отримані результати свідчать про готовність розробленого технічного рішення до практичного використання у виробничих умовах.

Окремо слід відзначити можливість зменшення енергетичних та експлуатаційних витрат завдяки скороченню кількості технологічних операцій і проходів машинно-тракторних агрегатів по полю. Це сприяє підвищенню продуктивності праці, зростанню економічної ефективності технології та є особливо важливим для господарств, які функціонують в умовах обмежених ресурсів.

Практичне значення результатів роботи підтверджується їх впровадженням у виробничу діяльність, а також використанням у навчальному процесі закладів вищої освіти. Це свідчить про їх науково-прикладну цінність і створює передумови для подальшого розвитку та вдосконалення запропонованих технічних рішень.

7. Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності та повнота викладу наукових положень і результатів в опублікованих працях

Дисертаційна робота Блащак Б.О. підготовлена відповідно до вимог, що висуваються до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії. Її побудова характеризується чіткою логічною структурою та внутрішньою узгодженістю. Робота містить усі необхідні елементи наукового дослідження: вступ, п'ять розділів основної частини, загальні висновки, список використаних джерел та додатки.

Зміст дисертації викладено послідовно та системно. Представлені результати досліджень належним чином проілюстровані рисунками, таблицями, графіками й аналітичними залежностями, що сприяє кращому сприйняттю матеріалу та підвищує його інформативність. Значний обсяг фактичного матеріалу та кількість наведених результатів свідчать про масштабність виконаної роботи й комплексний характер проведених досліджень. Виявлені окремі редакційні та технічні недоліки мають

поодинокий характер, не стосуються суті наукових результатів і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації.

Аналіз змісту роботи дає підстави стверджувати, що дослідження виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності. Автор коректно використовує наукові здобутки інших дослідників, наводячи відповідні посилання на джерела інформації. Це підтверджується змістовним та достатньо повним бібліографічним списком. Особистий внесок здобувача у формування наукових результатів визначено чітко і аргументовано, зокрема щодо публікацій, виконаних у співавторстві, що свідчить про самостійний характер проведеного дослідження.

Результати дисертаційної роботи знайшли належне відображення у наукових публікаціях автора. За тематикою дослідження опубліковано 14 наукових праць, серед яких 4 статті у фахових наукових виданнях, 8 тез доповідей на конференціях та 2 патенти України на корисні моделі. Такий обсяг публікацій свідчить про достатній рівень апробації результатів та відповідає вимогам, які висуваються до дисертаційних досліджень даного рівня. Основні положення роботи були представлені на міжнародних науково-практичних конференціях, де пройшли фахове обговорення та отримали відповідну наукову оцінку.

В цілому, дисертаційна робота Блащак Б.О. належним чином оформлена, характеризується завершеністю та логічністю викладення матеріалу, виконана з дотриманням принципів академічної доброчесності, а її основні результати достатньою мірою оприлюднені в наукових публікаціях і пройшли необхідну апробацію, що підтверджує відповідність роботи встановленим вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

8. Мова та стиль дисертаційної роботи

Дисертацію Блащак Б.О. підготовлено українською мовою відповідно до чинних вимог, що висуваються до наукових праць на здобуття ступеня доктора філософії. Робота вирізняється логічною побудовою, послідовністю викладення матеріалу та достатнім рівнем аргументованості представлених наукових положень.

Характерною особливістю роботи є використання наукової термінології, прийнятої в галузі механічної інженерії та сільськогосподарського машинобудування. Терміни й поняття застосовуються коректно, не суперечать сучасним науковим підходам та є узгодженими протягом усього тексту дисертації.

Аналіз змісту дисертації свідчить, що автору вдалося забезпечити достатньо виважений та професійний рівень викладення матеріалу. Особливо це стосується розділів, присвячених математичному моделюванню процесів і обґрунтуванню результатів експериментальних досліджень, де переважає лаконічний і предметний стиль подання інформації. Водночас окремі теоретичні положення подані складними синтаксичними конструкціями, що дещо ускладнює їх сприйняття.

На позитивну оцінку заслуговує якість представлення ілюстративного матеріалу. Рисунки, схеми та таблиці є змістовними, логічно пов'язаними з основним текстом і супроводжуються необхідними коментарями та поясненнями, що сприяє кращому розумінню викладених технічних і технологічних рішень.

Загалом мова дисертації є науково коректною, а стиль викладення відповідає вимогам, що ставляться до кваліфікаційних наукових праць такого рівня. Це забезпечує належне представлення отриманих результатів дослідження та їх переконливе обґрунтування.

9. Зауваження до дисертаційної роботи

Поряд із позитивною оцінкою дисертаційної роботи Блащак Б.О., її науковою новизною, практичною цінністю та актуальністю досліджуваної проблематики, слід висловити окремі зауваження та побажання, які не мають принципового характеру і переважно стосуються дискусійних аспектів виконаного дослідження.

1. У розділі, присвяченому аналізу сучасного стану проблеми, доцільно було б більш системно представити класифікацію сучасних картоплесаджалок та чіткі критерії їх порівняльної оцінки, що дозволило б підвищити аналітичну цінність огляду.

2. У роботі недостатньо детально висвітлено вплив фізико-механічних властивостей різних типів ґрунтів на ефективність роботи фрезерного модуля та якість формування посадкового ложа.

3. У дисертації обмежено розглянуто вплив розмірних характеристик насінневих бульб на показники продуктивності садильного апарата при експлуатації.

4. Деякі теоретичні залежності мають складний аналітичний вигляд, тому їх практичне використання в інженерних розрахунках потребує комп'ютерної реалізації або відповідного програмного забезпечення.

5. Було б доцільно розширити порівняльний аналіз запропонованої конструкції з сучасними закордонними аналогами, зокрема щодо показників енергоефективності та якості посадки.

6. У роботі приділено значну увагу процесу дискретного внесення добрив, однак питання впливу запропонованої локалізації добрив на врожайність у багаторічних польових дослідах висвітлено недостатньо.

Висновок щодо дисертації в цілому

Подана дисертаційна робота Блащак Б.О. являє собою цілісне та завершене наукове дослідження, присвячене розв'язанню важливої науково-технічної задачі, пов'язаної з удосконаленням засобів механізації процесу садіння картоплі. Тематика роботи є актуальною як з наукової, так і з практичної точки зору, оскільки орієнтована на підвищення ефективності агротехнологій у господарствах різних форм власності.

У дисертації запропоновано нові підходи до обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів універсальної картоплесаджалки та

її робочих органів. Автором виконано комплекс теоретичних і експериментальних досліджень, результати яких дозволили отримати науково обґрунтовані рекомендації щодо раціональних режимів роботи машини. Отримані залежності, моделі та інженерні рішення характеризуються достатнім рівнем новизни, аргументованості та практичної придатності.

Важливою перевагою роботи є спрямованість на вирішення реальних виробничих проблем. Запропоновані конструктивні рішення забезпечують підвищення якості виконання технологічного процесу, раціональніше використання енергетичних ресурсів і покращення техніко-економічних показників роботи агрегату. Результати досліджень можуть бути корисними для розробників сільськогосподарської техніки, виробничих підприємств та наукових установ.

Зміст дисертації логічно структурований, матеріал викладено послідовно та аргументовано. Основні результати досліджень пройшли належну апробацію на наукових форумах і відображені в достатній кількості наукових праць, що підтверджує їх наукову обґрунтованість та достовірність.

Висловлені зауваження та побажання не мають принципового характеру, не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи та можуть бути використані автором у подальшій науковій діяльності.

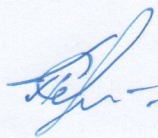
Вважаю, що дисертаційна робота Блащак Богдана Олеговича є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому отримано нові науково обґрунтовані результати, що мають теоретичне та практичне значення. Робота повністю відповідає вимогам пунктів 6–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44, а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

ОФІЦІЙНИЙ ОПОНЕНТ:

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри агроінженерії та
точного землеробства імені

Михайла САМОКИША ЗВО

«Подільський державний університет»



Сергій ГРУШЕЦЬКИЙ

Підпис
Чеканій

Грушецький
секретар



заєвідою.

Коф-

О. Коберник