

ВІДГУК

офіційного опонента доцента кафедри галузевого машинобудування та агроінженерії Хмельницького національного університету, кандидата технічних наук, доцента Бориса Миколи Михайловича на дисертаційну роботу Бойка Володимира Андрійовича «Обґрунтування параметрів обрізника 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

Актуальність теми дисертації, її зв'язок з науковими програмами

Ефективне збирання вирощеного врожаю в умовах ключової ролі виробництва продукції агропромислового комплексу України має стратегічне значення. Аналіз зазначеної проблеми показує, що подальший розвиток сільськогосподарського виробництва повинен базуватися на створенні технічних засобів, яка здатні оперативно та цілеспрямовано змінювати режими роботи коренезбиральних машин для забезпечення необхідної якості виконання технологічних операцій в мінливих умовах збирання коренеплодів.

Подана дисертаційна робота є своєчасною, а отримані наукові результати направлені на підвищення ефективності технологічного процесу зрізування залишків гички з головок коренеплодів цикорію шляхом обґрунтування раціональних параметрів робочих органів обрізників гичкозбиральних модулів.

Обґрунтування способу зрізування гички коренеплодів і дослідження впливу конструктивно-кінематичних параметрів робочих органів обрізників на показники якості роботи гичкозбиральних модулів і коренезбиральних машин загалом, або зменшення втрат коренеплодів цикорію є актуальною задачею, а її вирішення має важливе науково-прикладне значення.

Дисертаційна робота Бойка Володимира Андрійовича присвячена вирішенню цієї важливої науково-прикладної та технічної задачі шляхом зменшення кількості вивалених коренеплодів з ґрунту та їх пошкодження.

Дисертаційна робота виконувалася в межах державної наукової тематики НДР Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя «Розробка та комплексне дослідження синтезованих транспортно-технологічних механізмів виробничих систем» (№ ДР 0117U003998).

Ступінь обґрунтованості і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Наукові положення та загальні висновки є кількісно і якісно обґрунтованими. Ці положення та висновки сформульовані та підтверджені поданими у дисертації даними, які отримано автором на основі проведених ним теоретичних і експериментальних досліджень з використанням типових і запропонованих методів і методик аналітичного та емпіричного аналізу.

Ступінь обґрунтованості наукових положень є достатнім і підтверджується сучасним застосуванням математичного апарату під час проведення здобувачем теоретичних і експериментальних досліджень процесу зрізування залишків гички з головок коренеплодів цикорію, конкретизованого аналізу отриманих результатів досліджень, перевірки технологічності роботи обрізника в польових умовах і відповідності отриманих показників якості роботи обрізника встановленим показникам агротехнічних вимог.

Достовірність результатів наукових досліджень виконана на необхідному науково-практичному та методологічному рівні, яка забезпечена коректними наведеними теоретичними та експериментальними даними, які отримано здобувачем з використанням існуючих типових і запропонованих автором дисертації часткових методик математичного аналізу, постановкою та реалізацією планованих факторних експериментів, сучасним аналізом результатів експериментальних досліджень з застосуванням комп'ютерних програм, перевіркою результатів у польових умовах, публікацією результатів дослідження у наукових виданнях і їх оприлюдненням на міжнародних наукових конференціях.

Результати дисертаційної роботи викладено у висновках після кожного розділу, а також у преамбулі та 9 пунктах загальних висновків.

Преамбула описує узагальнену характеристику роботи та шляхи зниження кількості вивалених коренеплодів з ґрунту та їх пошкодження.

Перший загальний висновок характеризує технологічні умови розробки математичних моделей процесу контактного копіювання головки коренеплоду копіром обрізника.

Другий загальний висновок встановлює функціональну аналітичну відповідність основних параметрів робочих органів обрізника і сумарної маси рухомих частин обрізника для прийнятих технологічних умов його роботи.

Третій загальний висновок визначає оптимальні значення параметрів робочих органів обрізника, які отримано на основі проведених теоретичних досліджень.

Перший, другий і третій пункти загальних висновків сформовані на основі отриманих результатів другого розділу дисертаційної роботи.

Четвертий загальний висновок характеризує значення кількості зламаних коренеплодів у загальному випадку, які отримано під час проведення експериментів на маятниковому копрі.

П'ятий загальний висновок встановлює кількість зламаних коренеплодів цикорію та її мінімальні значення для встановлених груп коренеплодів, які визначено відносно їх висоти розташування над рівнем поверхні ґрунту залежно від швидкості руху підпружиненого ножа та коефіцієнта жорсткості пружини ножа.

Шостий загальний висновок описує отримані значення функціональної зміни кількості вивалених коренеплодів з ґрунту та кількості пошкоджених коренеплодів цикорію залежно від зміни основних параметрів робочих органів обрізника.

Сьомий загальний висновок встановлює межі зміни значень основних параметрів робочих органів обрізника за яких забезпечується умова дотримання допустимих значень кількості вивалених коренеплодів з ґрунту та їх пошкодження згідно з агротехнічними вимогами до процесу збирання коренеплодів цикорію.

Восьмий загальний висновок характеризує результати показників якості обрізування залишків гички з головок коренеплодів, які отримано в процесі проведення польових порівняльних досліджень.

Четвертий, п'ятий, шостий, сьомий і восьмий пункти загальних висновків сформовані на основі отриманих результатів четвертого розділу дисертаційної роботи.

Дев'ятий загальний висновок характеризує розрахований річний економічний ефект від підвищення ефективності процесу зрізування гички з головок коренеплодів удосконаленим обрізником і встановлює значення раціональних параметрів робочих органів обрізника, які обґрунтовані за результатами проведених досліджень.

Усі пункти загальних висновків є логічними наслідками отриманих здобувачем результатів наукових досліджень, які приведені у дисертаційній роботі.

Наукова новизна одержаних результатів і їх значення для науки та виробництва

Наукова новизна одержаних результатів у загальному випадку полягає в тому, що здобувачем удосконалено технологічний процес зрізування залишків гички з головок коренеплодів і обґрунтовано основні раціональні конструктивно-кінематичні параметри робочих органів удосконаленого обрізника.

Здобувачем отримано нові функціональні залежності або математичні моделі, які встановлюють взаємозв'язки характеру зміни кінематичних і динамічних параметрів процесу копіювання головки коренеплодів цикорію і основних параметрів робочих органів обрізника залишків гички, які обґрунтовано за результатами механіко-технологічного аналізу.

На основі проведеного кінематично-динамічного аналізу процесу контактної взаємодії копіра та головки коренеплоду дістали подальший розвиток розроблені автором теоретичні залежності для визначення допустимої сумарної маси рухомих частин обрізника залишків гички з головок коренеплодів, сумарної горизонтальної та нормальної сили контакту копіра з головкою коренеплоду та уточнено рівняння для визначення горизонтального і нормального прискорення руху копіра по головці коренеплоду за прийнятих технологічних умов невивалювання коренеплодів з ґрунту та непошкодження коренеплодів цикорію.

Значущість результатів досліджень для науки полягає в тому, що проведені аналітичні дослідження та характер отриманих результатів є подальшим розвитком теоретичних положень і уточнення методики обґрунтування параметрів робочих органів обрізників залишків гички з головок

коренеплодів цикорію та є вихідними положеннями для подальшого розрахунку та оптимізації параметрів робочих органів гичкозбиральних модулів сучасних коренезбиральних машини загалом.

Значущість результатів досліджень для виробництва полягає в обґрунтуванні удосконаленої конструктивно-компонувальної схеми та визначенні конструктивно-кінематичних параметрів робочих органів обрізника залишків гички з головок коренеплодів цикорію. Застосування гичкозбирального модуля в умовах виробництва дозволяє підвищити показники якості процесу збирання гички з коренеплодів цикорію в середньому в 1,4 рази порівняно з серійним обрізником. Запропоновано рекомендації для вибору раціональних параметрів робочих органів обрізника в виробничих умовах.

Теоретично-експериментальні результати наукових досліджень прийняті спеціалістами Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції для впровадження у виробництво під час збирання коренеплодів цикорію. Будова, принцип роботи та теоретичні розрахунки використовуються у навчальному процесі Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя під час виконання практичних занять з дисципліни «Робочі процеси сільськогосподарських машин».

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

Результати досліджень у достатньому обсязі та не необхідному рівні викладені у наукових публікаціях та апробовані на міжнародних науково-практичних конференціях. При цьому автором дисертації загалом опубліковано 11 наукових праць, із них: 1 монографія, яку опубліковано в співавторстві; 6 статей, із них: 4 статті опубліковано у фахових виданнях України категорії Б (2 статті є одноосібними); 2 одноосібні статті в рецензованих періодичних зарубіжних виданнях; 4 тези Міжнародних наукових конференцій.

Зміст наведених наукових публікацій ідентичний результатам основного змісту дисертаційної роботи здобувача.

Наведені дані апробації та опублікування результатів наукових досліджень в періодичних рецензованих виданнях відповідають вимогам пунктів 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії... і далі за текстом, затвердженого постановою КМ України від 12.01.2022 р. за № 44.

Обсяг і структура роботи та повнота викладення матеріалу дисертації відповідають вимогам пунктів 5-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії...» і далі за текстом, затвердженого постановою КМ України від 12.01.2022 р. за № 44 до оформлення дисертаційних робіт. Зміст анотації ідентичний структурі та змісту дисертації і в достатній мірі характеризує основні результати роботи.

Використання чужих наукових результатів без посилань на авторів у дисертаційній роботі не виявлено, тобто автором дотримані вимоги академічної доброчесності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та загальна характеристика роботи

Дисертація складається зі анотації, вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 154 найменувань і 39 додатків.

Основний зміст дисертації викладено на 160 сторінках. Вона включає 13 таблиць і 69 рисунків. Загальний обсяг роботи складає 211 сторінок.

У вступі (с. 20-24), відповідно до вимог, обґрунтовано актуальність теми дисертації, розкрита сутність і стан наукової задачі, її значущість, викладено зв'язок роботи з науковими програмами, встановлено об'єкт та предмет дослідження, відображено методи дослідження, сформульовані мета й основні завдання дослідження, визначено наукову і практичну цінність результатів та особистий внесок автора в їх отримання.

У першому розділі «Конструктивно-технологічний аналіз способів і конструкцій обрізників залишків гички з головок коренеплодів» (с. 25-69) проведено аналіз стану наукового завдання: представлений аналіз технологій, способів збирання гички коренеплодів і обрізування залишків гички з головок коренеплодів, конструкцій існуючих обрізників і їх основні недоліки; наведена характеристика відомих досліджень з питань розробки та ефективного використання обрізників гичкозбиральних модулів; обґрунтовано вибір схеми обрізника головок коренеплодів.

Констатовано, що процес зрізування залишків гички з головок коренеплодів цикорію відомими механізмами призводить до значних втрат коренеплодів і існує можливість зменшення цих втрат, або підвищення ефективності процесу зрізування залишків гички за рахунок зменшення кількості вивалених коренеплодів з ґрунту та їх пошкодження

Зауваження до першого розділу:

1. Недостатньо проаналізовано відомі дослідження механіко-технологічних властивостей коренеплодів і посівів цикорію.

2. Деякі рисунки (наприклад, рис. 1.35, рис. 1.41) мають опосередковане відношення до вирішення поставлених наукових завдань, або зрізування гички з головок крихких коренеплодів, якими є коренеплоди цикорію.

У другому розділі «Теоретичні дослідження процесу роботи удосконаленого обрізника» (с. 70-105) приведені теоретичні розробки автора щодо аналізу технологічного процесу роботи удосконаленого обрізника залишків гички з головок коренеплодів: розглянуто кінематично-динамічний аналіз технологічного процесу контактної взаємодії копіра обрізника з головкою коренеплоду, наслідками якого є розробка аналітичних математичних моделей, які описують процес копіювання головки коренеплоду копіром з умови невивалювання коренеплодів з ґрунту та непошкодження коренеплодів цикорію; обґрунтовано оптимальні конструктивно-кінематичні параметри робочих органів обрізника з врахуванням встановлених технологічних умов на основі дослідження сумарної горизонтальної та нормальної сили контакту копіра з головкою коренеплоду.

При цьому обґрунтовано, що оптимальні теоретичні параметри робочих органів удосконаленого обрізника становлять: сумарна маса рухомих частин обрізника 8...9 кг; кут встановлення копіра до горизонту 30 град.; коефіцієнт жорсткості пружини регулювальної тяги 40 Н/м; коефіцієнт жорсткості пружини стакана вертикальної тяги 50 Н/м; коефіцієнт пружності амортизатора 4,7 Н/м.

Зауваження до другого розділу:

1. На еквівалентній схемі процесу копіювання головки коренеплоду пасивним копіром (рис. 2.1) не зрозумілі зв'язки між паралелограмною підвіскою, копіром та ножем.

2. З наведеного опису не в достатній мірі зрозуміло, чому саме діючі сили було спроектовано тільки на горизонтальну Ox та нормальну Op осі відповідних системи координат xOy та Opr .

У третьому розділі «Програма та методологія проведення експериментальних досліджень обрізника залишків гички» (с. 106-119) приведені описи будови та принципу роботи експериментальних установок і методики проведення експериментальних досліджень обрізника залишків гички з головок коренеплодів, порівняльних досліджень та процесу зламу головок коренеплодів з застосуванням маятникового копра.

Зауваження до третього розділу:

1. На нашу думку маятниковий копер не відображає постійний і прямолінійний рух дообрізника гички. Бажано було провести експериментальні дослідження на спеціальному стенді силової взаємодії копіра з коренеплодом та ножа з коренеплодом.

У четвертому розділі «Результати експериментальних досліджень удосконаленого обрізника» (с. 120-148) представлені результати експериментальних досліджень: розробки рівнянь регресії, які описують кількість зламаних коренеплодів підпружиненим ріжучим ножем, який встановлено на маятнику копра, кількість вивалених коренеплодів з ґрунту та кількість пошкоджених коренеплодів цикорію удосконаленим обрізником залежно від зміни основних параметрів його робочих органів; порівняльних досліджень показників якості роботи серійного та 4-х типів удосконалених обрізників залишків гички з головок коренеплодів.

Встановлено, що агротехнічні вимоги, за яких кількість вивалених і пошкоджених коренеплодів менше, відповідно, 2,5 %, і 15 % дотримуються за таких параметрів обрізника: швидкість руху копіра – менше або рівна 1,8 м/с; маса рухомих частин обрізника – 5...8 кг; коефіцієнт жорсткості пружини ножа – від 30 до 45 Н/м; коефіцієнт жорсткості пружини стакана вертикальної тяги копіра – менше або рівний 45 Н/м; кут встановлення копіра відносно горизонтальної площини – від 30 до 35 град.

За результатами порівняльних досліджень встановлено, що кількість вивалених коренеплодів з ґрунту, кількість пошкоджених, зламаних і сколених коренеплодів удосконаленим обрізником зменшується у 1,4 рази порівняно з серійним обрізником, а залишки гички на головках коренеплодів – у 1,5 рази.

Зауваження до четвертого розділу:

1. Не досліджено розподіл головок коренеплодів відносно поверхні ґрунту, не встановлено раціональні значення товщини зрізів головок коренеплодів за втратами маси коренеплоду та залишками гички.

2. Польові експериментальні дослідження бажано проілюструвати фотографіями поля та установки для копірного зрізу гички.

У п'ятому розділі «Економічна ефективність впровадження удосконаленого обрізника» (с. 149-158) сформовані перспективні напрямки вдосконалення робочих органів обрізників гичкозбиральних модулів та визначені показники економічної ефективності застосування удосконаленого обрізника.

Зауваження до п'ятого розділу:

1. Визначення втрат маси коренеплодів необхідно проводити прямим зважуванням, а не опосередкованими методами за кількістю вивалених, пошкоджених, сколотих коренеплодів та урожайності.

Загальні зауваження та дискусійні положення щодо матеріалів дисертації

1. Матеріали, які наведено в підрозділі 1.1 необхідно було б скоротити та узагальнити, приділивши більшу увагу безпосередньо тільки аналізу робочих органів для зрізування залишків гички.

2. На нашу думку матеріали додатку В.5.2 «Методика статистичної обробки експериментальних даних» необхідно було б навести в окремому підрозділі третього розділу дисертаційної роботи.

3. Бажано було б розглянути також випадок аналіз процесу копіювання головок коренеплодів при проектуванні діючих сил на вісь Oz системи координат $Oxyz$, що підвищило б теоретичну значущість дисертації.

4. Подекуди трапляються неправильні словосполучення, описки, відхилення від загальноприйнятої термінології.

ВИСНОВОК

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 галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» є завершеною науковою працею, де отримано самостійні результати теоретично-експериментальних досліджень, які вирішують поставлену мету та забезпечують підвищення технологічної ефективності процесу обрізування залишків гички з головок коренеплодів цикорію шляхом вдосконалення конструкції та обґрунтування раціональних параметрів робочих органів обрізників. Результати, які отримано автором дисертації є новими, мають наукову і практичну цінність та достатньо обґрунтованими, перевірені у польових умовах та підтверджені необхідними документами.

Матеріали всіх розділів логічно пов'язані і разом складають закінчену роботу, яка вирішує поставлені завдання. Зміст, форма подачі матеріалу та стиль викладання в достатній мірі задовольняють вимоги МОН України до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії. Анотація дисертації автентична та адекватна змісту та результатам дисертаційної роботи.

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

Виконані дослідження за науковим рівнем та практичним значенням, відсутності порушень академічної доброчесності відповідають вимогам пунктів 5-9 Постанови Кабінету Міністрів України «Порядок присудження ступеня доктора філософії...» і далі за текстом, 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,
доцент кафедри галузевого
машинобудування
та агроінженерії Хмельницького
національного університету,
кандидат технічних наук, доцент

.....Микола БОРИС

Підпис Бориса М.М. засвідчую:
проректор з наукової роботи,
професор, д.т.н.



.....Олег СИНЮК