

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Стібайла Олега Юрійовича
«Технологічне забезпечення виготовлення гвинтових елементів
сільськогосподарської техніки», подану до захисту на здобуття наукового
ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія»
спеціальності 131 «Прикладна механіка»

Актуальність теми. Актуальність теми дисертаційного дослідження зумовлена сукупністю сучасних науково-технічних, виробничих та економічних чинників розвитку машинобудування. В сучасних умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва зростають вимоги до надійності, продуктивності та енергоефективності техніки, що використовується для транспортування, дозування, подрібнення та змішування сипких матеріалів підвищеної вологості. Важливу роль у конструкції таких машин відіграють гвинтові елементи, що використовуються у робочих органах широкого спектру обладнання: транспортерів, змішувачів, дозаторів, подрібнювачів, розкидачів тощо. Ефективність функціонування зазначених машин значною мірою визначається геометричною формою, точністю, міцністю та зносостійкістю гвинтових елементів.

Крім того, сучасні тенденції розвитку машинобудування передбачають впровадження ресурсозберігаючих та енергоефективних технологій, моделювання процесів і підвищення рівня автоматизації виробництва. У цьому контексті виникає необхідність у створенні науково обґрунтованих підходів до технологічного забезпечення виготовлення гвинтових елементів, які б враховували вплив конструктивних, матеріальних і технологічних факторів на формування їх геометрії та експлуатаційних властивостей.

Розроблені та досліджені технологічні процеси виготовлення гвинтових елементів, оснащених ножами-подрібнювачами та лопатевими елементами зі створенням технологічного оснащення, інструментів та встановлені закономірності покращили техніко-економічні показники відомих технологічних процесів, і розширили сфери їх застосування, а тому вони є актуальними для подальшого розвитку машинобудування.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та наукової новизни. У дисертаційній роботі Стібайла Олега Юрійовича вирішено важливе науково-технічне завдання, яке полягає в підвищенні ефективності виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки, оснащених лопатями і ножами-подрібнювачами шляхом проектування та практичного впровадження нового технологічного процесу, оснащення та інструментів. Отримані результати демонструють

високий рівень теоретичного аналізу та підтверджені практичним застосуванням, що свідчить про їх достатню обґрунтованість і достовірність.

Теоретичні дослідження ґрунтуються на класичних положеннях механіки, теорії різання, диференціального числення, чисельних методів розв'язку диференціальних рівнянь, опору матеріалів. Адекватність розроблених математичних моделей підтверджено методами комп'ютерного моделювання та експериментальними дослідженнями із застосуванням розробленого технологічного оснащення та інструментів.

До наукової новизни результатів, одержаних у дисертаційній роботі, слід віднести:

- вперше виведено аналітичні залежності, що визначають вплив конструктивних параметрів гвинтових елементів на величини миттєвої площі, кута загострення та складових сили різання процесу загострення зовнішньої крайки гвинтового елемента різцем з круглими ріжучими пластинами;

- вдосконалено динамічну модель заточування зовнішньої крайки гвинтового елемента різцем із круглими ріжучими пластинами з урахуванням параметрів процесу;

- вперше виведено аналітичні залежності, що визначають вплив конструктивних параметрів гвинтових елементів та ролика на силові параметри гнуття ножів-подрібнювачів;

- вперше виведено емпіричні залежності, що визначають взаємозв'язок конструктивних і технологічних параметрів із силовими параметрами процесів загострення зовнішньої крайки гвинтового елемента та формування ножів-подрібнювачів.

Отже, отримані в дисертації результати є науково обґрунтованими, підтвердженими теоретично і експериментально, мають елементи наукової новизни, практичної цінності та відповідають сучасним вимогам до досліджень в галузі механічної інженерії.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності та дотримання академічної доброчесності. Дисертаційна робота характеризується цілісністю, логікою та послідовністю викладу наукового матеріалу. Всі структурні компоненти дослідження відповідають вимогам до наукових кваліфікаційних праць на здобуття ступеня доктора філософії. Зміст дисертації повністю узгоджується з її назвою та відображає реалізацію поставленої мети через вирішення конкретних наукових і прикладних завдань.

У роботі проведено аналітичний огляд сучасного стану процесів виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки, виявлено проблемні питання, що потребують вирішення, зокрема, щодо забезпечення формоутворення ножів-подрібнювачів на гвинтових елементах. Обґрунтовано доцільність розроблення технологічного оснащення та інструментів. Здобувач

вміло поєднав теоретичний аналіз з практичним застосуванням, а розроблений технологічний процес пройшов експериментальну перевірку на підприємствах.

Зміст дисертації охоплює постановку завдань, пошук рішень, проектування технологічного процесу, конструкторську реалізацію оснащення та інструментів, оброблення результатів та формулювання висновків. Це свідчить про завершений характер наукової роботи.

В дисертації належним чином дотримані принципи академічної доброчесності. Теоретичні дослідження супроводжуються коректними посиланнями на літературні джерела, зазначено особистий внесок здобувача у результати, отримані у співавторстві. У вступі задекларовано самостійність отриманих результатів, що підтверджується наявністю публікацій у рецензованих виданнях і тезами конференцій, у яких узагальнено наукові підходи та підтверджено апробацію результатів досліджень.

Зміст дисертації повною мірою відповідає сучасним науковим стандартам, робота має завершений і самостійний характер.

Мова та стиль викладання результатів. Мова та стиль викладання результатів у дисертаційній роботі відповідають вимогам, що висуваються до кваліфікаційних наукових робіт. Виклад матеріалу є логічним, послідовним, технічно грамотним і достатньо доступним для сприйняття фахівцем у галузі механічної інженерії.

Текст дисертації характеризується дотриманням стилістичних норм наукового мовлення, що виражається у використанні чітких формулювань, коректного вживання галузевої термінології, узгодженого застосування одиниць вимірювання. У роботі належно структуровано як теоретичні, так і експериментальні матеріали, що підсилює наукову аргументацію викладених результатів.

Особливістю мови роботи є поєднання технічного стилю із елементами прикладного підходу, що дозволяє авторові чітко розкривати практичне значення отриманих результатів. Формулювання висновків виконано у чіткій відповідності до отриманих аналітичних та експериментальних даних, що сприяє цілісному сприйняттю матеріалу.

Таким чином, мова і стиль дисертаційної роботи відповідають нормам академічного письма, забезпечують чітке і логічне донесення результатів дослідження, сприяють доступності сприйняття наукових положень та висновків.

Короткий аналіз основного змісту дисертації. Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і чотирьох додатків. Загальний обсяг роботи складає 231 сторінку друкованого тексту та включає 98 рисунків, 16 таблиць, список використаних джерел із 148 найменувань.

У вступі автор обґрунтував актуальність теми, зважаючи на значне використання гвинтових елементів в різних галузях промисловості, будівництві та сільському господарстві. Представлено мету роботи – проектування та практичне впровадження технологічного процесу, оснащення та інструментів для підвищення ефективності виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки, оснащених лопатями і ножами-подрібнювачами. Сформульовано завдання дослідження, наведено об'єкт і предмет дослідження, викладено методи, наукову новизну, практичне значення, апробацію результатів та їх реалізацію.

У першому розділі дисертації здійснено аналіз існуючих конструктивних особливостей гвинтових елементів сільськогосподарської техніки, наведено їх конструктивні особливості та сфери використання. Наведено технологічні методи формування гвинтових елементів, які відрізняються за послідовністю операцій, кінематичними схемами, конструкцією робочих органів і характером контакту інструменту із заготовкою. Проведено аналіз робіт, пов'язаних із дослідженнями токарного оброблення гвинтових поверхонь, розглянуто вплив факторів на формування поверхні гвинтового елемента при проточуванні.

Другий розділ присвячено розробленню технологічного процесу виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки, оснащених лопатями і ножами-подрібнювачами, теоретичному моделюванню операцій заточування зовнішньої крайки гвинтового елемента та формування ножів-подрібнювачів. Розроблено схеми проточування та заточування зовнішньої крайки спіралі шнека, розрізання зовнішньої крайки спіралі шнека для отримання заготовок під ножі-подрібнювачі, їх гнуття, гартування ножів-подрібнювачів та зовнішньої частини витків шнека струмами високої частоти, а також калібрування спіралі шнека з виготовленими ножами-подрібнювачами на потрібний крок. Розроблено динамічну модель заточування зовнішньої крайки гвинтового елемента різцем із круглими ріжучими пластинами. Проведено дослідження конструктивних та силових параметрів процесу формування ножів-подрібнювачів на гвинтовому елементі роликком.

У третьому розділі подано програму і методику експериментальних досліджень. Для виконання операцій технологічного процесу виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки розроблено і виготовлено спеціальне технологічне оснащення та інструменти, зокрема спеціальну оправку для базування та закріплення заготовки гвинтового елемента, різець для заточування зовнішньої крайки гвинтового елемента, ролик для загинання ножів-подрібнювачів на витках гвинтового елемента, вибрано устаткування для вимірювання силових параметрів процесів. Представлено результати експериментальних досліджень та виведено емпіричні залежності впливу конструктивних і технологічних параметрів на силові параметри процесів загострення зовнішньої крайки гвинтового елемента спеціальним різцем та формування ножів-подрібнювачів на гвинтовому елементі роликком.

Четвертий розділ містить розроблені оригінальні способи виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки оснащених ножами-подрібнювачами, лопатями та U-подібних гвинтових транспортно-технологічних робочих органів; визначено їх основні конструктивно-технологічні параметри. Проведено техніко-економічне обґрунтування способів виготовлення шнекових спіралей оснащених лопатевими, різальними та подрібнювальними елементами.

Отже, дисертаційна робота Стібайла О. Ю. є завершеним комплексним дослідженням, що охоплює весь цикл – від обґрунтування проблеми, теоретичного дослідження до проектування та експериментального дослідження операцій технологічного процесу, оснащення та інструментів. Результати дослідження мають важливу наукову новизну, практичну цінність, підтверджені впровадженням у виробництво. Розробки захищено дев'ятьма патентами України на корисні моделі.

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи. Результати дисертаційного дослідження Стібайла О. Ю. мають належну апробацію у науковому середовищі. Основні положення роботи висвітлено в у 22 наукових працях, з них - 7 статей у наукових фахових виданнях України, 9 патентів України на корисні моделі, 6 тез наукових конференцій. Питання, що розглядалися у дисертації, неодноразово обговорювалися на міжнародних науково-технічних, науково-практичних конференціях. Практична значущість роботи підтверджена впровадженням результатів у виробничу діяльність підприємств ПП «Хлопівецьке», ТОВ "УНІВЕРСТ ЛТД", ФГ «КРОК ВПЕРЕД 2019», ФГ «ДАРИ ДОЛИНИ». Це свідчить про вагомий науково-прикладний потенціал дисертації.

Зауваження до дисертації:

1. Доцільно було б врахувати та проаналізувати вплив величини відпружинення на формування конструктивних параметрів гвинтових елементів з ножами-подрібнювачами.

2. На рис. 3.1 дисертаційної роботи наведена схема оправки для затиску та базування спіралі шнека, проте не вказано, як співвідносяться параметри спіралі шнека до та після його загвинчування у гвинтову канавку труби оправки з наступним затиском.

3. При проведенні експериментальних досліджень доцільно було б розширити номенклатуру матеріалів для виготовлення гвинтових елементів з ножами-подрібнювачами, що піддаються пластичній деформації та механічному обробленню.

4. В роботі доцільно було б провести дослідження впливу мастильно-охолоджуючих технологічних середовищ на процеси токарного оброблення гвинтових елементів та гнуття секторів під ножі подрібнювачі.

5. У тексті дисертаційної роботи зустрічаються неточності редакційного характеру та трапляються окремі синтаксичні та стилістичні похибки і помилки.

Зроблені зауваження не мають суттєвого впливу на якість дисертаційної роботи і можуть бути доопрацьованими у подальших дослідженнях.

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Стібайла Олега Юрійовича «Технологічне забезпечення виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки», представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» (галузь знань 13 «Механічна інженерія») є актуальною, завершеною науково-дослідною роботою, яка має наукову новизну, теоретичне і практичне значення, що відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України, зокрема наказу МОН України №40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та 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.

Здобувач Стібайло Олег Юрійович заслуговує присудження йому ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Рецензент,
доцент кафедри інжинірингу
машинобудівних технологій,
Тернопільського національного
технічного університету імені Івана Пулюя,
кандидат технічних наук, доцент

Ігор ТКАЧЕНКО