

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003430

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-08-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зеленський Андрій Петрович

2. Andrii Zelenskyi

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000 0002 0364 5571

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: 25-08-2025

Спеціальність за освітою: Авіаційні двигуни і енергетичні установки

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 10163

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.57

Тема дисертації:

1. Розробка та обґрунтування параметрів індивідуального вентилятора пневматичного висівного апарату просапної сівалки
2. Development and Justification of Parameters for an Individual Fan of the Pneumatic Seed Meter of a Precision Planter

Реферат:

1. Дисертація присвячена вдосконаленню пневматичної системи сівалки точного висіву із застосуванням індивідуального відцентрового вентилятора. Розглянуто роботу класичних вентиляторів, переваги та недоліки пневматичних систем, що забезпечують високу точність і швидкість висіву. Наслідком неточного дозування насіння є гідравлічні втрати в пневматичних магістралях, втрати тиску повітря через неякісну герметичність пневматичні з'єднання, наявність різноманіття режимів роботи висівних апаратів та інше. Для підвищення ефективності роботи пневматичної системи сівалки, треба підвищити рівень технічної досконалості агрегатів. Постає завдання з підвищення показників до адаптованості процесу висіву до агротехнічних вимог та вдосконалення, поліпшення роботи пневматичної системи та механізмів сівалки. Під час руху повітряного потоку всередині закритого простору: каналів, трубопроводів, агрегатів виникають моменти, які супроводжуються непередбачуваними ситуаціями. В дисертаційній роботі досліджувалися

процеси, які відбуваються у пневматичній системі сівалки. На основі отриманих результатів, запропоновано обладнати висівні апарати індивідуальними відцентровими радіальними вентиляторами. Привід кожного висівного апарату і вентилятора має здійснюватися індивідуальним незалежним електроприводом. Такі зміни в конструкції пневматичної системи сприяють підвищенню стабільності роботи, за рахунок зменшенню (майже відсутності) пневматичних трубопроводів, розширенню діапазону роботи самого агрегату, спрощенню налаштування висівного апарату, підвищенню його продуктивності. Під час дослідницької роботи було здійснено перехід від централізованої пневматичної системи до реалізації індивідуального модульного агрегату, який складається з індивідуального відцентрованого радіального вентилятора з висівним апаратом та їх електроприводів. На підставі математичного планування експерименту було проаналізовано основні рівні чинників, які впливають на модель. Виведено рівняння регресії у вигляді полінома другого ступеня, основними факторами є масова витрата повітря, діаметр отворів висівного диска, кількість працюючих отворів перепускного клапану, кількість працюючих отворів на висівному диску, частота обертання робочого колеса. Отримане рівняння регресії другого ступеню, переведено до кодованого виду, що дає наглядну можливість встановити залежність значення статичного тиску повітряного потоку від прийнятого значення вибраних факторів. Вибрані фактори мають не тільки різні одиниці виміру, а також приймають різний порядок значень, то зручніше й більш наглядно буде вивчати ступінь їх впливу, на кінцеве значення поверхні відгуку, в кодованому виді. Раціональна форма та геометричні розміри індивідуального відцентрового радіального вентилятора значною мірою визначають створюваний статичний тиск. Від розмірів вхідного патрубку, залежить продуктивність вентилятора. Розміри та форма робочого колеса впливає на створюваний статичний тиск. Форма та розміри раулика впливає на перетворення повного тиску у статичний та динамічний тиск. Встановлено, що на величину статичного тиску, в пневматичній системі сівалки, впливають такі фактори процесу: частота обертання робочого колеса, кут входу та виходу повітряного потоку в робочому колесі, кількість лопаток вентилятора, об'ємна витрата повітря. Розроблено лабораторний стенд для дослідження індивідуального відцентрового вентилятора. Спроектовано та виготовлено лінійку робочих колес, з різними кутами установки лопаток і їх кількості, проведено випробування на різних режимах роботи нашого агрегату. Стенд дає можливість за різних граничних умов отримувати параметри, що притаманні індивідуальному відцентровому радіальному вентилятору досліджуваних конструкцій. У роботі наведено результати аналітичного дослідження роботи пневматичної системи у новому виконанні. Отримано загальне рівняння, що описує залежність геометричних параметрів індивідуального відцентрового радіального вентилятора від обраних факторів. Розглянуто вплив кожного фактору на створюваний тиск. Запропоновано нову конструкцію висівного апарату з пневматичною системою, що з'єднає її з вентилятором. Визначено та висловлено думку щодо подальшого розвитку конструкції пневматичної системи сівалок. Проведено наукове та інженерно-технологічне обґрунтування конструкції пневматичного висівного апарату для висіву просапних культур, облаштованого індивідуальною пневматичною системою, яка включає в себе індивідуальний вентилятор та перепускний клапан, встановлення якого поліпшує роботу всього агрегату. В лабораторних умовах, експериментально доведено технологічну ефективність розробленої компоновальної схеми вакуумної системи на кожному висівному апараті, що показало компоновальні переваги для розробки перспективних посівних машин під майбутню систему землеробства Mix-Cropp, яка передбачає домінування сумісних посівів. Проведено прогнозування господарської ефективності розроблених та запропонованих інженерно-технологічних рішень.

