

ВІДГУК

офіційного опонента, професора кафедри механіки
Національного університету біоресурсів і природокористування України,
доктора технічних наук, професора Головача Івана Володимировича
на дисертаційну роботу Бойка Володимира Андрійовича на тему:
«Обґрунтування параметрів обрізника гички коренеплодів цикорію»,
яку подано до одноразової спеціалізованої вченої ради
у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя
на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань
13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»

Актуальність теми досліджень і зв'язок з науковими планами та програмами.

Впроваджені технології вирощування коренеплодів цикорію, які є одними із головних джерел для виробництва сировини та її переробки на стратегічні фармакологічні та харчові продукти, а також їх використання у якості кормів для годування поголів'я великої рогатої худоби у стійловий період, забезпечують одержання стабільних високих урожаїв коренеплодів.

При цьому гичка коренеплодів є одним із джерел повернення поживних речовин після її зрізування з головок коренеплодів і розкидання на зібране поле та заробляння в ґрунт.

Крім того, коренеплоди цикорію є продуктивними відновлювальними джерелами енергії у вигляді сировини для виробництва різновидів дизельного пального, наприклад, біоетанолу.

Але існуючі принципово-функціональні схеми обрізників головок коренеплодів, які застосовуються у компоновальних схемах гичкозбиральних модулів сучасних самохідних коренезбиральних машин не в достатній мірі відповідають сучасним вимогам зменшення втрат коренеплодів. Втрати коренеплодів є наслідками значного вивалювання коренеплодів з ґрунту та їх пошкодження, які виникають під час виконання технологічного процесу обрізування залишків гички з головок коренеплодів цикорію за рахунок ряду існуючих недоліків.

Актуальність цього питання та застосування невідкладних заходів щодо його вирішення зазначено у цільовій комплексній державній науково-технічній програмі наукових робіт та науково-технічних (експериментальних) розробок молодих вчених, яку затверджено МОН України згідно з Програмою діяльності КМУ «Україна-2024».

Дисертаційна робота виконана за результатами проведених досліджень відповідно до державної НДР Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя «Розробка та комплексне дослідження синтезованих транспортно-технологічних механізмів виробничих систем» (№ держ. реєстр. 0117U003998).

У зв'язку з цим, розроблення нових технологічних процесів і робочих органів обрізників залишків гички з головок коренеплодів і дослідження впливу їх конструктивно-кінематичних параметрів з метою підвищення показників якості обрізування залишків гички є актуальним науковим завданням.

Дисертаційна робота Бойка Володимира Андрійовича на тему «Обґрунтування параметрів обрізника залишків гички коренеплодів цикорію» присвячена вирішенню науково-прикладної задачі зниження втрат коренеплодів цикорію шляхом підвищення показників якості роботи обрізників залишків гички з головок коренеплодів.

Тому тема дисертаційної роботи є своєчасною та актуальною для науки і практики.

Ступінь обґрунтованості наукових положень та висновків, сформульованих у дисертації, їх достовірність і новизна.

Виходячи з актуальності теми, автором була поставлена мета та сформульовані основні завдання наукових досліджень. Позитивне вирішення цих завдань на основі якісно проведених теоретично-експериментальних досліджень дозволило автору дисертації обґрунтувати конструктивно-компонувальну схему та визначити основні раціональні конструктивно-кінематичні параметри робочих органів удосконаленого обрізника гичкозбиральних модулів сучасних коренезбиральних машин.

Наукові положення, висновки та рекомендації, які наведено в дисертаційній роботі, є достовірними, новими та належним чином кількісно та якісно науково обґрунтованими.

Ступінь обґрунтованості наукових положень базується на основі достатнього застосування методів математичного моделювання, проведених і наведених здобувачем результатах теоретичних і експериментальних досліджень процесу зрізування залишків гички з головок коренеплодів цикорію та виробничої перевірки показників якості роботи обрізника в польових умовах і їх відповідності агротехнічним вимогам.

Достовірність результатів досліджень підтверджується поданими у дисертації даними, які отримано з використанням сучасних типових і запропонованих автором дисертації методик математичного моделювання, планування та проведення факторних експериментальних і порівняльних досліджень, впровадженням результатів досліджень у виробництво та достатньою апробацією результатів дослідження у періодичних виданнях і оприлюдненням на міжнародних наукових конференціях.

Основні наукові положення, які отримано автором самостійно за результатами проведеного комплексу досліджень, відображено у преамбулі та дев'яти пунктах загальних висновків.

У преамбулі сформульовано узагальнені результати досліджень і шляхи підвищення показників якості обрізування залишків гички з головок коренеплодів цикорію.

У першому пункті висновків сформульовано загальне положення, яке констатує розробку математичних моделей на основі дослідження процесу контактної взаємодії копіра обрізника з головою коренеплоду.

У другому пункті висновків наведено значення сумарної маси рухомих частин обрізника з умови невивалювання коренеплодів з ґрунту та умови непошкодження коренеплодів залежно від основних параметрів робочих органів обрізника залишків гички з головок коренеплодів.

У третьому пункті висновків викладено оптимальні значення основних параметрів робочих органів обрізника, які отримано за результатами теоретичних досліджень процесу контактної взаємодії копіра з головою коренеплодів.

Перший, другий та третій пункти загальних висновків сформовані згідно з результатами другого розділу дисертаційної роботи.

У четвертому пункті висновків викладено результати експериментальних досліджень, які відносяться до встановлення кількості зламаних коренеплодів цикорію у загальному випадку та характеру її зміни залежно від коефіцієнта жорсткості пружини та швидкості руху ножа.

У п'ятому пункті висновків наведено значення загальної та мінімальної кількості зламаних коренеплодів цикорію для встановлених фіксованих груп коренеплодів і значення параметрів обрізника за яких вони отримані.

У шостому пункті висновків викладено результати межі зміни кількості вивалених коренеплодів з ґрунту та кількості пошкоджених коренеплодів цикорію залежно від зміни основних параметрів робочих органів обрізника.

У сьомому пункті висновків констатовано межі зміни основних параметрів робочих органів обрізника, за яких кількість вивалених коренеплодів з ґрунту та кількість пошкоджених коренеплодів цикорію не перевищують показники агротехнічних вимог.

У восьмому пункті висновків викладено результати порівняльних експериментальних досліджень показників якості роботи удосконаленого та серійного обрізника залишків гички з головок коренеплодів.

Четвертий, п'ятий, шостий, сьомий та восьмий пункти загальних висновків сформовані за матеріалами четвертого розділу роботи.

У дев'ятому пункті висновків наведено економічну ефективність застосування та значення раціональних параметрів робочих органів удосконаленого обрізника, які обґрунтовано за результатами теоретичних і експериментальних досліджень.

Дев'ятий пункт висновків сформовані згідно з результатами п'ятого розділу дисертаційної роботи.

Усі пункти висновків логічно впливають із результатів наукових досліджень, наведених автором у дисертаційній роботі.

Наукова новизна роботи.

Наукова новизна отриманих наукових положень і результатів дисертаційної роботи полягає в тому, що на основі визначення і теоретично-експериментального узагальнення та нового вирішення задачі зниження втрат коренеплодів обґрунтовано новий технологічний процес зрізування гички з головок коренеплодів цикорію і раціональні параметри робочих органів удосконаленого обрізника гичкозбиральних модулів коренезбиральних машин.

Для обґрунтування раціональних параметрів робочих органів удосконаленого обрізника автором:

- *вперше* розроблено математичні моделі та встановлено характер функціональної зміни процесу контактної взаємодії копіра обрізника з

головкою коренеплоду з умови невивалювання коренеплодів з ґрунту та непошкодження коренеплодів цикорію, що дозволило обґрунтувати та визначити межі зміни основних параметрів робочих органів обрізника, за яких сумарна горизонтальна та нормальна сили не перевищують встановлену допустиму межу їх значень;

- *дістали подальший розвиток* аналітичні положення, на основі яких визначається та обґрунтовується допустима сумарна маса рухових частин обрізника залежно від прикладеної сумарної горизонтальної та нормальної сили ударного контакту копіра з головкою коренеплоду;

- *уточнено* кінематичний аналіз переміщення копіра по головці коренеплоду на основі розробки залежностей, які визначають характер зміни горизонтального та нормального прискорення залежно від параметрів процесу.

Практична цінність роботи.

Запропоновано та експериментально обґрунтовано удосконалену конструкцію обрізника гичкозбирального модуля для зрізування залишків гички з головок коренеплодів цикорію та визначено основні раціональні параметри робочих органів обрізника. Розроблено та виготовлено дослідний зразок обрізника та запропоновано рекомендації для вибору раціональних параметрів його робочих органів. Застосування удосконаленого обрізника залишків гички з головок коренеплодів цикорію в польових умовах дозволило зменшити кількість вивалених коренеплодів цикорію з ґрунту та кількість пошкоджених коренеплодів – в 1,4 рази, а залишків гички – в 1,5 рази порівняно з серійним обрізником.

Результати досліджень впроваджено у Хмельницькій державній сільськогосподарській дослідній станції для удосконалення машин для збирання коренеплодів цикорію і використовуються у навчальному процесі Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя під час викладання дисципліни «Робочі процеси сільськогосподарських машин».

Повнота викладення основних результатів у наукових фахових виданнях і дотримання вимог академічної доброчесності.

Результати досліджень, які проведені здобувачем, у достатньому обсязі апробовані на 4-х міжнародних науково-практичних конференціях і викладені в 11 наукових працях, з яких 1 монографія у співавторстві, 4 праці опубліковано у фахових виданнях України з переліку МОН України категорії Б та 2 статті в рецензованому закордонному виданні країн ОЕСР. Наведені положення про апробацію та опублікування результатів наукових досліджень відповідають вимогам пункту 8 і 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії..., затвердженого постановою КМ України від 12.01.2022 р. за № 44.

Повнота викладення матеріалу дисертації відповідає вимогам до оформлення дисертаційних робіт, зміст анотації ідентичний структурі та змісту дисертації і в достатній мірі відображає основні результати роботи.

Вимоги академічної доброчесності дотримані – використання чужих наукових результатів без посилань на авторів у дисертаційній роботі не виявлено.

Обсяг і структура дисертаційної роботи відповідають вимогам МОН України до дисертаційних робіт на здобуття ступеня доктора філософії.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та загальна характеристика роботи.

Основний зміст дисертації викладено у вступі, 5 розділах і загальних висновках. Основна частина дисертації виконана на 160 сторінках, містить 69 рисунків і 13 таблиць. Також робота має 39 додатків, список використаної літератури з 154 найменувань. Загальний обсяг роботи складає 211 сторінок.

У вступі (с. 20-24) обґрунтовано актуальність теми, наведено мету, завдання досліджень та загальну характеристику роботи.

У першому розділі «Конструктивно-технологічний аналіз способів і конструкцій обрізників залишків гички з головок коренеплодів» (с. 25-69) наведено аналіз тенденції розробки способів зрізування гички з коренеплодів, конструкцій робочих органів обрізників гичкозбиральних модулів, їх недоліків, проаналізовано відомі результати теоретично-експериментальних досліджень процесу зрізування залишків гички з головок коренеплодів і обґрунтовано вибір конструктивно-компонувальної схеми та робочих органів удосконаленого обрізника.

Зауваження до першого розділу:

1. Пункт 1.1 бажано було б скоротити. Він більше стосується огляду загальних конструкцій бурякозбиральних машин і комбайнів та історії розвитку бурякозбиральної техніки у світі.

2. Рисунок 1.32 виконано невдало – з нього в недостатній мірі можна зрозуміти взаємозв'язок конструкції копіра та ножа.

У другому розділі «Теоретичні дослідження процесу роботи удосконаленого обрізника» (с. 70-105) з метою обґрунтування оптимальних параметрів робочих органів запропонованого обрізника викладено матеріали, які відносяться до розробки математичних моделей, яку здійснено на основі теоретичного моделювання процесу контактної взаємодії копіра обрізника з головкою коренеплоду.

Вирішення отриманих моделей дозволило визначити допустиму сумарну масу рухомих частин обрізника та сумарну горизонтальну і нормальну сили, які діють на головку коренеплоду з умови невивалювання коренеплодів з ґрунту та непошкодження коренеплодів.

Зауваження до другого розділу:

1. Вираз (2.9) має місце лише у першому наближенні.

2. Під виразом (2.13) написано:

c_c – коефіцієнт жорсткості матеріалу пружини, Н/м², потрібно Н/м.

Те ж саме під виразом (2.16).

3. Праві частини виразів (2.21) та (2.23) чомусь записані не в звичайному стандартному вигляді – добуток допустимого напруження $[\sigma_{n.\partial on}]$ та площі контакту $S_{k.k}$ поданий у вигляді дробу, де в знаменнику площа $S_{k.k}$ записана в «мінус» першій степені, або $S_{k.k}^{-1}$.

4. У виразах (2.24), (2.25), (2.27) та (2.28) пропущений знак інтеграла у правих крайніх частинах нерівностей.

5. Вирази (2.29) та (2.30) можна отримати з інтегрування виразів (2.27) і (2.28) лише за умови, що прискорення a_k гребінчастого копіра за час удару можна вважати сталим, оскільки цей час дуже малий. Про це в дисертації нічого не сказано.

6. У виразах (2.35) та (2.36) замість суми квадратів мас рухомих частин обрізника потрібно писати квадрат суми мас рухомих частин обрізника.

У третьому розділі «Програма та методологія проведення експериментальних досліджень обрізника залишків гички» (с. 106-119) з метою пошуку нових, або доповнення існуючих положень технологічного процесу зрізування залишків гички з головок коренеплодів цикорію наведено програму проведення експериментальних досліджень, опис польових експериментальних установок, а також наведено стандартні та розроблені методики проведення, обробки і аналізу результатів планових факторних експериментів.

Зауваження до третього розділу: зауважень немає.

У четвертому розділі «Результати експериментальних досліджень удосконаленого обрізника» (с. 120-148) наведено основні результати експериментальних досліджень кількості зламаних коренеплодів цикорію підпружиненим ножом, який встановлено на маятниковому копрі, технологічних показників процесу зрізування залишків гички удосконаленим обрізником – кількості вивалених коренеплодів з ґрунту та пошкоджених коренеплодів, показників якості роботи, які отримано під час проведення порівняльних досліджень 5-ти типів обрізників. На підставі результатів експериментальних досліджень побудовані відповідні регресійні залежності.

Зауваження до четвертого розділу:

1. На с. 142 описка:

« мінімальне значення оптимуму функції $K_{вк} = f(\alpha; c_c)$ і $K_{нк} = f(\alpha; c_c)$, яке дорівнює, відповідно, $K_{вк} = f(\mathcal{G}_к; \alpha) \rightarrow \min (1,3 \%)$ та $K_{нк} = f(\mathcal{G}_к; \alpha) \rightarrow \min (10,2 \%)$ »

У п'ятому розділі «Економічна ефективність впровадження удосконаленого обрізника» (с. 149-158) наведено шляхи подальшого удосконалення обрізників залишків гички з головок коренеплодів і його робочих органів, а також визначено економічну ефективність застосування удосконаленого обрізника.

Зауваження до п'ятого розділу:

1. Не зрозуміла остання формула пункту 5.2:

$$E_{сум} = 4439,7 \cdot 300 = 1331910 \text{ (грн).}$$

Перший множник - (грн/га), другий множник - (год), добуток - (грн).

У загальних висновках (с. 159-160) викладено основні розгорнуті результати наукових досліджень і рекомендації для їх застосування.

У списку використаних джерел (с. 161-177) наведено перелік використаної літератури з 154 найменувань.

У додатках (с. 178- 211) наведено додаткові матеріали, які доповнюють наукові результати досліджень, та акти впровадження результатів досліджень у виробничий і навчальний процеси.

Загальні зауваження та дискусійні положення щодо матеріалів дисертаційної роботи.

1. В дисертації не наведено явно порівняльної оцінки отриманих теоретичних результатів та результатів експериментальних досліджень.

2. У тексті зустрічаються описки, русизми, деякі неточності посилань на додатки. Наприклад: вверх замість вгору, двомірні замість двовимірні, планований замість плановий, міна замість зміна тощо.

3. При теоретичному дослідженні ударного контакту копіра з головкою коренеплоду цикорію бажано було б застосувати теорему про зміну кількості руху механічної системи.

4. У п'ятому розділі бажано було б навести відомості про можливість застосування удосконаленого обрізника для обрізування залишків гички з головок інших великорозмірних коренеплодів, наприклад цукрових і кормових буряків.

ВИСНОВОК

1. Дисертаційна робота Бойка Володимира Андрійовича на тему «Обґрунтування параметрів обрізника залишків гички коренеплодів цикорію», яку подано до спеціалізованої вченої ради у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» є завершеною науковою працею, в якій отримано результати самостійних теоретичних і експериментальних досліджень, що дозволяють забезпечити зниження втрат коренеплодів цикорію за рахунок розробки та обґрунтування раціональних параметрів робочих органів удосконаленого обрізника залишків гички з головок коренеплодів.

2. Отримані автором результати є новими та науково обґрунтованими, які перевірені у польових умовах і підтверджені необхідними та затвердженими актами і довідками.

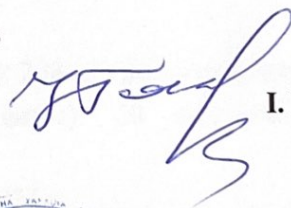
Матеріали всіх розділів дисертації логічно пов'язані і разом складають закінчену наукову роботу, яка вирішує поставлені мету та сформульовані завдання досліджень.

Зміст, форма подачі матеріалу та стиль викладання відповідають вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії. Анотація дисертації повністю відповідає змісту та результатам дисертаційної роботи.

Відмічені недоліки до дисертаційної роботи не знижують її наукового та практичного рівня і не впливають на позитивну оцінку дисертації загалом.

3. Виконані наукові дослідження за ступенем актуальності обраної теми, новизни та обґрунтованості наукових положень, повноти викладення результатів дослідження в наукових публікаціях, достатнього рівня апробації результатів дослідження на наукових міжнародних конференціях, відсутності порушень академічної доброчесності, наукового рівня, теоретичного та практичного значення відповідають вимогам пунктів 5-9 Постанови Кабінету Міністрів України «Порядок присудження ступеня доктора філософії...», від 12.01.2022 р. за № 44, а її автор, Бойко Володимир Андрійович, заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Офіційний опонент:
професор кафедри механіки
Національного університету біоресурсів
і природокористування України,
доктор технічних наук, професор



І. В. Головач

