

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Волковського Олександра Михайловича на тему **«Підвищення ефективності функціонування ґрунтообробного знаряддя обґрунтуванням конструктивно-режимних параметрів робочих органів»**, представленої на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 13 – «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 – «Галузеве машинобудування».

Актуальність теми дисертаційної роботи.

В умовах сучасного землеробства вимоги до якості виконання всіх технологічних операцій постійно зростають. Обробіток ґрунту це одна із основних операцій, яка відрізняється високою складністю та енергоємністю, що пов'язано із забезпеченням заданого агрегатного складу посівного шару у відповідності до вимог агротехніки.

Відомо, що конструктивні особливості ґрунтообробних знарядь і конструктивно-технологічні параметри їх робочих органів впливають на якість обробітку ґрунту. Згідно агротехнологічних досліджень перспективним напрямком підвищення якості обробітку ґрунту при зменшенні витрат енергії на виконання процесу є використання дискових знарядь із індивідуальним кріпленням робочих органів на пружних стояках, що зумовлює їх коливання внаслідок нерівномірності сил опору ґрунту та його руйнування при менших витратах енергії та кращій пристосованості до рельєфу поля.

У зв'язку з цим, наукова задача дисертації, а саме удосконалення дискового ґрунтообробного знаряддя і дослідження впливу конструктивно-режимних параметрів його робочих органів для підвищення показників якості функціонування, є важливою і актуальною в сільськогосподарському виробництві.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Автором зазначено, що роботу виконано в Державному біотехнологічному університеті в рамках науково-дослідної роботи кафедри агроінженерії «Техніко-технологічне забезпечення енергозберігаючого екологічно безпечного виробництва сільськогосподарської продукції» ДР №0123U100663, 2022–2026 рр.

Оцінка змісту, ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації.

Зміст дисертації розкриває вирішення поставлених завдань та досягнення мети дослідження. Робота має характер завершеної наукової праці. Текстова частина містить належним чином оформлені посилання на використані джерела. Робота побудована в логічній послідовності,

викладений матеріал систематизовано, стиль викладення результатів досліджень забезпечує доступність їх сприйняття.

Дисертація має обсяг 212 сторінок машинописного тексту на українській мові з використанням науково-технічної термінології, включаючи 58 рисунків, 19 таблиць, а також анотацію викладену двома мовами, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, що налічує 147 найменувань. Обсяг основного тексту дисертації становить 157 сторінок (8,21 друкарських аркушів), що відповідає вимогам.

У **вступі** викладено актуальність та обґрунтування теми, загальну характеристику роботи, зв'язок з науковими програмами. Дослідження виконувались у Державному біотехнологічному університеті в рамках науково-дослідної роботи кафедри агроінженерії: «Техніко-технологічне забезпечення енергозберігаючого екологічно безпечного виробництва сільськогосподарської продукції» (№ ДР 0123U100663, 2022–2026 рр.). Наведено мету та завдання дослідження, методи, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів і особистий внесок здобувача, а також апробацію результатів дисертації.

У **першому розділі** наведено огляд та оцінку сучасних технологій і засобів підвищення ефективності поверхневого обробітку ґрунту. Автором виявлено, що подальше підвищення ефективності обробітку стримане недостатньою ефективністю дискаторів для відмінних за фізико-механічними властивостями ґрунтів, обмежене енерговитратами.

В результаті проведеного аналізу визначено коло питань, які потребують вивчення та сформульовано задачі дослідень.

У **другому розділі** визначено й обґрунтовано геометричні форми стояка дискатора та конструктивні параметри його розміщення у просторі, розроблено модель напружено-деформованого стану пружного стояка дискатора з регулятором жорсткості, проведено комплексне моделювання динамічної стійкості дискатора з пружним кріпленням та регулятором жорсткості. Результати досліджень, які викладені в даному розділі, проведені на основі чисельного моделювання.

У **третьому розділі** автором розкрито методику проведення лабораторних досліджень пружного стояка з регулятором жорсткості; описано технічне обладнання для випробування робочих органів ґрунтообробних машин: вимірювальна система, ґрунтовий канал; описано методику лабораторних досліджень фізико-механічних властивостей ґрунту; методику визначення якісних показників роботи дискатора; методика статистичної обробки експериментальних даних.

У **четвертому розділі** приведені результати експериментальних досліджень дискових робочих органів на пружному стояку з регулятором жорсткості, залежності динаміки тягових зусиль рами та стояка дискатора, коефіцієнта ущільнення ґрунту, раціональні конструктивно-технологічні параметри, проведено наочне і статистичне порівняння теоретичних та

експериментальних даних, перевірено адекватність розроблених математичних моделей.

У п'ятому розділі наведено результати виробничих випробувань розробленого дискатора в умовах ФОП «Франковський» Харківської області, дослідного поля Державного біотехнологічного університету та економічна ефективність упровадження результатів дослідження. Вказані місця впровадження результатів дослідження підтверджуються завіреними документами (у додатках).

У висновках автором представлені основні результати дослідницької роботи, структура та повнота викладення відповідає поставленим задачам. В додатках представлено акти впровадження закінченої науково-дослідницької роботи.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному.

Вперше: встановлено закономірності зміни напружено-деформованого стану пружного стояка дискатора з регулятором жорсткості під дією гармонійних навантажень та визначено його амплітудно-частотні характеристики за результатами чисельного моделювання в середовищі SOLIDWORKS Simulation; розроблено просторову математичну модель динамічної стійкості дискатора з індивідуальним пружним кріпленням дискових робочих органів і регулятором жорсткості, взаємодії дисків і котка з ґрунтовим середовищем та масо-інерційних характеристик конструкції, що дозволило оцінити амплітуди та частоти коливань робочих органів в експлуатаційних режимах; експериментально отримано регресійні залежності другого порядку, що описують вплив конструктивно-технологічних параметрів (кут клиноподібної вставки, глибина обробітку, швидкість руху) на тягові зусилля, частоту коливань робочого органу та коефіцієнт ущільнення ґрунту.

Набуло подальшого розвитку: методи чисельного аналізу напружено-деформованого стану та динамічних характеристик ґрунтообробних машин шляхом урахування просторової геометрії пружних стояків і регульованої жорсткості їх кріплення; уявлення про динамічну поведінку дискових ґрунтообробних знарядь, що дозволило уточнити умови забезпечення стабільної глибини обробітку та зниження енергетичних витрат; методи обґрунтування раціональних конструктивно-технологічних параметрів дискових ґрунтообробних машин на основі поєднання чисельного моделювання, експериментальних досліджень і регресійного аналізу.

Достовірність отриманих результатів і висновків.

Достовірність результатів гарантується правильною постановкою завдання, чітким формулюванням мети та завдань дисертаційного дослідження, які були послідовно та аргументовано вирішені. Наукові

положення, висновки та рекомендації підтверджуються відповідністю обраної методології характеру науково-технічної проблеми, всебічним теоретичним та експериментальним аналізом об'єкта дослідження, а також використанням комплексу методів, що адекватні предмету дослідження.

Практична цінність одержаних результатів та рекомендації щодо їх подальшого використання.

Отримані результати, в ході використання методів експериментальних досліджень, дали можливість висунути рекомендації, щодо підвищення якості поверхневого обробітку ґрунту дискатором з пружними стояками та регулятором жорсткості. Одержані результати досліджень передані ПФ «Хартехпром-97», що займається розробкою ґрунтообробної техніки, яка випускається під брендом «Слобода» для використання при проектуванні і виготовленні машин з пружним кріпленням робочих органів, а також всі ці здобутки можна використовувати у навчальних процесах кафедри агроінженерії в курсах «Сільськогосподарські машини».

Дотримання академічної доброчесності.

При аналізі дисертації та зроблених публікацій автора спостерігається унікальність викладеного матеріалу за результатами досліджень та не дає підстав фіксувати порушення академічної доброчесності, академічного плагіату, само плагіату, фабрикації та фальсифікації.

Дисертація Волковського Олександра Михайловича базується на достатній кількості публікацій – 17 наукових працях: в 5 наукових статтях фахових видань; 2 патентах на корисну модель, у 10 тезах доповідей. Результати та матеріали оприлюднені у наукових публікаціях не мають порушень принципів академічної доброчесності та плагіату.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. При аналізі конструкцій дискових робочих органів бажано було б привести більш детальне їх порівняння щодо руйнування структури ґрунту при виконанні ними технологічного процесу.

2. По тексті роботи автор неодноразово наголошує на необхідності забезпечення рівномірності глибини обробітку ґрунту по ширині захвату машини різними дисковими робочими органами, але реальні числові характеристики даного показника за результатами експериментальних досліджень розробленого зразка машини не приводяться.

3. У висновку 5 констатується, що оптимізація рівняння регресії дозволила визначити параметри, за яких мінімізується ущільнення: $K = 0,44$ при зазначених умовах і робочій швидкості агрегату $V=1\text{ м/с}$. Але ж така швидкість не є характерною для роботи таких ґрунтообробних машин.

4. У третьому розділі автор не представив пункт «Висновок з третього розділу», чим зменшив доробок даного розділу в структурі дисертаційної роботи.

5. З опису методики проведення експериментальних досліджень по визначенню коефіцієнта структурності ґрунту не зовсім зрозуміло яким саме чином задавалися його ідентичні фізико-механічні властивості для забезпечення заданої кількості повторностей.

6. В роботі є стилістичні і друкарські помилки

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Загальний висновок.

Дисертація Волковського Олександра Михайловича на тему **«Підвищення ефективності функціонування ґрунтообробного знаряддя обґрунтуванням конструктивно-режимних параметрів робочих органів»** є цілісною, завершеною, самостійно виконаною науковою роботою та має вагому наукову новизну, що заслуговує на науковий та практичний інтерес. Зважаючи на актуальність вирішених у дисертації поставлених завдань, отриманих наукових результатів, висновків, теоретично та науково обґрунтованих та підтверджених практичною значимістю, а також послідовністю викладу матеріалу показує високий рівень проведених досліджень. Враховуючи викладене вище, можна вважати, що дисертація відповідає вимогам Постанови Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 р. «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», та повністю відповідає спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» з галузі знань 13 «Механічна інженерія».

Виходячи з цього, вважаю, що Волковський Олександр Михайлович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» з галузі знань 13 «Механічна інженерія».

Рецензент

В.о. завідувача кафедри тракторів
і сільськогосподарських машин

Дніпровського державного аграрно-економічного
університету, канд. техн. наук, доцент

Геннадій ТЕСЛЮК

