

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора Леженкіна Олександра Миколайовича на дисертаційну роботу Пахучого Андрія Миколайовича на тему «Обґрунтування конструктивно-режимних параметрів жнивarki обчісувального типу для збирання насіння льону олійного», представлену в спеціалізовану вчену раду Д 64.832.04 в Харківському національному технічному університеті сільського господарства імені Петра Василенка до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва

1. Актуальність теми дисертації

Збирання сільськогосподарських культур є важливою технологічною операцією, особливо це стосується дрібнонасіненних культур таких як льон олійний. Своєчасне збирання насіння в агротехнічні строки за мінімальних втрат і забрудненості домішками – одна із важливих наукових задач удосконалення збиральної техніки. Підвищення ефективності збирання насіння льону олійного і, як наслідок, підвищення якості продукції вимагає нових підходів до розробки та впровадження технічних засобів у прогресивних технологіях. Одним з напрямків вирішення цієї проблеми є технологія збирання методом обчісування рослин на корені.

Як показує аналіз жниварок обчісувального типу істотний вплив на якість збирання мають конструктивно-режимні параметри робочих органів. В зв'язку з цим актуальною є проблема удосконалення жнивarki для збирання льону олійного та дослідження впливу її конструктивно-режимних параметрів для підвищення показників якості роботи є важливим завданням в сільськогосподарському виробництві.

2. Зв'язок дисертаційної роботи з державними науковими програмами, планами, темами, пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки

Роботу виконано відповідно до Закону України «Про стимулювання розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового розвитку» №5478-VI (5478-17) від 06.11.2012 р., Постанови Кабінету Міністрів України №942 від 07.09.2011 р. «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямків наукових досліджень і науково-технічних розробок до 2015 року», плану науково-дослідної роботи кафедри технічного забезпечення агропромислового виробництва ХНАУ ім. В. В. Докучаєва «Удосконалення агроекологічних процесів засобів механізації в агропромисловому виробництві», ДР №0118U100211.

3. Наукова новизна одержаних результатів

В результаті аналітичних досліджень автором вперше отримані залежності зміни кривизни стебла льону олійного під дією обтікача жнивarki від реологічних

властивостей стебла та геометричної форми обтікача.

В роботі отримані залежності зміни масової частки відходу лушпиння і часточок стебла з області жниварки обчісувального типу та частки відходу насіння і коробочок з насінням від частоти обертання її бітера-відбивача та обчісувального барабана, положення повітряної сітки і її ширини.

Вперше обґрунтовані параметри розробленої обчісувальної жниварки із врахуванням впливу повітряного потоку в її області, конструктивно-режимних показників та фізико-механічних властивостей компонентів вороху. Отримало подальший розвиток моделювання процесів збирання врожаю льону олійного методом обчісування рослин на коренні з урахуванням властивостей компонентів обчісаного вороху.

Удосконалено процедуру визначення ефективності жниварок обчісувального типу з врахуванням забезпечення необхідного для розділення компонентів вороху градієнта швидкостей повітряного потоку.

4. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність і новизна

Основні положення дисертаційної роботи характеризуються науковою новизною одержаних результатів. Наукові розробки автора витікають із результатів виконаних досліджень, дозволяють вирішувати поставлену задачу шляхом конструктивного удосконалення жниварки обчісувального типу та обґрунтування її режимних параметрів.

Автором використані сучасні методологічні підходи, вони базуються на застосуванні законів і положень теоретичної механіки, механіко-математичного моделювання, динаміки сипкого середовища. Основні теоретичні дослідження перевіряли експериментальними дослідженнями, із застосуванням методів планування багатofакторних експериментів і статистичної обробки експериментальних даних з використанням відповідного програмного забезпечення, достатньою кореляцією результатів теоретичних і експериментальних досліджень, а також завдяки використанню сучасних вимірювальних комплексів та удосконалених методик досліджень.

Основні результати та висновки дисертаційної роботи сформовані у восьми пунктах висновків.

У першому пункті загальних висновків автор інформує про стан питання у галузі збирання льону олійного існуючими жниварками, і пропонує використання для цих цілей розроблену жниварку обчісувального типу.

Цей висновок носить декларативний характер і його треба було би доповнити конкретними даними.

Другий пункт загальних висновків свідчить про отримання рівняння форми обтікача у декартовій системі координат у вигляді полінома другого

ступеня.

Висновок безумовно важливий, несе елемент новизни, але його треба було би підсилити інформацією про те, що надає нам це рівняння для обґрунтування форми обтікача.

У третьому пункті наведено теоретичні дослідження взаємодії рослин з обчісувальним барабаном з урахуванням коливань та зміни кривизни стебла, а також одержано конструктивні параметри барабана і кількості гребінок.

Висновок наповнений конкретними числовими значеннями параметрів обчісувального барабану, базується на підставі отриманих автором нових результатів.

Зауважень немає.

У четвертому пункті приводяться результати моделювання аеродинамічних процесів отримано розподіл швидкостей повітря та визначено максимальну швидкість повітря жнивarki обчісувального типу, які дають можливість встановити розподіл швидкостей потоку повітря, та отримати залежність максимальної швидкості повітря від частоти обертання бітера-відбивача n_1 та обчісувального барабана n_2 .

Висновок достовірний, наповнений числовими значення параметрів форми кожуха жнивarki.

Зауважень немає.

У п'ятому пункті викладено результати чисельного моделювання процесу сепарації обчісаного вороху в жниварці з криволінійною формою кожуха. Встановлено залежності відходу масової частки лушпиння і часток стебла і масову частку відходу насіння та коробочок з насінням від частоти обертання бітера-відбивача, обчісувального барабана, положення прозорої зони границі та її ширини. Вирішено компромісну задачу максимізації відходу лушпиння та часток стебла і мінімізації втрат насіння та коробочок з насінням. Отримано раціональні конструктивні-технологічні параметри жнивarki.

Висновок достовірний, містить конкретну числову інформацію про конструктивно-технологічні параметри жнивarki, а також якісні показники роботи жнивarki.

Зауважень немає.

Шостий пункт загальних висновків присвячений експериментальним дослідженням процесу сепарації обчісаного вороху в жниварці.

Висновок інформує про визначення раціональних значень конструктивно-режимних параметрів жнивarki, а саме частоти обертання бітера-відбивача, частоти обертання обчісувального барабана, положення повітряної сітки та її ширини, а також якість та енергетичні показники функціонування обчісувальної жнивarki.

Висновок достовірний, зауважень немає.

Сьомий пункт висновків інформує про проведення статистичного аналізу теоретичних та експериментальних досліджень.

Висновок достовірний тому, що базується на результатах статистичного аналізу, але він є декларативним і наукової новизни він не несе. Цю інформацію на наш погляд достатньо було би привести у висновках до четвертого розділу дисертації.

Восьмий пункт висновків висвітлює результати виробничих випробувань розробленої жнивarki обчисувального типу на збиранні насіння льону олійного в умовах ТОВ «ЮГРАН» Харківської області.

Висновок достовірний, але його треба біло би наповнити числовими значеннями отриманих результатів, які наведені в дисертації на стор. 141.

В цілому загальні висновки кореспондуються з завданнями досліджень, є достовірними і містять новизну отриманих результатів досліджень.

5. Повнота викладу матеріалів дисертації в опублікованих працях

Основні результати дисертації опубліковані в 10 наукових працях, у тому числі: 6 статей в спеціалізованих наукових виданнях України і 2 статтях у закордонних виданнях (з них 1 – включено до міжнародної наукометричної бази Scopus), 3 тезах у збірниках доповідей наукових конференцій; отримано 1 патент України на корисну модель.

Наведені публікації відображають основний зміст дисертації.

6. Відповідність автореферату основним положенням дисертації

Автореферат дисертації відображає основний зміст роботи, її наукові положення та результати. Висновки у авторефераті та дисертації в цілому співпадають, крім пункту восьмого, який несе логічно однакову інформацію, але у його формуванні є несуттєві розбіжності.

7. Значущість наукових положень, висновків сформульованих у дисертації для науки і практики

Важливість результатів досліджень дисертаційної роботи А. М. Пахучого полягає в тому, що наукові положення, висновки і пропозиції поглиблюють теоретичні, методичні та практичні питання пов'язані з підвищенням якості збирання насіння льону олійного шляхом обґрунтування конструктивно-режимних параметрів жнивarki обчисувального типу для збирання насіння льону олійного.

Одержані результати досліджень передано у ТОВ «Укр-Агро-сервіс» (м. Харків) для використання під час проектування та виготовлення жниварок обчисувального типу «Слов'янка».

Економічний ефект від упровадження розробленої, на підставі проведених теоретичних та експериментальних досліджень обчисувальної жнивarki у

ТОВ «ЮГРАН» Харківської області складає 104,5 тис. грн.

8. Оцінка змісту дисертації, її завершеність у цілому

Дисертація складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг дисертації складає 199 сторінок, у тому числі 11 додатків на 28 сторінках. Обсяг основного тексту дисертації становить 154 сторінці, 78 рисунків, 24 таблиці. Список використаних джерел нараховує 164 найменування на 17 сторінках.

Мова і стиль викладення змісту, оформлення змісту, оформлення дисертації та автореферату відповідають вимогам, які ставлять до кваліфікаційних наукових праць.

У вступі, відповідно до вимог, обґрунтовано актуальність теми дисертації, розкрита сутність і стан наукового завдання, його 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 одержаних результатів.

У **першому розділі** виконано аналіз сучасного стану та перспективи виробництва льону олійною, а також розглянуто морфологічну будову стеблестою льону олійного та ретельно розглянуто аналітичну будову рослин і плодів льону, а також показників якості насіння льону.

У розділі розглянуті традиційні технології збирання льону олійного. Окремо зроблений аналіз технічних засобів збирання врожаю методом обчісування рослин на корені. Розглянуті математичні моделі процесу обчісування рослин на корені. На підставі проведеного аналізу стану питання зроблені висновки за розділом та сформульовані завдання дослідження.

У **другому розділі** з метою обґрунтування параметрів і режимів роботи обчісувальної жнивarki розроблено фізико-математичну модель процесу збирання насіння льону олійного. Отримано рівняння форми обтікача, встановлені конструктивні параметри барабана. В результаті чисельного моделювання аеродинамічних процесів жнивarki обчісувального типу встановлено розподіл швидкостей потоку повітря та процесу сепарації вороху. Визначено частоту обертання бітера-відбивача і обчісувального барабана, положення повітряної сітки і її ширина.

Третій розділ присвячений програмі та методиці експериментальних досліджень процесу збирання насіння льону олійного.

У розділі описано конструкцію та принцип дії лабораторної установки для проведення експериментальних досліджень.

Розглянуто методику лабораторних досліджень фізико-механічних властивостей стебла льону олійного, методику визначення якісних показників обчісувального пристрою та методику планування багатофакторного

експерименту, а також методику статистичного аналізу рівнянь регресії. У розділі розглянуто також методику виробничих випробувань.

У **четвертому розділі** наведено результати експериментальних досліджень впливу конструктивних, режимних параметрів і фізико-механічних властивостей стебла льону олійного та компонентів обчисаного вороху на якість протікання процесу збирання насіння розробленою жниваркою. Вирішено компромісну задачу, а саме максимізації масової частки відходу лушпиння і часточок стебла і мінімізації частки відходу насіння і коробочок із насінням з області жниварки. Проведено наочне і статистичне порівняння теоретичних і експериментальних даних.

У **п'ятому розділі** розглянуто результати виробничих випробувань жниварки для збирання насіння льону олійного, які проводилися у ТОВ «ЮГРАН», Ізюмського району, Харківської області. У розділі наведені отримані показники якості виконання технологічного процесу збирання льону олійного розробленою жниваркою обчисувального типу у порівнянні з серійною жниваркою, а також у розділі наведено розрахунки економічної ефективності застосування розробленої жниварки обчисувального типу.

9. Основні зауваження до дисертаційної роботи

1. У вступі треба було би навести робочу гіпотезу.
2. У першому розділі (п. 1.3) дуже ретельно розглянуто анатомо-морфологічну будову рослин та плодів льону олійного, такий матеріал не пов'язаний напряму з роботою.
3. При розгляді традиційних технологій збирання льону олійного (п. 1.4) доцільно було би проаналізувати технічні засоби, які застосовуються при його збиранні, а також проаналізувати якість їх роботи.
4. При аналізі досліджень впливу повітряного потоку на функціонування жниварок обчисувального типу не достатньо розглянуто роботу Голубєва І. К. «Обоснование основных параметров и режимов работы двухбарабанного устройства для очесывания риса на корню». А саме в цій роботі були проведені дуже важливі дослідження впливу повітряного потоку на якість роботи двохбарабанного обчисувального пристрою, та визначені параметри повітряного потоку, який створюють обчисувальні барабани.
5. Пункт третій висновків за першим розділом (стор. 53) є деклараційний і його наводити недоцільно.
6. На стор. 56 (п. 2.1) наведена таблиця 2.1 (Біометричні показники сорту льону олійного Орфей) де надається мінімальне, максимальне та середнє значення біометричних показників, це застарілий спосіб надання інформації. Треба було провести вимірювання, визначити середнє значення середньквдратичне відхилення, коефіцієнт варіації та відносну і абсолютну

похибку вимірювань. Крім того треба при вимірюваннях використовувати міжнародну систему одиниць вимірювання СІ.

7. На стор. 70 вказується «обчислюючий барабан виконує одночасно поступальний і обертальних рух», це твердження є некоректним, тому що обчислюючий барабан виконує плоскопаралельний рух, і рівняння (2.40) – це є рівняння плоскопаралельного руху.

8. Рівняння (2.47) стор. 74 записано некоректно. По-перше не вказується що таке F_i , а по-друге \ddot{r} , це не координата частинки на гребінці, а відносне прискорення.

9. У формулі (2.50) стор. 74 не вказується, що таке r , і в подальшому тексті відсутня розшифровка цього параметру.

10. При розгляді динаміки руху частинки по поверхні обчислювальної гребінки, гребінка показана прямолінійною (рис. 2.12, стор. 73), насправді вона є криволінійною. Тому відносний рух частинки буде криволінійним, і цей факт треба було або враховувати, при аналітичному дослідженні відносного руху, або зробити припущення про прямолінійність відносного руху.

11. Пункт третій та пункт п'ятий висновків за другим розділом бажано було би наповнити числовими показниками.

12. Об'єкт дослідження недоцільно наводити у третьому розділі дисертації (стор. 92), тому що він наведений у вступі на стор. 15.

13. Предмет дослідження сформульований некоректно.

14. Предмет дослідження недоцільно наводити у третьому розділі.

15. Таблиця 3.1 (стор. 97) треба було би навести у додатках.

16. На стор. 98 наведено формулу для визначення середнього значення, це загальновідома формула і наводити її недоцільно, достатньо зробити посилання на довідник.

17. На стор. 98 маса 1000 насінин вказана у м.

18. На стор. 110 наведені загальновідомі формули статистичної обробки результатів експерименту.

19. Інформація наведена на стор. 111...114 є загальновідомою з довідників з планування багатофакторних експериментів, і її можна було би наводити, достатньо було зробити посилання на відповідне джерело.

20. Висновки за третім розділом деклараційні.

21. При статистичному аналізі отриманих рівнянь регресії наводиться інформація про перевірку коефіцієнтів регресії за критерієм Стьюдента, але відсутні дані про перевірку адекватності регресійних моделей за критерієм Фішера.

ВИСНОВОК

Дисертація Пахучого Андрія Миколайовича «Обґрунтування конструктивно-режимних параметрів жнивarki обчисувального типу для збирання насіння льону олійного», є завершеною кваліфікаційною науковою працею, в якій наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання підвищення якості збирання насіння льону олійного за рахунок інтенсифікації технологічного процесу відокремлення механічних домішок. Робота є актуальною для галузевого машинобудування.

Вказані недоліки не зменшують наукової та практичної цінності представленої дисертації.

Основні результати дисертації в достатній мірі опубліковані у фахових наукових виданнях України, а також у закордонних виданнях, одне з яких включено до міжнародної науко метричної бази Scopus. Зміст автореферату у повній мірі відображає наукові положення та результати дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота виконана на належному науковому і методичному рівні та відповідає вимогам пунктів 9, 10, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів та присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» постанови Кабінету міністрів України №567 від 24 липня 2013 р., які пред'являються до дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.11 машини і засобі механізації сільськогосподарського виробництва, а її автор, Пахучий Андрій Миколайович, заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.05.11 – машини і засобі механізації сільськогосподарського виробництва.

Офіційний опонент, доктор технічних наук,
професор, професор кафедри технічної механіки
та комп'ютерного проектування
Таврійського державного агротехнологічного
університету імені Дмитра Моторного



О. М. Леженкін

Підпис доктора технічних наук,
професора О. М. Леженкіна
засвідчую

Начальник відділу кадрів
Таврійського державного агротехнологічного
університету імені Дмитра Моторного



Г. В. Терещенко