Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U003802

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-07-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Богомолов Олександр Олексійович
2. Oleksandr O. Bohomolov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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: 02-09-2026

Спеціальність за освітою: Механізація сільського господарства

Місце роботи здобувача: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, Харків, Харківський р-н., 61002, 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 14762

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, Харків, Харківський р-н., 61002, 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: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, Харків, Харківський р-н., 61002, 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, 55.57.39

Тема дисертації:

1. Обґрунтування параметрів технологічного процесу сепарації насіння проса на гравітаційних ударних сепараторах

2. Justification of the parameters of the technological process of millet seeds on gravitational impact separators

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено підвищенню ефективності технологічного процесу сепарації насіння проса від важковідокремлюваних домішок — насіння щетинника сизого та курячого проса — на гравітаційних ударних сепараторах без додаткових витрат енергії на процес сепарації. Експериментальні дослідження проведено на кафедрі обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв Державного біотехнологічного університету на сумішах насіння проса із засміченістю 9,8–20,1 % після попереднього очищення на пневмо-решітно-трієрних робочих органах. Проаналізовано сучасні технології та обладнання для очищення насіння проса й установлено, що наявні способи не забезпечують повного видалення важковідокремлюваних бур'янів. Повторні пропуски збільшують травмованість зерна та енергоємність процесу, а застосування пневмостолів, падді-машин і віброфрикційних сепараторів характеризується значними енерговитратами. Аналіз фізико-механічних властивостей компонентів суміші показав, що найбільші відмінності між насінням проса та бур'янів проявляються в їхній пружності. Обґрунтовано доцільність використання ударної

гравітаційної сепарації та збільшення кількості взаємодій частинок із робочими поверхнями для формування більш спрямованих траєкторій їх руху. Розроблено програму експериментальних досліджень, що передбачала визначення фізико-механічних властивостей насіння, обґрунтування ознак подільності суміші, дослідження дальності відскоку, перевірку адекватності теоретичних моделей і встановлення раціональних конструктивно-технологічних параметрів сепараторів. Запропоновано й виготовлено прилади для визначення статичного та динамічного коефіцієнтів зовнішнього тертя. Використання відеозйомки та аналізу уповільнених кадрів дало змогу підвищити точність визначення коефіцієнта відновлення швидкості під час удару та дальності відскоку зерна від похилої відбивної поверхні. Розроблено алгоритми мінімізації енерговитрат під час сепарації зерна на сучасних зерноочисних машинах і поділу важкороздільних зернових сумішей. Теоретично досліджено ударну взаємодію кулястих частинок із нерухомою похилою поверхнею з урахуванням коефіцієнта відновлення швидкості та сухого позиційного тертя. Установлено, що обертання частинки припиняється протягом першої фази удару й у реальних межах частот обертання, коефіцієнтів тертя та кутів нахилу істотно не впливає на відскок. Урахування позиційного тертя зменшує максимальне зближення центрів мас тіл, але збільшує максимальну силу удару та тривалість динамічної взаємодії. Удосконалено постановку задачі дисипативного удару: коефіцієнт відновлення швидкості задано як вхідний параметр з урахуванням його залежності від початкової швидкості удару. Розроблена модель дає змогу розраховувати колінеарний удар твердих тіл, обмежених різними поверхнями, та підвищує адекватність опису процесів динамічного стискання і розтискання. Теоретичні дослідження руху кулястих частинок по гравітаційній поверхні виконано з побудовою просторових траєкторій у Mathcad. Установлено, що дальність транспортування фракцій, які відрізняються лише шорсткістю або пружністю, є близькою, однак більш пружні частинки мають більшу дальність і висоту стрибків. Обґрунтовано перспективність використання висоти підскоку в багатоярусних сепараторах. Доведено також можливість застосування моменту інерції частинок як додаткової ознаки подільності, оскільки частинки з різними моментами інерції мають відмінні траєкторії та дальність транспортування. Розроблено лабораторний гравітаційний багатоярусний ударний сепаратор із регульованими параметрами подачі зерна та кутами нахилу опозитно встановлених робочих поверхонь, а також сепаратор із поперечною подачею. Установлено, що поділ суміші за розмірами й коефіцієнтами тертя є недостатньо ефективним, натомість доцільним є використання граничних кутів підйому, траєкторій руху по похилій віброфрикційній поверхні та коефіцієнтів відновлення швидкості. Найкращі результати отримано на робочих поверхнях, облицьованих технічною фанерою. За результатами багатофакторних експериментів визначено раціональні режими роботи багатоярусного сепаратора: поздовжній кут нахилу робочого органу — 3,6–3,8°, подача зерна — 47,5–51,7 кг/год, поперечний кут нахилу — 35,6°. За цих умов вихід очищеної фракції становив до 70 %, зокрема 43 % насіння першого класу. Для сепаратора з поперечною подачею встановлено параметри: поперечний кут нахилу — 34,2°, кут нахилу живильника — 32,6°, подача — 9,6 кг/год; вихід очищеної фракції становив до 73 %, зокрема 43 % першого класу. Виробничі випробування в умовах СФГ «Калина» Чугуївського району Харківської області підтвердили простоту обслуговування, надійність і безпечність розробленого сепаратора. Він забезпечує за один прохід одержання кондиційного насіння проса. Очікуваний річний економічний ефект становить 20 960,3 грн на один сепаратор.

2. The dissertation is devoted to improving the efficiency of the technological process of separating millet seeds from difficult-to-separate impurities, namely green foxtail and barnyard grass seeds, using gravity impact separators without additional energy consumption for the separation process. Experimental studies were conducted at the Department of Equipment and Engineering of Processing and Food Production of the State Biotechnological University using millet seed mixtures with an impurity content of 9.8–20.1% after preliminary cleaning by pneumatic, sieve, and indented-cylinder working units. Modern technologies and equipment for millet seed cleaning were analysed, and it was established that the existing methods do not ensure the complete removal of difficult-to-separate weed seeds. Repeated processing increases seed damage and the energy intensity of separation, while the use of pneumatic tables, paddy separators, and vibro-friction separators is characterised by considerable energy consumption. The analysis of the physical and mechanical properties of the mixture

components showed that the greatest differences between millet and weed seeds were observed in their elastic properties. The feasibility of using gravity impact separation and increasing the number of particle interactions with the working surfaces to create more directed trajectories was substantiated. A programme of experimental studies was developed, including the determination of the physical and mechanical properties of seeds, substantiation of separation criteria, investigation of rebound distance, verification of the adequacy of theoretical models, and determination of rational design and technological parameters of the separators. Innovative devices for determining the static and dynamic coefficients of external friction were proposed and manufactured. The use of video recording and slow-motion frame analysis made it possible to increase the accuracy of determining the coefficient of restitution during impact and the rebound distance of seeds from an inclined impact surface. Algorithms for minimising energy consumption during grain separation on modern grain-cleaning machines and during the separation of difficult-to-separate grain mixtures were developed. The impact interaction of spherical particles with a stationary inclined surface was theoretically investigated, taking into account the coefficient of restitution and dry positional friction. It was established that particle rotation ceases during the first phase of impact and, within realistic ranges of rotational frequency, friction coefficients, and inclination angles, does not significantly affect particle rebound. Taking positional friction into account reduces the maximum approach of the centres of mass but increases the maximum impact force and the duration of dynamic interaction. The formulation of the dissipative impact problem was improved by defining the coefficient of restitution as an input parameter while taking into account its dependence on the initial impact velocity. The developed model enables the calculation of the collinear impact of solid bodies bounded by different surfaces and improves the adequacy of the description of dynamic compression and decompression processes. Theoretical studies of the movement of spherical particles along a gravity surface were conducted by constructing spatial trajectories in Mathcad. It was established that the transportation distances of fractions differing only in roughness or elasticity were similar; however, more elastic particles demonstrated greater rebound distances and heights. The potential use of rebound height in multilevel separators was substantiated. The possibility of using the moment of inertia of particles as an additional separation criterion was also demonstrated, since particles with different moments of inertia have different trajectories and transportation distances. A laboratory multilevel gravity impact separator with adjustable grain feed parameters and inclination angles of oppositely positioned working surfaces was developed, as well as a separator with transverse feeding. It was established that separating the mixture according to particle dimensions and friction coefficients was insufficiently effective. Instead, it was considered appropriate to use limiting ascent angles, trajectories along an inclined vibro-friction surface, and coefficients of restitution. The best results were obtained with working surfaces lined with technical plywood. Based on multifactor experiments, rational operating parameters of the multilevel separator were determined: a longitudinal inclination angle of the working unit of 3.6–3.8°, a grain feed rate of 47.5–51.7 kg/h, and a transverse inclination angle of 35.6°. Under these conditions, the yield of the cleaned fraction reached 70%, including 43% of first-class seeds.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0121 U114567, 0123U105326, 0124 U000402

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Богомолов О.В., Михайлов В.М., Завгородній О.І., Ірклієнко В.І., Богомолов О.О., Іващенко С.Г. До питання енергоємності процесів сепарації зернових сумішей. Вісник Том 13, Запоріжжя: ТДАТУ, 2022. –С. 1-8.

- огомолов О. В., Михайлов В. М., Завгородній О. І., Гурський П. В., Богомолов О. О., Бойко Є. В. Шляхи зниження енергоємності процесів сепарації зернових сумішей // Прогресивні техніка та технології харч. вир-в ресторан. госп-ва і торгівлі : збірник наук. пр. - Харків : ДБТУ, 2024. - Вип. 1 (35). - С. 165-179.
- Богомолов О.В., Завгородній О.І., Богомолов О.О., Бойко Є.В., Науменко Є.М., Шуваєв М.С. До питання удосконалення компоновки схеми приводу віброфрикційного сепаратора насіневих сумішей // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі.Харків : ДБТУ, 2024. Вип. 2 (36).
- Богомолов О.О. Сепарація насіння проса за дальністю відскоку після удару об похилу відбивну поверхню. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі. 2024. Вип.1.(35).С.156-164.
- Богомолов О.В., Михайлов В.М., Богомолов О.О., Бойко Є.В., Панов В.О., Бочарніков І.О. До питання сепарації зернових сумішей без витрат енергії на процес сепарації // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі. Харків : ДБТУ, 2025. Вип. 4 (38). С.156-166.
- Богомолов О.В., Михайлов В.М., Завгородній О.І., Ляшенко Б.В., Богомолов О.О., Бойко Є.В. Удосконалення компоновки схем приводів вібраційних сепараторів // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі. Харків : ДБТУ, 2025. Вип. 4 (38). С.148-156.
- Богомолов О.В., Михайлов В.М., Богомолов О.О., Бойко Е.В. До 15 питання обгрунтування способу визначення коефіцієнтів тертя кочення та приладу для його здійснення // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі. Харків : ДБТУ, 2025. Вип. 3 (37). С.174-180.
- Богомолов О.В.,. Михайлов В.М,. Богомолов О.О., Панов В.О. Дослідження параметрів процесу сепарації насіння проса на гравітаційному фрикційному сепараторі // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі. Харків : ДБТУ, 2025. Вип. 3 (37). С.188-199.
- Oleksiy Bohomolov, Oleksiy Zavhorodnii, Vadym Bredykhin, Petro Hurskyi, Oleksandr Bohomolov, Taras Shchur, Patrycja Walichnowska, Kruszelnicka, Andrzej Tomporowski. Modeling the impact of elastic bodies taking into account dry positional friction and the coefficient of velocity restoration//Advances in Science and Technology Research Journal. ISSN 2299- 8624 Volume 19,Issue 7, 2025.
- Богомолова В.П., Зінченко М.О., Богомолов О.О., Удар кулястого тіла об похилу площину. //Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв. Вісник ХНТУСГ, -Харків: ХНТУСГ, 2009.-Вип.88.- С. 279-285.
- Завгородній О.І., Богомолов О.В., Богомолов О.О., Бойко Є.В. Моделювання ударного руху частинки по похилій площині з подачею у поперечному напрямку // Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів» -Харків: ДБТУ, 2026.-Вип.28.
- Гравітаційний сепаратор сипких сумішей за пружністю та коефіцієнтами тертя: патент на корисну модель №162405, Україна: МПК B07B13/00, Богомолов О.В., Богомолов О.О., Ляшенко Б.В. та ін.-№ u 2025 02908; заявл. 17.06.20254; опубл. 25.03.2026, Бюл. №12-4с.
- Прилад для визначення коефіцієнтів тертя сипких матеріалів: патент на корисну модель № 158522, Україна: МПК G01 N19/02, Богомолов 16 О.В., Михайлов В.М., Богомолов О.О. та ін. - № u 2024 01911; заявл. 11.04.2024; опубл. 19.02.2025, Бюл. №8 – 4с.
- Богомолов О.В., Михайлов В.М., Богомолов О.О. Польотов І.В., Бурдяк Я.М. До питання обгрунтування параметрів процесу сепарації насіння проса на гравітаційному ударно-фрикційному сепараторі. /Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених “Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв”. –Х: ДБТУ, 2022. –С. 7-10.
- Богомолов О.В., Михайлов В.М., Богомолов О.О., Бочарніков І.О. До питання сепарації насіння проса на гравітаційному фрикційному сепараторі. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». –Х: ДБТУ, 2023. –С. 519-521.

- Богомолов О.В., Михайлов В.М. Богомолов О.О., Науменко Є.М., Похитайло Ю.О., Тимошенко Н.А. До питання сепарації зернових сумішей за пружними властивостями на ударній декі. /Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених “Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв”. –Х:ДБТУ, 2023.–С.13-15.
- Богомолов О. В., Михайлов В. М., Завгородній О. І., Гурський П. В., Іващенко С. Г., Богомолов О.О. Сепарація насіння проса за дальністю польоту після удару об похилу відбивну поверхню. /Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених. “Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі”. – Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. –С. 121-124
- Богомолов О.В., Михайлов В.М., Завгородній О.І., Богомолов О.О., Бойко Є.В. Сепарація купи насінневої купи проса за сукупністю фізико- механічних властивостей компонентів. Матеріали міжнародної науково- практичної конференції «Технічний прогрес в АПВ». –Х: ДБТУ, 2024. –С. 353-355.
- Михайлов В.М., Богомолов О.О., Сівірін Д.С. Сепарація насіння 17 проса за сукупністю фізико-механічних властивостей. Матеріали XX міжнародного форуму молоді "Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті" –Х: ДБТУ, 2024. –С. 60.
- Богомолов О.В., Михайлов В.М, Богомолов О.О., Панов В.О., Бочарніков І.О., Бібленко О.С., Карпенко А.С., Козлюк Б.М. Дослідження параметрів сепарації насіння проса на гравітаційному ударному сепараторі. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». –Х: ДБТУ, 2024. –С. 422 -423.
- Богомолов О.В., Михайлов В.М., Богомолов О.О., Бойко Е.В. Обґрунтування способу визначення коефіцієнтів тертя кочення та приладу для його здійснення Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Технічний прогрес в АПК». –Х: ДБТУ, 2025. –С. .419-420.
- Богомолов О.В., Михайлов В.М., Богомолов О.О., Панов В.О. Обґрунтування параметрів процесу сепарації насіння проса на гравітаційному фрикційному сепараторі. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Технічний прогрес в АПК». –Х: ДБТУ, 2025. –С. 441-443.
- Богомолов О.В., Завгородній О.І., Богомолов О.О., Бойко Є.В., Богомол Д.С., Макарова Н.О. До питання конфігурації робочого органу сепаратора «Молодь і технічний прогрес в АПВ».–Х:ДБТУ,2025.–С. 443 - 445.
- Богомолов О.В., Михайлов В.М., Богомолов О.О., Бочарніков І.О. Сепарація та сортування насіння проса на гравітаційному багатоярусному ударному сепараторі. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Технічний прогрес в АПК». –Х: ДБТУ, 2026.

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

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; зменшення зносу обладнання; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0121 U114567, 0123U105326, 0124 U000402

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Михайлов Валерій Михайлович

2. Valeriy Mykhailov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.18.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, Харків, Харківський р-н., 61002, 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. Сліпченко Максим Володимирович

2. Maksym V. Slipchenko

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ІМЕНІ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО

Код за ЄДРПОУ: 02501137

Місцезнаходження: просп. Героїв Харкова, Харків, Харківський р-н., 61001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Паламарчук Ігор Павлович

2. Ihor P. Palamarchuk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.18.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0441-6586

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208018791; https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=YuNc4cIAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пак Андрій Олегович

2. Andrii O. Pak

Кваліфікація: д. т. н., проф., 05.18.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація: https://scholar.google.com.ua/citations?user=9qHqWVwAAAAJ&hl=ua https://www.researchgate.net/profile/Andrey_Pak2 https://www.mendeley.com/profiles/andrey-pak/ ORCID 0000-0003-3140-3657 ResearcherID+ H- H-7682-2018 Scopus Author ID 57193410918

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Крекот Микола Миколайович

2. Mykola M. Krekot

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація: https://orcid.org/0000-0003-3449-3336
https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57212063540
https://www.webofscience.com/wos/author/record/K-1118-2017

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Антощенков Роман Вікторович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Антощенков Роман Вікторович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Міненко Софія Іванівна
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна