

ВІДГУК

опонента Козаченка Олексія Васильовича, професора кафедри сільськогосподарських машин та інженерії тваринництва Державного біотехнологічного університету, доктора технічних наук, професора на дисертаційну роботу Паньків Марії Романівни «Механіко-технологічне моделювання процесів роботи комбінованих очисних систем коренезбиральних машин», яку подано до спеціалізованої вченої ради ДФ 58.052.02 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва

Актуальність теми дисертації, її зв'язок з науковими програмами

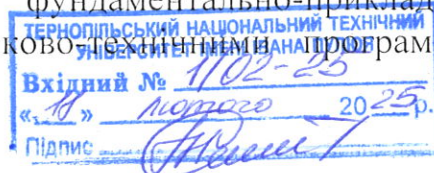
Ефективне збирання вирощеного врожаю в умовах ключової ролі виробництва продукції агропромислового комплексу України має стратегічне значення. Аналіз зазначеної проблеми показує, що подальший розвиток коренезбиральної техніки повинен базуватися на створенні нових технічних засобів, яка здатні оперативної та цілеспрямовано змінювати режими роботи коренезбиральних машин в різних ґрунтово-кліматичних умовах для забезпечення необхідної якості виконання технологічних операцій збирання крупних коренеплодів, які є цінними технічними культурами.

Подана дисертаційна робота є своєчасною, а отримані наукові результати направлені на підвищення ефективності технологічного процесу збирання коренеплодів цукрових, кормових буряків і цикорію шляхом комплексного застосування та оптимізації параметрів удосконалених робочих органів комбінованих очисних систем коренезбиральних машин.

Розробка та оптимізація удосконалених процесів відокремлення домішок від коренеплодів і впливу конструктивно-кінематичних параметрів робочих органів очисних транспортно-технологічних модулів на показники якості роботи коренезбиральних машин, є актуальною науково-прикладною задачею, а її вирішення має важливе стратегічне загальнонаціональне значення.

Дисертаційна робота Паньків Марії Романівни на тему «Механіко-технологічне моделювання процесів роботи комбінованих очисних систем коренезбиральних машин» присвячена вирішенню цієї важливої науково-прикладної технічної задачі зменшення загальної кількості домішок і кількості окремих компонентів домішок у зібраному врості крупних коренеплодів – цукрових і кормових буряків, коренеплодів цикорію.

Дисертаційна робота виконувалася в межах державної наукової тематики НДР Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя «Механіко-технологічне обґрунтування розроблення адаптованих коренезбиральних машин» (№ держ. реєстрації 0113U000254) і «Розробка та комплексне дослідження синтезованих транспортно-технологічних механізмів виробничих систем» (№ держ. реєстрації 0117U003998), результати якої є наслідком часткового вирішення поставлених фундаментально-прикладних завдань згідно з цільовими державними науково-технічними програмами



наукових робіт та експериментальних розробок «Новітні технології та ресурсозберігаючі технології в промисловості, енергетиці та агропромисловому комплексі на 2006-2010 роки», «Програма діяльності КМУ «Україна-2020», яку затверджено МОН України у 2015р. та «Питання Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства», затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 2019 р.

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

Наукові положення, загальні висновки та рекомендації, які наведено у дисертаційній роботі є кількісно та якісно обґрунтованими. Ці положення та висновки є достовірними тому, що вони сформульовані та підтверджені поданими у дисертації даними, які отримано автором на основі коректно проведеного ним комплексу теоретичного та експериментального моделювання процесів роботи очисних транспортно-технологічних модулів з використанням типових і запропонованих методів і методик.

Результати дисертаційної роботи викладені у висновках після кожного розділу, а також у преамбулі та 13 пунктах загальних висновків і рекомендацій.

Преамбула описує узагальнену наукову проблему та шляхи підвищення показників якості збирання крупних коренеплодів.

Преамбула сформована на основі наведеного аналізу першого розділу.

Перший пункт загальних висновків характеризує базисні основи алгоритму розробки очисних транспортно-технологічних модулів коренезбиральних машин та кількісні технологічні передумови процесів їх роботи.

Другий пункт загальних висновків констатує основні шляхи підвищення інтенсифікації процесу відокремлення структурних компонентів домішок від коренеплодів на основі запропонованої концепції.

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

Третій пункт загальних висновків розкриває принципи та методи інтенсифікації очищення структурних компонентів домішок від коренеплодів на основі динамічного моделювання та багатостадійної оптимізації шляхом реалізації послідовності виконання технологічних постадійних n -х операцій окремим робочим органом з транспортним запізненням переміщення вороху та розробки математичної моделі поетапного процесу відокремлення структурних компонентів домішок від коренеплодів залежно від часу знаходження складових структурних компонентів домішок на кожній q -й ділянці кожного j -го робочого органу складних динамічних транспортно-очисних систем вороху коренезбиральних машин.

Четвертий пункт загальних висновків встановлює мінімальну технологічну довжину похилого транспортера залежно від швидкості руху машини та секундної подачі складових компонентів вороху, які надходять на робочу гілку похилого транспортера.

П'ятий пункт загальних висновків визначає характер впливу зміни секундної подачі коренеплодів і коефіцієнта сепарації домішок на зміну швидкості руху будь-якої k -ї ділянки робочої гілки похилого транспортера та встановлює їх взаємозв'язок числових технологічних значень.

Третій, четвертий і п'ятий пункти загальних висновків сформовані на основі отриманих результатів другого та третього розділу дисертаційної роботи.

Шостий пункт загальних висновків характеризує зміну кількісних показників дальності польоту коренеплоду з похилого транспортера до очисної гірки залежно від параметрів процесу та маси коренеплодів цикорію, які отримано за результатами теоретично-експериментальних досліджень і констатує значення їх розбіжності.

Шостий пункт загальних висновків сформований на основі отриманих результатів додатків В1 та Ж3 дисертаційної роботи.

Сьомий пункт загальних висновків встановлює межі зміни максимальних значень допустимої результуючої сили процесу відокремлення налиплого ґрунту з поверхні тіла коренеплодів та кутової швидкості очисних пружних елементів з умови забезпечення їх максимально допустимої пружності на вигин залежно від зміни діаметра описаного кола очисних пружних елементів приводного вала та їх діаметра.

Сьомий пункт загальних висновків сформований на основі отриманих результатів четвертого розділу дисертаційної роботи.

Восьмий пункт загальних висновків визначає експериментальний характер впливу швидкості руху коренезбиральної машини та частоти обертання приводного вала похилого транспортера на числові показники загального коефіцієнт та коефіцієнтів сепарації загальних домішок першої, другої та третьої ділянок похилого транспортера, а також встановлює раціональні параметри похилого транспортера, які досягаються за максимальних значень змінних входних факторів.

Дев'ятий пункт загальних висновків встановлює значення коефіцієнтів технологічної ефективності роботи, або коефіцієнтів сепарації загальних домішок першої, другої та третьої ділянок похилого транспортера, а також їх розбіжність між теоретичними та експериментальними значеннями.

Десятий пункт загальних висновків встановлює наведені максимально допустимі кількісні значення показників якості роботи під час збирання коренеплодів цукрових, кормових буряків і цикорію згідно з агротехнічними вимогами та компромісні значення швидкості руху коренезбиральної машини й параметрів робочих органів очисних транспортно-технологічних модулів.

Одинадцятий пункт загальних висновків характеризує показники якості збирання крупних коренеплодів, які отримано за результатами порівняльних польових досліджень коренезбиральних машин з удосконаленими очисними транспортно-технологічними модулями та базових коренезбиральних машин.

Восьмий, дев'ятий, десятий і одинадцятий пункти загальних висновків сформований на основі отриманих результатів шостого розділу дисертаційної роботи.

Дванадцятий пункт загальних висновків встановлює значення сумарних витрати споживаної потужності для шнеків круглого перерізу та еліптичних шнеків очисних транспортно-технологічних модулів.

Тринадцятий пункт загальних висновків визначає річний економічний ефект від застосування очисних транспортно-технологічних модулів у складі коренезбиральної машини та констатує їх раціонального застосування в умовах виробництва.

Дванадцятий і тринадцятий пункти загальних висновків сформований на основі отриманих результатів сьомого розділу дисертаційної роботи.

Усі пункти загальних висновків і рекомендацій є логічним наслідком отриманих результатів наукових досліджень, приведених автором у дисертаційній роботі.

Наукова новизна одержаних результатів і їх значення для науки та виробництва

Наукова новизна полягає в визначенні наукових засад і напрямків технологічної ефективності процесів інтенсифікованого очищення коренеплодів від домішок та концептуальних принципів розробки та оптимізації параметрів робочих органів очисних транспортно-технологічних модулів шляхом математичного моделювання їх робочих процесів.

Автором на основі математичного моделювання процесу відокремлення структурних компонентів домішок від коренеплодів робочими органами очисного транспортно-технологічного модуля:

- вперше:
- запропоновано наукову концепцію, методи побудови та розроблення структури механіко-технологічних моделей, які описують поетапний процес інтенсифікації очищення вороху від структурних компонентів домішок запропонованими очисними транспортно-технологічними модулями коренезбиральних машин, що забезпечує нові підходи на етапах математичного проектування технічних систем;
- розроблено загальну математичну модель, яка функціонально описує процес переміщення вороху робочими поверхнями очисного транспортно-технологічного модуля з транспортним запізненням, що дозволяє моделювати у часі процеси відокремлення домішок від коренеплодів технічними системами;
- розроблено детерміновані математичні моделі, які описують функціональний процес зміни поетапного відокремлення структурних компонентів домішок від коренеплодів залежно від умов роботи й забезпечують подальший розвиток аналітичних критеріїв вибору раціональних параметрів робочих органів очисних транспортно-технологічних модулів коренезбиральних машин;
- уточнено:
- теоретичні викладення, які характеризують процес технологічного переміщення структурних компонентів вороху з похилого транспортера до робочої гілки очисної гірки залежно від параметрів робочих органів і розмірно-

масових характеристик коренеплодів і домішок, що забезпечує розрахунок координатного розміщення похилого транспортера та очисної гірки у компоновальній схемі коренезбиральної машини;

- рівняння регресії коефіцієнтів поетапної сепарації загальних домішок окремими ділянками похилого транспортера, що дозволяє провести оптимізацію основних параметрів похилого транспортера очисних систем;

- набули подальшого розвитку:

- аналітичні моделі динамічної взаємодії коренеплодів і домішок з робочими поверхнями шнеків і пружними елементами приводного вала комбінованої очисної системи, що дозволяє оптимізувати параметри шнека та очисного вала з урахуванням характеру переміщення коренеплодів робочою гілкою очисної гірки;

- рівняння регресії дальності польоту коренеплодів, які описують процес їх переміщення з похилого транспортера до очисної гірки, що дозволяє обґрунтувати параметри раціонального конструктивного розміщення похилого транспортера та очисної гірки;

- емпіричні моделі, які описують функціональний характер зміни загальних домішок, маси налиплого ґрунту на коренеплодах, пошкодження коренеплодів, що дозволило прогнозувати й визначати кількісні показники якості роботи комбінованих очисних систем коренезбиральних машин.

Значущість результатів досліджень для науки та виробництва.

Значущість результатів досліджень для науки полягає в тому, що визначено вагомі наукові методологічні напрямки математичного моделювання технологічних процесів роботи комбінованих очисних систем та отримано результати теоретично-експериментальних досліджень, які мають загальнонаціональне значення та є сформованою науковою базою післявоєнного відновлення пріоритетного напрямку та подальшої розробки сучасних самохідних коренезбиральних машин в Україні.

Значущість результатів досліджень для виробництва полягає в розробці та експериментальному обґрунтуванні удосконалених конструкції очисних транспортно-технологічних модулів, застосування яких у складі коренезбиральних машин у виробничих умовах дозволило підвищити технологічну ефективність або показники якості збирання крупних коренеплодів – зменшити загальні домішки у зібраних коренеплодах у середньому в 1,4 рази, у тому числі: вільних ґрунтових домішок – у середньому в 1,7 рази; налиплого ґрунту на поверхні тіла коренеплодів – у середньому в 1,5 рази. Запропоновано рекомендації з визначення раціональних параметрів робочих органів очисних транспортно-технологічних модулів коренезбиральних машин в умовах виробничих процесів, а конструктивна новизна технічних рішень захищена 18 патентами України на корисні моделі.

Результати наукових досліджень прийняті спеціалістами та науковцями Львівської філії Державної наукової установи «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки та технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого» (Львівська обл., с. Магерів), компанії ПАП «Агропродсервіс» (Тернопільська обл., с. Настасів),

Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції інституту кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України (с. Самчики, Хмельницька обл.).

Будова, принцип роботи та теоретичні розрахунки використовуються у навчальному процесі Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя під час виконання практичних занять з дисципліни «Сільськогосподарські машини: конструкції та розрахунок» для підготовки бакалаврів за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування.

Повнота викладення основних результатів у наукових виданнях, особистий внесок здобувача та дотримання вимог академічної доброчесності

Результати досліджень у достатньому обсязі опубліковані у 72 наукових працях та апробовані на 15 Міжнародних науково-практичних конференціях. Автором дисертаційного дослідження опубліковано 3 монографії у співавторстві, 5 статей у рецензованих періодичних виданнях, цитованих у наукометричній базі Scopus, 26 статей у фахових виданнях України, 3 статті в закордонному рецензованому виданні країни ОЕСР, 2 статті у періодичних виданнях інших зарубіжних країн, 15 тез наукових конференцій, 18 патентів України на корисні моделі.

Матеріали, які наведено в наукових публікаціях на достатньому рівні відображають основний зміст дисертаційних досліджень, а повнота викладення матеріалу дисертаційної роботи, а також наведені дані апробації та опублікування результатів наукових досліджень у наукових виданнях відповідають вимогам пунктів 7, 8 «Порядок присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17.11.2021 р. за № 1197 із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ України № 502 від 19.05.2023 р. та № 507 від 03.05.2024 р.

Дисертаційна робота Паньків М.Р. побудована на основі її особистих нових наукових ідей, які викладені в наукових працях, в тому числі і одноосібних. В постановці завдань, обґрунтуванні методики їх розв'язання, проведенні теоретично-експериментальних досліджень, обробці статистичного матеріалу та інтерпретації отриманих результатів її роль є визначальною, а основні положення, що винесені на захист розроблені особисто. Доля особистого внеску автора в колективно опублікованих працях відповідає вказаним даним.

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 з анотації, вступу, 7 розділів, загальних висновків і рекомендацій, списку використаних джерел з 340 найменувань і 93 додатків.

Основний зміст дисертації викладено на 345 сторінках, де наведено 132 рисунки та 7 таблиць. Загальний обсяг роботи викладено на 503 сторінках.

У вступі (с. 33-43) відповідно до вимог, обґрунтовано актуальність теми дисертації, розкрита сутність і стан наукової проблеми, її значущість, викладено зв'язок роботи з науковими програмами, сформульовані мета й основні завдання дослідження, встановлено об'єкт та предмет дослідження, відображено методи дослідження, визначено наукову новизну та практичну цінність результатів і особистий внесок автора в їх отримання, наведено дані апробації досліджень.

У першому розділі (с. 44-106) проведено аналіз стану проблеми: представлено аналіз технологій і способів збирання крупних коренеплодів і конструкцій робочих органів комбінованих очисних систем; наведено аналіз алгоритмів і принципи розроблення наукової концепції математичного моделювання технологічних процесів і оптимізації параметрів комбінованих очисних систем коренезбиральних машин; сформульовано наукову проблему та шляхи її вирішення.

Встановлено, що для ефективного вирішення наукової проблеми, висунуто робочу гіпотезу, яка передбачає підвищення технологічної ефективності роботи коренезбиральних машин шляхом застосування технологічно-конструктивних прийомів і засобів інтенсифікації процесів відокремлення різно-структурованих компонентів домішок від коренеплодів за рахунок застосування нових підходів до розроблення та оптимізації параметрів робочих органів очисних транспортно-технологічних модулів коренезбиральних машин.

У другому розділі (с. 107-153) викладено: опис методів моделювання робочих процесів і алгоритм розроблення механіко-технологічної моделі та методів дослідження транспортно-технологічних модулів коренезбиральних машин; наведено аналітичний аналіз технологічних передумов розроблення механіко-математичних моделей робочих процесів очисних комбінованих модулів на основі дослідження технологічної подачі вороху до похилого транспортера очисного транспортно-технологічного модуля.

При цьому в основу розроблення моделей покладено метод і принцип моделювання на основі динамічного програмування Беллмана з застосуванням багатостадійної оптимізації за методом академіка Л. Погорілого з доповненням етапу транспортного запізнення переміщення вороху.

Встановлено, що розрахункова теоретична секундна подача домішок з 6 рядків до похилого транспортера знаходиться в межах від 5,8 до 59,4 кг/с, а сумарна секундна подача чистих коренеплодів – у межах від мінімального значення 2,5 кг/с до максимального значення 20,6 кг/с залежно від меж зміни геометричних параметрів коренеплодів, урожайності коренеплодів і швидкості руху коренезбиральної машини за зміни коефіцієнта втрат коренеплодів від 0,5 до 2,5%.

У третьому розділі (с. 154-206) викладено результати розробки теоретичних математичних моделей, які функціонально описують процес поетапного відокремлення компонентів домішок від коренеплодів робочими органами та переміщення компонентів вороху похилим транспортером очисних транспортно-технологічних модулів і аналізу впливу взаємодії технологічних параметрів і параметрів робочих органів на показники процесу очищення вороху від домішок.

Встановлено, що: у межах зміни секундної подачі коренеплодів від 8 до 14 кг/с швидкість руху будь-якої k -ї ділянки робочої гілки похилого транспортера повинна бути більше або дорівнювати: для першої ділянки – від 0,96 до 1,96 м/с; для другої ділянки – від 0,83 до 1,69 м/с; для k -ї ділянки – від 0,8 до 1,55 м/с; мінімально необхідна робоча довжина похилого транспортера, яка забезпечує технологічну стійкість роботи, повинна бути більша або дорівнювати від 0,1 до 1,5 м залежно від зміни робочої швидкості руху похилого транспортера від 0,7 до 2,1 м/с; збільшення коефіцієнта сепарації домішок від 0,5 до 0,8 призводить до зменшення необхідної швидкості руху відповідно кожної k -ї ділянки робочої гілки похилого транспортера: для першої ділянки – приблизно в 1,5 рази; для другої ділянки – приблизно в 1,2 рази; для k -ї ділянки – приблизно в 1,1 рази.

У четвертому розділі (с. 207-230) викладено результати розробки теоретичних математичних моделей, які функціонально описують процес динамічної взаємодії очисних елементів приводного вала з налиплим ґрунтом і відокремлення налиплого ґрунту з тіла коренеплодів і аналізу впливу взаємодії параметрів робочих органів на показники процесу відокремлення ґрунтових домішок.

Встановлено, що з умови забезпечення максимально допустимої пружності на вигин очисних пружних елементів залежно від зміни діаметра приводного вала в діапазоні 0,4...0,6 м та діаметра очисних пружних елементів – 2...6 мм, максимальні значення допустимої результуючої сили процесу відокремлення налиплого ґрунту з поверхні тіла коренеплодів знаходяться в середніх межах від 280 до 400 Н, а допустима максимальна кутова швидкість очисних пружних елементів знаходиться в середніх межах від 20 до 80 рад/с.

У п'ятому розділі (с. 231-254) викладено програму та методологію проведення експериментальних досліджень очисних транспортно-технологічних модулів і польових порівняльних досліджень удосконалених і базових коренезбиральних машин.

У шостому розділі (с. 255-321) наведено результати експериментальних досліджень коефіцієнтів сепарації домішок похилим транспортером, показників якості роботи очисних транспортно-технологічних модулів під час збирання коренеплодів цукрових, кормових буряків і цикорію та польових порівняльних досліджень коренезбиральних машин.

Встановлено, що за зміни швидкості руху коренезбиральної машини в межах від 5 до 7 км/год, кута встановлення від 10 до 30 град та частоти обертання приводного вала похилого транспортера від 90 до 150 об/хв загальний коефіцієнт та коефіцієнти сепарації загальних домішок першої, другої та третьої ділянок становлять, відповідно, від 54 до 72 %, від 52 до 67 % та від 54 до 71 %.

Максимально допустимі значення показників якості роботи згідно з агротехнічними вимогами отримано за таких компромісних значень вхідних факторів: кормові та цукрові буряки: для шнеків круглого перерізу: частоти обертання шнеків 150...160 об/хв; частоти обертання пружних елементів 500...700 об/хв; вологості ґрунту 20...22%; швидкості руху коренезбиральної машини – до 5...6 км/год; для еліптичних шнеків: частоти обертання шнеків

120...160 об/хв; частоти обертання пружних елементів 500...700 об/хв; вологості ґрунту 20...22%; швидкості руху коренезбиральної машини – до 6...7 км/год; коренеплоди цикорію: частоти обертання шнекового конвеєра 140...150 об/хв; вологості ґрунту 20...22%; швидкості руху коренезбиральної машини – до 6...7 км/год.

На основі порівняльного аналізу показників якості виконання технологічного процесу збирання крупних коренеплодів встановлено, що кількість загальних домішок із застосуванням комбінованої очисної системи порівняно з базовою машиною зменшується в 1,4 рази, у тому числі: вільні ґрунтові домішки – у середньому в 1,7 рази; налиплий ґрунт на поверхні тіла коренеплодів – у середньому в 1,5 рази.

У сьомому розділі (с. 322-341) викладено результати енергетичної оцінки очисних транспортно-технологічних модулів, наведено розрахунок економічної ефективності застосування комбінованих очисних систем і надано пропозиції та рекомендації можливого їх застосування у виробничих умовах.

Встановлено, що значення сумарних витрат споживаної потужності комбінованої очисної системи з шнеками круглого перерізу становлять від 3,9 до 7,15 кВт, а з еліпсними шнеками зростають порівняно з шнеками круглого перерізу в межах 0,3...0,5 кВт.

Річний економічний ефект від застосування очисних транспортно-технологічних модулів у складі коренезбиральної машини складає 188482,6 грн. Застосування комбінованих очисних систем найбільш раціональне під час збирання крупних коренеплодів в умовах надмірної вологості ґрунту за погіршення природно-кліматичних умов під час роботи коренезбиральних машин.

У додатках (с. 385-503) наведено додаткові матеріали, які доповнюють наукові результати досліджень, а також акти впровадження результатів досліджень у виробничий і навчальний процеси.

Оцінюючи роботу в загальному, необхідно відмітити що задачі, які накреслені у першому розділі дисертації, можна вважати успішно реалізованими, сама робота виконана надзвичайно акуратно, має наукову новизну та практичну цінність, за обсягом, змістом та результатами досліджень відповідає вимогам, що висуваються до докторських дисертацій, зокрема пунктам 7-9 «Порядок присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17.11.2021 р. за № 1197.

У результаті досліджень отримано нові наукові положення, які засвідчують переваги запропонованої технології.

В основних положеннях і висновках роботи не використовуються матеріали кандидатської дисертації.

Мова та стиль викладення змісту, оформлення дисертації та реферату відповідають вимогам, які ставляться до кваліфікаційних наукових праць.

Зміст реферату ідентичний структурі та змісту дисертації і в достатній мірі характеризує основні результати роботи.

Зауваження та дискусійні положення щодо матеріалів дисертаційної роботи

1. На наш погляд, структуру та зміст розділу дисертації «ДОДАТКИ» в яких наведено важливі доповнюючі додаткові результати дисертаційної роботи (теоретичні та експериментальні дослідження дальності польоту коренеплодів, теоретичне обґрунтування процесів контактної взаємодії коренеплодів з витком шнека) необхідно доповнити відповідними назвами підпунктів, що полегшить доступ і ознайомлення з їх результатами.

2. Для поліпшення шляхів ознайомлення, логічно також було б перенести методикау дальності польоту, яку викладено у підпункті 5.2 розділу 5 в додатки та сформувані її разом з результатами досліджень в один блок додатків.

3. У підрозділах 1.3 «Принципи розроблення наукової концепції математичного моделювання процесу роботи очисних транспортно-технологічних модулів коренезбиральних машин» та 2.1 «Моделювання – метод оптимізації робочих процесів транспортно-технологічних систем коренезбиральних машин» розглядається, зокрема досить значний масив аналізу загальновідомих положень принципів моделювання, які мають лише побічне відношення до напрямків дослідження, а тому такі матеріали доцільно скоротити чи розмістити їх у додатку.

4. На рис. 2.11 та 2.12 не розкрито позначення елементів потоку вороху, що ускладнює аналіз процесів, ці елементи необхідно шукати по тексті.

5. У відомих моделях (1.1), с. 78 та (1.24), с. 95, які описують процес переміщення вороху по робочих поверхнях очисника з транспортним запізненням, час запізнення записано з знаком «мінус». Під час аналізу поетапного відокремлення домішок від коренеплодів робочими органами очисника, Ви також вводите поняття «транспортне запізнення», але в позначеннях на структурній схемі (рис. 3.1, с. 156) та в подальших теоретичних викладеннях в процесі розробки математичних моделей, час транспортного запізнення приймається із знаком «плюс». Виникає дискусія – де істина двох протилежностей запису цих понять?

6. У підрозділі 4.2, у якому розглядаються питання процесу взаємодії очисних елементів з компонентами вороху є неточності формулювання параметра робочого органу, який названо як «діаметр приводного вала», що по суті є барабаном на якому розміщено очисні елементи та зважаючи на зазначені його розмірні величини у межах 0,4...0,6 м є конструктивно нереальними параметром робочого органу очисника. Мабуть це описка, яку треба корегувати та записати, як діаметр описаного кола очисних пружних елементів приводного валу відповідно з п. 7 загальних висновків.

7. Восьмий і дев'ятий пункти загальних висновків необхідно було б об'єднати методом їх узагальнення. Крім того, у восьмому та дев'ятому пунктах висновків є однакові словесні вирази, відповідно, «загальний коефіцієнт та коефіцієнти сепарації загальних домішок першої, другої та третьої ділянок» та «загального коефіцієнта та коефіцієнтів сепарації загальних домішок першої, другої та третьої ділянок похилого транспортера», а числові значення цих параметрів у відповідних пунктах висновків відрізняються між собою, що потребує пояснення.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота на тему «Механіко-технологічне моделювання процесів роботи комбінованих очисних систем коренезбиральних машин», яку подано до спеціалізованої вченої ради ДФ 58.052.02 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва, є завершеною науковою працею в якій отримано результати самостійних теоретичних і експериментальних досліджень, що дозволяють забезпечити підвищення ефективності процесу відокремлення компонентів домішок від коренеплодів. Отримані автором результати є новими та науково обґрунтованими, а також перевірені у польових умовах і підтверджені необхідними документами та актами. Матеріали всіх розділів логічно пов'язані і разом складають закінчену роботу, яка вирішує поставлені завдання. Зміст, форма подачі матеріалу та стиль викладання відповідають вимогам МОН України до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук. Реферат 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 в цілому.

Виконані дослідження за науковим рівнем та практичним значенням, відсутності порушень академічної доброчесності відповідають вимогам пунктів 7, 8 «Порядок присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17.11.2021 р. за № 1197 із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ України № 502 від 19.05.2023 р. та № 507 від 03.05.2024 р., а автор дисертаційної роботи Паньків Марія Романівна заслуговує присудження їй наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва.

Опонент,
професор кафедри сільськогосподарських машин
та інженерії тваринництва
Державного біотехнологічного університету,
доктор технічних наук, професор



О.В. Козаченко

Підпис Козаченка О.В. засвідчую:

Підпис *Козаченко О.В.*
ЗАСВІДЧУЮ
Керівник відділу діловодства ДБТУ
О.В. Козаченко