Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U003459

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-12-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Безверхній Петро Євгенович
2. Petro Y. Bezverkhniy

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0000-0368-7870

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 133

Назва наукової спеціальності: Галузеве машинобудування

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Галузеве машинобудування

Дата захисту: 26-12-2024

Спеціальність за освітою: Агроінженерія

Місце роботи здобувача: АСОЦІАЦІЯ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ "ОЛЬВІЯ"

Код за ЄДРПОУ: 21300350

Місцезнаходження: буд. 1, с. Князівка, Високопільський р-н., 74002, Хер, Україна

Форма власності: Приватна/недержавна

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 7221

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Код за ЄДРПОУ: 00493675

Місцезнаходження: вул. Сергія Єфремова, буд. 25, Дніпро, Дніпровський р-н., 49600, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Код за ЄДРПОУ: 00493675

Місцезнаходження: вул. Сергія Єфремова, буд. 25, Дніпро, Дніпровський р-н., 49600, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.57.31.01, 55.57.33.33, 68.29.15, 68.85.29

Тема дисертації:

1. Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів пневматичної сівалки точного висіву
2. Justification of the structural and technological parameters of the precision seeding pneumatic seeder

Реферат:

1. Мета роботи – підвищення ефективності процесу сівби насіння культурних рослин шляхом удосконалення конструкцій елементів системи подачі насіння пневматичної зернової сівалки точного висіву із обґрунтованими конструктивно-технологічними параметрами, що забезпечують точний висів, та конструкційними матеріалами, які обумовлюють підвищений ресурс їх експлуатації. Об'єкт дослідження – технологічний процес взаємодії елементів системи подачі насіння пневматичної зернової сівалки точного висіву із насінням культурних рослин. Предмет досліджень – залежність показників якості висіву і ресурсу експлуатації від властивостей конструкційних матеріалів та конструктивно-технологічних параметрів елементів системи подачі насіння пневматичної зернової сівалки точного висіву у відповідності із технологічними вимогами. Методи досліджень. Теоретичні дослідження були спрямовані на вивчення закономірностей взаємодії робочих елементів системи подачі насіння пневматичної зернової сівалки

точного висіву з насінням за допомогою методів системного аналізу, теоретичної механіки, механіки суцільного середовища, а також інструментів інтегральних і диференціальних обчислень та чисельного моделювання в програмному середовищі Simcenter Star-CCM+. Експериментальні дослідження передбачали застосування як стандартних, так і спеціально розроблених методик, з використанням фізичних моделей і дослідних зразків робочих елементів, приладів та обладнання. Експерименти проводилися як в лабораторії, так і в умовах виробництва, з застосуванням методики планування багатофакторних експериментів. Обробка отриманих даних виконувалася за допомогою статистичних методів дисперсійного і регресійного аналізів та програмного забезпечення Wolfram Cloud і Microsoft Excel. Наукова новизна одержаних результатів. Уперше: □ отримані аналітичні і емпіричні закономірності у вигляді рівнянь регресії другого порядку взаємозв'язку відношення площі випускних отворів до площі входу на сповільнювачі насіння удосконаленої висівної секції пневматичної сівалки, швидкості її переміщення, швидкості потоку повітря і норми висіву, що дозволяє досягти максимальної точності висіву і мінімальної швидкості насіння на виході з висівного башмака; □ отримані аналітичні залежності впливу конструктивних параметрів заспокоювача насіння із профілем параболічної форми (товщина, кут нахилу, висота розміщення заспокоювача, висота п'яти і відстань її розміщення, координата фокуса параболи) удосконаленої висівної секції пневматичної зернової сівалки на напруження і значення коефіцієнта запасу його міцності, а також кінематику руху насінини після вильоту її з висівного башмака і взаємодії із дном борозенки і заспокоювачем; Отримали подальший розвиток: □ фізико-математичний апарат руху насінин, як дискретних елементів на основі пружно-демпферної контактної моделі Герца-Міндліна, в удосконаленій системі подачі насіння пневматичної сівалки, який покладено в основу методики чисельного моделювання процесу точного висіву в програмному пакеті Simcenter STAR-CCM+. Практичне значення одержаних результатів. Удосконалену пневматичну сівалку John Deere 1890 впроваджено у ПП «Архангельське». Результати вимірювань показують, що точність висіву удосконаленої пневматичної зернової сівалки John Deere 1890 (із встановленим сповільнювачем і удосконаленим заспокоювачем насіння) вища (92,1–95,2 %), ніж базова (82,1–87,3 %). Результати науково-технічної роботи, у вигляді технічної і конструкторської документації на дослідний зразок сповільнювача насіння системи подачі насіння пневматичної зернової сівалки John Deere 90 Series, прийняті на ТОВ «Агротек-Інвест». Конструкція заспокоювача насіння прийнята і впроваджена на ТОВ «НВП» СОЮЗ-КОМПОЗИТ». Розроблені стенди для досліджень зусилля кручення і згину, методики моделювання процесу висіву насіння висівною секцією пневматичної зернової сівалки впроваджені в освітні компоненти ОПП «Агроінженерія» і ОНП «Галузеве машинобудування» для студентів другого (магістерського) і третього (освітньо-наукового) освітніх рівнів вищої освіти ДДАЕУ.

2. Purpose of the work – to improve the efficiency of the seed sowing process for cultivated plants by optimizing the design of elements in the seed feeding system of a pneumatic precision seeder, with justified structural and technological parameters that ensure accurate sowing, and using structural materials that provide an extended service life. Object of research – the technological process of interaction between the elements of the seed feeding system of a pneumatic precision seeder and the seeds of cultivated plants. Subject of research – the dependence of the sowing quality indicators and service life on the properties of structural materials and the structural-technological parameters of the seed feeding system elements of a pneumatic precision seeder in accordance with technological requirements. Research methods. Theoretical research focused on studying the patterns of interaction between the working elements of the seed feeding system of a pneumatic precision seeder and the seeds using methods of systems analysis, theoretical mechanics, continuum mechanics, as well as tools of integral and differential calculus and numerical modeling in the Simcenter Star-CCM+ software environment. Experimental research involved the application of both standard and specially developed methodologies, using physical models and prototypes of working elements, instruments, and equipment. Experiments were conducted both in the laboratory and in production settings, employing multi-factor experimental design methodologies. Data processing was carried out using statistical methods of variance and regression analysis, along with Wolfram Cloud and Microsoft Excel software. Scientific novelty of the obtained results. For the first time: □ Analytical and experimental dependencies in the form of second-order regression equations were obtained, showing the

relationship between the ratio of the outlet area to the inlet area on the seed decelerator of the improved seeding section of the pneumatic seeder, its movement speed, air flow rate, and seeding rate, which allows for achieving maximum sowing accuracy and minimal seed speed at the exit from the seeding shoe. ▯ Analytical dependencies were derived regarding the influence of the structural parameters of the seed decelerator with a parabolic-shaped profile (thickness, inclination angle, placement height of the decelerator, heel height and its placement distance, and the focus coordinate of the parabola) in the improved seeding section of the pneumatic seeder on the stress and safety factor, as well as the kinematics of seed movement after exiting the seeding shoe and its interaction with the furrow bottom and decelerator. Further developed: ▯ The physical and mathematical framework for seed movement as discrete elements, based on the Hertz-Mindlin elastic-damping contact model, in the improved seed feeding system of the pneumatic seeder, which forms the basis of the numerical modeling methodology for precision sowing in the Simcenter STAR-CCM+ software package. Practical significance of the obtained results. The improved John Deere 1890 pneumatic seeder has been implemented at PP «Arkhangelske». Measurement results indicate that the precision of sowing with the improved John Deere 1890 pneumatic seeder (with the installed seed brake and enhanced seed bounce flap) is higher (92.1–95.2 %) compared to the base model (82.1–87.3 %). The scientific and technical results, in the form of technical and design documentation for a prototype seed brake for the John Deere 90 Series pneumatic seeder's seed feeding system, have been accepted by LLC «Agrotek-Invest». The design of the seed bounce flap has been adopted and implemented at LLC «NVP SOYUZ-KOMPOZIT». Developed testing stands for torsion and bending force research, along with sowing process modeling methodologies for the pneumatic seeder's sowing section, have been incorporated into the educational components of the «Agroengineering» and «Industrial engineering» programs for second (master's) and third (doctoral) educational levels at DDAEU.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Раціональне природокористування

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Алієв Е. Б., Безверхній П. Є. (2022). Чисельне моделювання сповільнювача насіння пневматичної сівалки точного висіву. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин, 52: 86–98. DOI: 10.32515/2414-3820.2022.52.86-98
- Алієв Е. Б., Безверхній П. Є. (2023). Дослідження чинників погіршення точності висіву пневматичними сівалками. Техніка, енергетика, транспорт АПК, 2 (121): 51–61. DOI: 10.37128/2520-6168-2023-2-6
- Алієв Е. Б., Безверхній П. Є., Алієва О.Ю. (2024). Результати аналітичних досліджень заспокоювача насіння удосконаленої висівної секції пневматичної сівалки. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 1 (124): 73–81. DOI: 10.37128/2520-6168-2024-1-8
- Алієв Е. Б., Дудін В. Ю., Безверхній П. Є., Шаповал О. М. (2024). Обґрунтування конструктивних параметрів заспокоювача насіння висівної секції пневматичної сівалки. Вібрації в техніці та технологіях, 2 (113): 43–54. DOI: 10.37128/2306-8744-2024-2
- Aliiev E, Bezverkhnii P., Dudin V., Aliieva O. (2024). Results of experimental studies on the improved seed delivery system of a pneumatic precision seeder. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2 (125): 7–15. DOI: 10.37128/2520-6168-2024-2-1

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; технології; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; збільшення обсягів виробництва; підвищення продуктивності праці; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Алієв Е. Б., Дудін В. Ю., Безверхній П. Є. (2024). Патент на корисну модель України 157302, МПК A01C 7/20 (2006.01). Висівна секція пневматичної зернової сівалки. Заявник: Алієв Е. Б., Дудін В. Ю., Безверхній П. Є., № u202401647. Заявл. 02.04.2024. Опубл. 25.09.2024, бюл. № 39

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0120U104862

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Алієв Ельчин Бахтияр огли
2. Elchyn B. Aliev

Кваліфікація: д. т. н., с.д., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4006-8803

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Код за ЄДРПОУ: 00493675

Місцезнаходження: вул. Сергія Єфремова, буд. 25, Дніпро, Дніпровський р-н., 49600, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Труханська Олена Олександрівна
2. Olena O. Trukhanska

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8481-8878

Додаткова інформація: https://www.webofscience.com/wos/author/record/GMW-7563-2022; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57203904657

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 00497236

Місцезнаходження: вул. Сонячна, буд. 3, Вінниця, Вінницький р-н., 21008, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Васильковська Катерина Вікторівна
2. Kateryna V. Vasylkovska

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3524-4027

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Центральноукраїнський національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070950

Місцезнаходження: просп. Університетський, буд. 8, Кропивницький, Кропівницький р-н., 25006, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Макаренко Дмитро Олександрович
2. Dmytro O. Makarenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3166-6249

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Код за ЄДРПОУ: 00493675

Місцезнаходження: вул. Сергія Єфремова, буд. 25, Дніпро, Дніпровський р-н., 49600, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Теслюк Геннадій Володимирович

2. Hennadii V. Tesliuk

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4541-5720

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Код за ЄДРПОУ: 00493675

Місцезнаходження: вул. Сергія Єфремова, буд. 25, Дніпро, Дніпровський р-н., 49600, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Говоруха Володимир Борисович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Говоруха Володимир Борисович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Безверхній Петро Євгенович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна