

## **ВИСНОВОК**

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Стібайла Олега Юрійовича здобувача ступеня доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 131 Прикладна механіка «Технологічне забезпечення виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки»**

**Науковий керівник:** доктор технічних наук, професор, професор кафедри автомобілів Гевко Іван Богданович.

**Ким і коли затверджена тема дисертації.**

Тема дисертації на здобуття ступеня доктора філософії «Технологічне забезпечення виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки» затверджена на засіданні вченої ради Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя від 13 вересня 2022 року (протокол №8).

**1. Актуальність теми дисертації та її зв'язок з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри.**

Гвинтові елементи, оснащені ножами-подрібнювачами та лопатями, використовують в різних галузях економіки, таких, як будівельна, харчова і переробна, гірничо-видобувна, при будівництві шляхів тощо. Особливе застосування знайшли такі гвинтові елементи у сільськогосподарському виробництві при виробництві різних кормів для годівлі тварин і птиці, де вони дозволяють поєднувати операції транспортування, подрібнення та змішування різноманітних продуктів. Розроблені та досліджені технологічні процеси виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки зі створенням технологічного устаткування й спорядження та встановлені закономірності покращили техніко-економічні показники відомих технологічних процесів і розширили сфери їх застосування, а тому вони є актуальними для подальшого розвитку машинобудування.

Обраний напрям роботи пов'язаний із загальною тематикою наукових досліджень Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, зокрема з держбюджетною науково-дослідною прикладною темою ВК 72-24 «Розроблення енергоефективних конструкцій та ресурсозберігаючих технологій виробництва робочих органів гвинтових транспортно-технологічних машин» (№ державної реєстрації 0124U002485), де особистий внесок здобувача полягає у розробленні та дослідженні нових технологічних процесів виготовлення гвинтових елементів.

**2. Формулювання наукового завдання, нове розв'язання якого отримано в дисертації.** У дисертації вирішено 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.

**3. Наукові положення, розроблені особисто дисертантом та їх новизна, особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів.**

Основні наукові результати та висновки дисертаційної роботи отримані автором самостійно. Зокрема, вперше виведено теоретичні залежності для визначення миттєвої площі, кута загострення та складових сили різання стружки в процесі загострення зовнішньої крайки гвинтового елемента різцем з круглими ріжучими пластинами залежно від їх конструктивних параметрів та відхилень поверхонь гвинтових елементів від ідеальних; набуло подальшого розвитку дослідження динамічних параметрів процесу заточування зовнішньої крайки гвинтового елемента різцем із круглими ріжучими пластинами з врахуванням відхилень поверхонь гвинтових елементів від ідеальних в процесі формоутворення, що дає змогу прогнозувати характер зміни динамічних навантажень та величин деформацій складових технологічної системи; вперше виведено теоретичні залежності для розрахунку сили подачі ролика при гнутті ножів-подрібнювачів на гвинтовому елементі залежно від конструктивних та технологічних параметрів процесу, що дозволяє визначити мінімальне значення технологічного кута гнуття ножів-подрібнювачів роликом; вперше встановлено емпіричні закономірності впливу конструктивних і технологічних параметрів на силові параметри процесів загострення зовнішньої крайки гвинтового елемента спеціальним різцем та формування ножів-подрібнювачів на гвинтовому елементі роликом.

Дисертаційна робота є результатом самостійного дослідження. Теоретичні обґрунтування, практичні розробки, висновки та рекомендації, що містяться в роботі, отримано автором самостійно на основі аналізу та узагальнення теоретичного та практичного матеріалу.

**4. Обґрунтованість та достовірність наукових положень, отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій, сформульованих у дисертації.** Наукові положення, висновки і рекомендації, наведені в дисертаційній роботі, є достовірними і підтверджуються коректно виконаними теоретичними дослідженнями з обґрунтованим рівнем допущень, результатами експериментальних досліджень проведених на розробленому спорядженні, а також впровадженням даного спорядження у виробництво.

Прийняті в дисертації рішення мають наукову новизну і належним чином обґрунтовані та вирішують поставлені завдання досліджень, у ході вирішення яких забезпечено стабільні процеси виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки.

Результати досліджень здобувача підтверджено їхньою апробацією та схваленням на міжнародних науково-технічних, науково-практичних конференціях. Враховуючи вищевказане, обґрунтованість викладених в роботі положень не викликає сумніву.

**5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру.** У дисертаційній роботі сформульовано та обґрунтовано ряд наукових положень, висновків і рекомендацій, які відзначаються новизною. Прийняті в дисертації рішення мають наукову новизну і належним чином обґрунтовані та вирішують поставлені завдання досліджень, зокрема вперше виведено аналітичні залежності для визначення основних конструктивних та силових параметрів

процесу загострення зовнішньої крайки гвинтового елемента різцем з круглими ріжучими пластинами залежно від конструктивних параметрів та відхилень поверхонь гвинтових елементів; одержала подальший розвиток динамічна модель заточування зовнішньої крайки гвинтового елемента різцем із круглими ріжучими пластинами з врахуванням відхилень поверхонь гвинтових елементів із виведенням та розв'язком системи диференціальних рівнянь, що описують рух елементів приведеної системи; вперше виведено аналітичні залежності для визначення основних конструктивних та силових параметрів процесу формування ножів-подрібнювачів на гвинтовому елементі роликком; одержало подальший розвиток проектування і виготовлення технологічного оснащення та інструментів для практичної реалізації технологічного процесу виготовлення ножів-подрібнювачів на гвинтових елементах; вперше проведено експериментальні дослідження із встановленням взаємозв'язку конструктивних і технологічних параметрів із силовими параметрами процесів загострення зовнішньої крайки гвинтового елемента та формування ножів-подрібнювачів на гвинтовому елементі.

**6. Використання результатів роботи.** Ефективність розроблених конструкцій спіралей шнеків оснащених лопатевими, різальними чи подрібнювальними елементами і способів їх виготовлення підтверджено патентами України на корисні моделі та актами впровадження у ПП «Хлопівецьке» (Тернопільська обл., м. Копичинці), ТОВ "УНІВЕРСТ ЛТД" та частково у ФГ «КРОК ВПЕРЕД 2019», ФГ «ДАРИ ДОЛИНИ». Результати досліджень рекомендовано використовувати в науково-дослідних установах та дослідно-конструкторських відділах машинобудівних підприємств при розробленні технологічних процесів та проектів, метою яких є виготовлення гвинтових елементів .

**7. Повнота викладення матеріалів дисертації та особистий внесок здобувача до всіх наукових публікацій, опублікованих із співавторами та захищених за темою дисертації.** Наукові результати дисертації висвітлені у наукових публікаціях:

1. Гевко І. Б., Лещук Р. Я., Брикса А. О., Стібайло О. Ю., Коваль С. О. Особливості конструкцій і технологічного проектування робочих органів лопатевих гвинтових змішувачів. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2023. Вип. 8(39), ч. 2. С. 24–34. (Автором проведено аналіз технологічності робочих органів лопатевих гвинтових змішувачів).

2. Nevko I., Pik A., Komar R., Stibaylo O., Koval S. Peculiarities of technological design of U-shaped screw transport and technological working bodies. *Scientific Journal of TNTU*. 2024. Vol. 113, No 1. P. 5–15. (Автором запропоновано способи виготовлення U-подібних в поперечному перерізі гвинтових елементів).

3. Стібайло О. Ю. Технологічні та конструктивні особливості виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2024. Вип. 10(41). ч. 2. С. 55-64.

4. Гевко І. Б., Дячун А. Є., Дубиняк Т. С., Стібайло О. Ю., Гупка А. Б. Технологічні особливості виготовлення ножів-подрібнювачів на спіралях шнеків. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2025. Вип. 11(42), ч. 1. С. 75–83. (Автором запропоновано способи виготовлення ножів-подрібнювачів на спіралях шнеків).

5. Гевко І. Б., Дячун А. Є., Дубиняк Т. С., Стібайло О. Ю., Золотий Р. З. Дослідження операцій технологічного процесу виготовлення ножів-подрібнювачів на спіралях шнеків. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2025. Вип. 11(42), ч. 2. С. 99–108. (Автором розроблено технологічне оснащення, інструменти для виготовлення ножів-подрібнювачів на спіралях шнеків, виведено рівняння регресії силового параметру формування ножів-подрібнювачів).

6. Гевко І. Б., Стібайло О. Ю., Лещук Р. Я., Гурик О. Я., Гупка А. Б. Техніко-економічне обґрунтування способів виготовлення шнекових спіралей, оснащених лопатевими, різальними та подрібнювальними елементами. *Перспективні технології та прилади*. 2025. Вип. 26. С. 29–37. (Автором проведено техніко-економічний аналіз технології виготовлення гвинтових елементів).

7. Дячун А. Є., Гевко І. Б., Стібайло О. Ю., Лещук Р. Я., Комар Р. В. Теоретичне дослідження технологічного процесу оброблення зовнішньої крайки гвинтових елементів сільськогосподарської техніки. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2025. Вип. 12(43), ч. 1. С. 115–125. (Автором виведено рівняння для знаходження геометричних параметрів процесу заточування зовнішньої крайки гвинтового елемента).

**8. Відомості про апробацію результатів дисертації.** Основні положення та результати кваліфікаційної роботи доповідались й обговорювались на: Міжнародній науково-технічній конференції «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики» присвяченій 90-річчю Рибака Тимофія Івановича та 60-річчю кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин (м. Тернопіль, 2022); V Міжнародній науково-практичній конференції «Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем» (м. Кропивницький, 2023); IX Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології в АПК» (м. Луцьк, 2023); XI Всеукраїнській науково-технічній конференції «Сучасні технології у промисловому виробництві» (м. Суми, 2024); XXV Міжнародній науковій конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" присвяченій 124-й річниці з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка, 95-й річниці з дня заснування механіко-технологічного факультету НУБіП України (м. Київ, 2024); Міжнародній науково-технічній конференції «Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій», присвяченій 180-річчю з дня народження Івана Пулюя та 65-річчю з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (м. Тернопіль, 2025); XXVI Міжнародній науковій конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" присвяченій 125-й річниці з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка (м. Київ, 2025).

**9. Відповідність дисертації вимогам, що передбачені пунктом 6 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти». Дисертація відповідає вимогам, передбачених 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.**

## **10. Список публікацій за темою дисертації:**

### *Публікації у фахових виданнях*

1. Гевко І. Б., Лещук Р. Я., Брикса А. О., Стібайло О. Ю., Коваль С. О. Особливості конструкцій і технологічного проектування робочих органів лопатевих гвинтових змішувачів. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2023. Вип. 8(39), ч. 2. С. 24–34. (Автором проведено аналіз технологічності робочих органів лопатевих гвинтових змішувачів).

2. Nevko I., Pik A., Komar R., Stibaylo O., Koval S. Peculiarities of technological design of U-shaped screw transport and technological working bodies. *Scientific Journal of TNTU*. 2024. Vol. 113, No 1. P. 5–15. (Автором запропоновано способи виготовлення U-подібних в поперечному перерізі гвинтових елементів).

3. Стібайло О. Ю. Технологічні та конструктивні особливості виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2024. Вип. 10(41), ч. 2. С. 55-64.

4. Гевко І. Б., Дячун А. Є., Дубиняк Т. С., Стібайло О. Ю., Гупка А. Б. Технологічні особливості виготовлення ножів-подрібнювачів на спіралях шнеків. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2025. Вип. 11(42), ч. 1. С. 75–83. (Автором запропоновано способи виготовлення ножів-подрібнювачів на спіралях шнеків).

5. Гевко І. Б., Дячун А. Є., Дубиняк Т. С., Стібайло О. Ю., Золотий Р. З. Дослідження операцій технологічного процесу виготовлення ножів-подрібнювачів на спіралях шнеків. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2025. Вип. 11(42), ч. 2. С. 99–108. (Автором розроблено технологічне оснащення, інструменти для виготовлення ножів-подрібнювачів на спіралях шнеків, виведено рівняння регресії силового параметру формування ножів-подрібнювачів).

6. Гевко І. Б., Стібайло О. Ю., Лещук Р. Я., Гурик О. Я., Гупка А. Б. Техніко-економічне обґрунтування способів виготовлення шнекових спіралей, оснащених лопатевими, різальними та подрібнювальними елементами. *Перспективні технології та прилади*. 2025. Вип. 26. С. 29–37. (Автором проведено техніко-економічний аналіз технології виготовлення гвинтових елементів).

7. Дячун А. Є., Гевко І. Б., Стібайло О. Ю., Лещук Р. Я., Комар Р. В. Теоретичне дослідження технологічного процесу оброблення зовнішньої крайки гвинтових елементів сільськогосподарської техніки. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2025. Вип. 12(43), ч. 1.

С. 115–125. (Автором виведено рівняння для знаходження геометричних параметрів процесу заточування зовнішньої крайки гвинтового елемента).

### **Тези конференцій та семінари**

8. Гевко Ів. Б., Лещук Р. Я., Пік А. І., Стібайло О. Ю. Спосіб виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки. *Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики* : зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. присвяченої 90-річчю Рибака Тимофія Івановича та 60-річчю кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин, м. Тернопіль, 29–30 вересня 2022. Тернопіль, 2022. С. 99-100. (Автором запропоновано спосіб виготовлення гвинтових елементів).

9. Коваль С. О., Стібало О. Ю. Особливості виготовлення лопатевих спіралей змішувачів. *Матеріали та програма XI Всеукраїнської наук.-техн. конф. «Сучасні технології у промисловому виробництві»*, м. Суми, 23-26 квітня 2024. Суми, 2024. С. 40-41. (Автором проаналізовано способи виготовлення гвинтових робочих органів змішувачів).

10. Гевко І., Дячун А., Стібайло О. Особливості конструкцій і технологічного проектування гвинтових робочих органів сільськогосподарської техніки. *Збірник тез доповідей XXV міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" присвяченої 124-й річниці з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка, 95-й річниці з дня заснування механіко-технологічного факультету НУБіП України*, м. Суми, 17–19 жовтня 2024. Київ, 2024. С. 126-129. (Автором запропоновано способи виготовлення гвинтових елементів).

11. Гевко І., Дячун А., Стібайло О. Спосіб виготовлення лопатевих спіралей змішувачів. *Збірник матеріалів XIII Міжнародної наук.-техн. конф. молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій»*, м. Тернопіль, 11-12 грудня 2024. Тернопіль, 2024. С. 139-140. (Автором запропоновано спосіб виготовлення гвинтових елементів).

12. Гевко І., Дубиняк Т., Стібайло О. Проведення експериментальних досліджень з виготовлення ножів-подрібнювачів на спіралях шнеків сільськогосподарської техніки. *Збірник матеріалів Міжнародної наук.-техн. конф. «Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій»*, присвяченої 180-річчю з дня народження Івана Пулюя та 65-річчю з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, м. Тернопіль, 28-29 травня 2025. Тернопіль, 2025. С. 122-123. (Автором запропоновано конструкцію технологічного устаткування для проведення експериментальних досліджень).

13. Гевко І., Дячун А., Стібайло О. Дослідження параметрів процесу формування ножів-подрібнювачів на гвинтових робочих органах сільськогосподарської техніки. *Збірник тез доповідей XXVI Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" присвяченої 125-й річниці з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка*, м. Київ, 17–18 жовтня, 2025. Київ, 2025. С. 63-66. (Автором виведено теоретичні залежності параметрів процесу формування ножів-подрібнювачів на гвинтових робочих органах).

## **Патенти України**

14. Спосіб виготовлення гвинтових заготовок: пат. 157048. Україна: МПК В21Н 3/12, В21D 11/06. № u202400164; заявл. 11.01.24; опубл. 05.09.24, Бюл. №36. 5 с. (*Частка всіх авторів однакова*).

15. Спосіб виготовлення гвинтових заготовок: пат. 157208. Україна: МПК В21Н 3/12, В21D 11/06. № u202400167. заявл. 11.01.24; опубл. 19.09.24, Бюл. № 38. 5 с. (*Частка всіх авторів однакова*).

16. Спосіб виготовлення гвинтових транспортних труб: пат. 158211. Україна: МПК В21D 9/00, В21D 9/10 (2006.01). № u202402778. заявл. 24.05.24; опубл. 09.01.25, Бюл. №2. 5 с. (*Частка всіх авторів однакова*).

17. Спосіб виготовлення гвинтових заготовок: пат. 158470. Україна: МПК В21Н3/12, В21D11/06. № 202402777. заявл. 24.05.24; опубл. 13.02.25, Бюл. №7. 7 с. (*Частка всіх авторів однакова*).

18. Шнек для змішування з механічним кріпленням елементів: пат. 153687 Україна: МПК 65G 33/16, 65G 33/26. № u202301003; заявл. 13.03.23; опубл. 10.08.23, Бюл. №32. 5 с. (*Частка всіх авторів однакова*).

19. Гвинтовий робочий орган змішувача: пат. 153774 Україна: МПК 65G 33/16. № u202301002; заявл. 13.13.23; опубл. 24.08.23, Бюл.№34. 5 с. (*Частка всіх авторів однакова*).

20. Шнек для змішування з еластичною щіткоподібною поверхнею: пат. 157049 Україна: МПК В65G 33/16. № u202400169; заявл. 11.01.24; опубл. 05.09.24, Бюл. №36. 5 с. (*Частка всіх авторів однакова*).

21. Пристрій для виготовлення лопатей на гвинтовій заготовці: пат. 160881. Україна: МПК В21D11/06. № u202501728; заявл. 18.04.25; опубл. 15.10.25, Бюл. №42. 5 с. (*Частка всіх авторів однакова*).

22. Шнек з механічним кріпленням спіралей: пат. 157050. Україна: МПК В65G 33/26, В65G 33/16. № u202400170. заявл. 11.01.24; опубл. 05.09.24, Бюл. №36. 5 с. (*Частка всіх авторів однакова*).

**Заслухавши та обговоривши доповідь Стібайла Олега Юрійовича, а також за результатами попередньої експертизи представленої дисертації на засіданні кафедри автомобілів, прийнято висновок щодо дисертації «Технологічне забезпечення виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки»:**

1. Дисертація Стібайла Олега Юрійовича «Технологічне забезпечення виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки» є завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання підвищення ефективності виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки, оснащених лопатями і ножами-подрібнювачами шляхом проектування та практичного впровадження нового технологічного процесу, оснащення та інструментів, що має важливе значення для механічної інженерії та технології машинобудування.

2. У 22 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 7 статей у наукових фахових виданнях України.

3. Дисертація Стібайла Олега Юрійовича на тему: «Технологічне забезпечення виготовлення гвинтових елементів сільськогосподарської техніки» 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.

Голова засідання, завідувач  
кафедри автомобілів, кандидат  
технічних наук, доцент

Олег ЦЬОНЬ

Рецензенти:

перший проректор, професор  
кафедри автомобілів,  
доктор технічних наук, професор

Олег ЛЯШУК

доцент кафедри інжинірингу  
машинобудівних технологій,  
кандидат технічних наук, доцент

Ігор ТКАЧЕНКО

Підписи голови засідання к.т.н., доцента Олега Цьоня, рецензентів д.т.н., професора Олега Ляшука, к.т.н., доцента Ігора Ткаченка засвідчую:

Проректор з наукової роботи  
Тернопільського національного технічного  
університету імені Івана Пулюя,  
д.т.н., професор



Павло МАРУЩАК