2. The dissertation is devoted to improving the pneumatic system of a precision seeder by using an individual centrifugal radial fan. The work examines the operation of classical fans, as well as the advantages and disadvantages of pneumatic systems that ensure high sowing accuracy and speed. Consequences of inaccurate seed metering include hydraulic losses in pneumatic lines, air pressure losses due to poor sealing of pneumatic connections, the presence of multiple operating modes of seed metering devices, and other factors. To improve the efficiency of the pneumatic system, it is necessary to enhance the technical perfection of its components. The task is to increase the adaptability of the sowing process to agrotechnical requirements, as well as to improve the

performance of the pneumatic system and seeder mechanisms. During the movement of the air flow inside enclosed spaces—channels, pipelines, and units—certain phenomena occur that may lead to unpredictable situations. The dissertation investigates the processes occurring in the pneumatic system of a seeder. Based on the results obtained, it is proposed to equip seed metering devices with individual centrifugal radial fans. Each seed metering device and fan should be driven by an independent electric drive. Such modifications to the pneumatic system design increase operational stability by almost eliminating pneumatic pipelines, expanding the operational range of the unit, simplifying the adjustment of the seed metering device, and increasing its productivity. During the research, a transition was made from a centralized pneumatic system to the implementation of an individual modular unit consisting of a centrifugal radial fan with a seed metering device and their electric drives. Based on experimental design methodology, the main levels of factors affecting the model were analyzed. A regression equation in the form of a second-degree polynomial was derived, with the main factors being: air mass flow rate, seed disc hole diameter, number of active bypass valve openings, number of active seed disc openings, and impeller rotational speed. The obtained second-degree regression equation was converted into a coded form, which provides a clear visualization of the dependence of the static air pressure value on the selected factors. Since the selected factors differ not only in measurement units but also in value ranges, it is more convenient and illustrative to study their influence on the response surface in coded form. The rational shape and geometric dimensions of the individual centrifugal radial fan largely determine the generated static pressure. The fan's capacity depends on the inlet pipe dimensions. The dimensions and shape of the impeller affect the generated static pressure, while the shape and size of the volute affect the conversion of total pressure into static and dynamic pressure. It was established that the following process factors influence the static pressure in the seeder's pneumatic system: impeller rotational speed, inlet and outlet angles of the air flow in the impeller, number of fan blades, and air volumetric flow rate. A laboratory test bench was developed for studying the individual centrifugal fan. A set of impellers with different blade angles and quantities was designed and manufactured, and tests were carried out under various operating modes of the unit. The bench allows obtaining parameters specific to the studied fan designs under different boundary conditions. The work presents analytical research results on the operation of the pneumatic system in the new configuration. A general equation describing the dependence of the geometric parameters of the individual centrifugal radial fan on the selected factors was obtained, and the effect of each factor on the generated pressure was considered. A new seed metering device design with a pneumatic system integrated with the fan was proposed. A perspective on the further development of seeder pneumatic system designs was provided. Scientific and engineering-technological justification was given for the design of a pneumatic seed metering device for row crops, equipped with an individual pneumatic system that includes an individual fan and a bypass valve, whose installation improves the performance of the entire unit. Laboratory experiments confirmed the technological efficiency of the developed vacuum system layout for each seed metering device, demonstrating layout advantages for designing advanced seeding machines for the future Mix-Cropp farming system, which envisages the predominance of mixed crops. An assessment of the economic efficiency of the developed and proposed engineering-technological solutions was also conducted.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0118U003319; 0113U008229

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:

- 1. Мельник В.І., Зеленський О.П., Зеленський А.П. Генезис посівних систем в контексті еволюціонуючого землеробства. // Науковий журнал «Інженерія природокористування». — Харків, 2021. — Вип. №3(21). — с. 39-51.

- 2. Мельник В.І., Зеленський О.П., Зеленський А.П. Чисельне моделювання газоподібних середовищ в проточній частині вентилятора. // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». — Суми, 2022. — Вип. 2(48). — с. 28-34.
- Мельник В.І., Зеленський О.П., Зеленський А.П. Побудова напірної характеристики відцентрового радіального вентилятора з використанням програмного пакет ANSYS CFX. // Загальнодержавний збірник «Механіка та автоматика агропромислового виробництва» ІМА АПВ НААН. — Глеваха, 2023. — Вип. 3(117). — С. 175-188.
- 4. Мельник В.І., Зеленський О.П., Зеленський А.П. Обґрунтування вибору конфігурації відцентрового радіального вентилятора з використанням програмних комплексів Solidworks та ANSYS CFX. // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». — Суми, 2023. — Вип. 4(54). — с. 29-35.
- 5. V. I. Melnyk, A.V. Nikiforov, O.P. Zelensky, A.P. Zelensky, R. V. Antoshchenkov Distributed Control System for Agrotechnical Processes Using Customizable Procedural Regulations. // Journal of Physics: Conference Series, 2224(2022)012093, p.1-13 (Scopus).
- 6. V. I. Melnyk, O.P. Zelensky, A.P. Zelensky Numerical simulation of gas-dynamic processes in the centrifugal radial fan of seeding machines. // Machinery & Energetics, 2022. 13(3). — p. 62-72 (Scopus).
- 7. V. I. Melnyk, O.P. Zelensky, A.P. Zelensky Design of centrifugal radial fans using regression analysis methods. // Machinery & Energetics, 2023. 14(3). — p. 47-60 (Scopus).

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої

Соціально-економічна спрямованість: підвищення продуктивності праці

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0118U003319; 0113U008229

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мельник Віктор Іванович Віктор Іванович

2. V. Melnik

Кваліфікація: д. т. н., старший науковий співробітник, 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дмитрів Василь Тарасович
2. Vasyl T. Dmytriv

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9361-6418

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сало Василь Михайлович
2. Vasyl Salo

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Центральноукраїнський національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070950

Місцезнаходження: просп. Університетський, буд. 8, Кропивницький, Кропивницький 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. Козаченко Олексій Васильович
2. Oleksii Kozachenko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1326-4307

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211202484>;
https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=list_works&hl=uk&hl=uk&user=auFVVKsAAAAJ&pagesize=100

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Артёмов Микола Прокопович

2. Mykola Artyomov

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Антощенко Роман Вікторович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Антощенко Роман Вікторович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Міненко Софія Іванівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна