Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003560

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-08-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ Дніпровського державного аграрно-економічного університету № 2802 від 23.09.2025

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Білоус Ілля Михайлович
2. Illia M. Bilous

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9635-6631

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: 05-09-2025

Спеціальність за освітою: Агроінженерія

Місце роботи здобувача: 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:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 10609

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: 68.85

Тема дисертації:

1. Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів дискового подрібнювача концентрованих кормів
2. Justification of the Design and Technological Parameters of a Disc Grinder for Concentrated Feed

Реферат/анотація:

1. Мета роботи – підвищення ефективності технологічного процесу подрібнення концентрованих кормів шляхом зниження питомих енерговитрат, поліпшення якості подрібненої продукції та обґрунтування раціональних конструктивно-технологічних параметрів дискового подрібнювача на основі встановлених емпіричних залежностей і розроблених фізико-математичних моделей чисельного моделювання. Об'єкт дослідження – технологічний процес подрібнення концентрованих кормів дисковим подрібнювачем. Предмет досліджень – залежності енергетичних витрат і показників ефективності подрібнення концентрованих кормів від конструктивно-технологічних параметрів дискового подрібнювача та умов протікання процесу, у відповідності з вимогами до якості подрібненого продукту. Методи досліджень. Дослідження базувалися на застосуванні чисельного моделювання з використанням основних принципів класичної механіки, моделей дискретних елементів, багатофазної взаємодії та лагранжевої багатофазності.

Чисельне моделювання проводилося у програмному середовищі Simcenter STAR-CCM+, що дозволило проаналізувати взаємодію компонентів концентрованих кормів із робочими органами подрібнювача та встановити закономірності їх руйнування. Експериментальні дослідження здійснювалися відповідно до методики математичного планування багатофакторного експерименту (план Бокса-Бенкена) з натурними випробуваннями дослідного зразка подрібнювача. Для обробки результатів застосовувалися методи кореляційного, дисперсійного та регресійного аналізу з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel і Wolfram Cloud. Уперше одержано аналітичні та експериментальні залежності у вигляді рівнянь регресії другого порядку, які описують вплив конструктивно-технологічних параметрів (частоти обертання диска, модульного зазору між дисками, подачі сировини, кількості ударних накладок і кута їх встановлення) на показники питомої енергоємності, частки пилоподібної фракції у подрібненій масі та ступеня подрібнення зерна кукурудзи, пшениці та ячменю; Отримали подальший розвиток фізико-математична модель руйнування зерна кукурудзи, пшениці та ячменю, заснована на методі дискретних елементів, моделі контактної взаємодії Герца–Міндліна та механізмі руйнування зв'язків, яка враховує фізико-механічні властивості зерна (модуль Юнга, коефіцієнт Пуассона та граничні напруги розтягу та зсуву). Техніко-економічні розрахунки показали, що удосконалений дисковий подрібнювач кормів порівняно з базовим, при використанні на свинофермі (197 голів) із добовою потребою в концентрованих кормах 321,24 кг, дозволяє зменшити тривалість щоденної роботи обладнання з 2,80 до 1,97 години, що сприяє скороченню витрат праці на 42,2% та споживання електроенергії на 9,85%. Попри збільшення вартості удосконаленого подрібнювача, загальні операційні витрати і питомі витрати зменшилися на 36,45 %. Це забезпечило річний економічний ефект у розмірі 14370,56 грн і строк окупності інвестицій – 0,21 року.

2. The aim of the study is to improve the efficiency of the technological process of concentrated feed grinding by reducing specific energy consumption, enhancing the quality of the ground product, and justifying the optimal design and technological parameters of a disc grinder based on established empirical dependencies and developed physical and mathematical models of numerical simulation. The object of the study is the technological process of grinding concentrated feed using a disc grinder. The subject of the study is the dependencies of energy consumption and grinding efficiency indicators of concentrated feed on the design and technological parameters of the disc grinder and the process conditions, in accordance with the requirements for the quality of the ground product. Research methods. The research was based on the application of numerical simulation using the fundamental principles of classical mechanics, discrete element method models, multiphase interaction, and Lagrangian multiphase modeling. Numerical modeling was performed in the Simcenter STAR-CCM+ software environment, which enabled analysis of the interaction between concentrated feed components and the working parts of the grinder and identification of the patterns of their destruction. Experimental studies were carried out following the methodology of mathematical planning of a multifactor experiment (Box–Behnken design) with field tests of a prototype grinder. Data processing involved methods of correlation, analysis of variance (ANOVA), and regression analysis using Microsoft Excel and Wolfram Cloud software. For the first time, analytical and experimental dependencies were obtained in the form of second-order regression equations describing the influence of design and technological parameters (disc rotational speed, modular gap between discs, feed rate, number of impact overlays, and their installation angle) on the specific energy consumption, the proportion of dust-like fraction in the ground mass, and the degree of grinding of corn, wheat, and barley grain. The physical and mathematical model of corn, wheat, and barley grain destruction—based on the discrete element method, Hertz-Mindlin contact interaction model, and the bond-breaking mechanism – was further developed, taking into account the physical and mechanical properties of the grain (Young's modulus, Poisson's ratio, and ultimate stress). An improved disc grinder for concentrated feed grinding was implemented in the production operations of the farming enterprise "Monika". The results of the scientific and technical work, in the form of design and technical documentation for the grinder prototype, were used and introduced in the production by the company LLC VO "Voskhod" for manufacturing the corresponding prototype. The established analytical and experimental dependencies regarding the influence of the grinder's design and technological parameters on energy consumption and grinding quality were applied in the development of scientific and methodological

recommendations for energy-efficient preparation of concentrated feed. The research findings were also integrated into the educational process at Dnipro State Agrarian and Economic University – within the educational and professional program Agroengineering for training students of the first (bachelor's) level of higher education. The techno-economic calculations have shown that the improved disc feed grinder, compared to the basic model, when used on a pig farm (197 heads) with a daily demand for concentrated feed of 321.24 kg, allows the duration of daily equipment operation to be reduced from 2.80 to 1.97 hours, which contributes to a 42.2% reduction in labor costs and a 9.85% decrease in electricity consumption. Despite the increase in the cost of the improved shredder, total operating costs and unit costs decreased by 36.45%. This resulted in an annual economic effect of UAH 14370.56 and a payback period of 0.21 years.

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:

- Дудін, В. Ю., & Білоус, І. М. (2023). Експериментальні дослідження дискового подрібнювача зерна. Техніка, енергетика, транспорт АПК, 4(123), 71–77. http://dx.doi.org/10.37128/2520-6168-2023-4-8
- Дудін, В. Ю., & Білоус, І. М. (2024). Дослідження процесу руйнування зерна кукурудзи з використанням цифрових моделей. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки, 10(41), II, 123–130. https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.10(41).2.123-130
- Дудін, В. & Білоус, І. (2025). Дослідження ефективності роботи дискового подрібнювача зерна. Вібрації в техніці та технологіях, 1(116), 56–63. https://doi.org/10.37128/2306-8744-2025-1-7
- Дудін, В. & Білоус, І. (2025). Заявка на патент України на корисну модель u202501193. Подрібнювач концентрованих кормів. Заявник: Дудін В., Білоус І., Заявл. 20.03.2025. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1847229/
- Білоус, І. М. (2022). Обґрунтування доцільності підвищення ефективності подрібнення концентрованих кормів. Матеріали XXI Міжнародної науково-технічної конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві» (с. 9–11). ІМА АПВ НААН України. https://imaap.org.ua/info/attach.php?id=817
- Дудін, В. Ю., & Білоус, І. М. (2023). Стенд для проведення експериментальних досліджень дискового подрібнювача зерна. Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування» (с. 54–56). ПДАУ. https://surl.li/wlmlrk
- Дудін, В. Ю., & Білоус, І. М. (2024). Дослідження міцності зерна кукурудзи з використанням чисельного моделювання методом дискретних елементів (DEM). Збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми землеробської механіки» (с. 191–193). МОН України; НУБіП України. https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u349/zbirnik_tez_1.pdf
- Дудін, В. Ю., & Білоус, І. М. (2024). Лабораторне обладнання для дослідження процесу визначення зусилля руйнування та деформації зерна. Збірник тез III Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Інжиніринг технологій і технічних систем агропромислового комплексу» (с. 170–172). ДДАЕУ. https://133phd.dsau.dp.ua/images/doc/conference/2024/Theses_DDAEU(2024)_1.pdf
- Білоус, І. М. (2025). Класифікація дискових подрібнювачів. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Інновації в агропромисловому комплексі, машинобудуванні та транспорті» (9–10 квітня 2025 р., Рівне) (с. 8–10). НУВГП. https://drive.google.com/file/d/1yaVhIX2CoJY-hMAXFp3XmDAR4yxPZs_f/view?usp=sharing

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 автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0121U109891, 0125U000488

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дудін Володимир Юрійович
2. Volodymyr Y. Dudin

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1414-7690

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. Токарчук Олексій Анатолійович
2. Oleksii A. Tokarchuk

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8036-1743

Додаткова інформація:

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. Кісільов Руслан Вікторович

2. Ruslan V. Kisilov

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1502-0034

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. Кошулько Віталій Сергійович

2. Vitalij S. Koshul'ko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0744-6318

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. Кобець Олександр Миколайович

2. Oleksandr M. Kobets'

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0009-5334-0133

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	Білоус Ілля Михайлович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна