Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U003412

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-07-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ягелюк Олександр Олександрович
2. Oleksandr O. Yaheliuk

Кваліфікація: 133

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0005-8310-4263

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: 29-08-2026

Спеціальність за освітою: Підприємництво, торгівля та біржова діяльність

Місце роботи здобувача: Організація відсутня

Код за ЄДРПОУ: 00000000

Місцезнаходження: ------, Київ, 00000, Україна

Форма власності: Змішана

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 15854

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 02vn54r74

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

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 02vn54r74

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55, 55.47.81.29, 55.57.37

Тема дисертації:

1. Обґрунтування параметрів технічного комплексу для збирання льону з використанням безпілотного літального апарата для агромоніторингу

2. Substantiation of the parameters of a technical complex for flax harvesting using an unmanned aerial vehicle for agromonitoring

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена обґрунтуванню параметрів технічного комплексу для збирання льону на основі даних дистанційного агромоніторингу, отриманих із використанням безпілотного літального апарата (БПЛА), аерофотозйомки та автоматизованого аналізу зображень. Вирішено наукове завдання використання просторово розподілених характеристик стеблостою льону як інженерної інформації для обгрунтування конструктивно-технологічних параметрів і режимів роботи льонозбиральних машин. Актуальність дослідження зумовлена складністю механізованого збирання льону як луб'яної культури. Це стосується як льону олійного, так і льону-довгунця, оскільки їх стебла довгі, гнучкі, схильні до сплутування, а стеблостій часто неоднорідний. У сучасній практиці параметри технічного комплексу для збирання льону здебільшого встановлюють за усередненими нормативами або досвідом оператора, що не завжди враховує реальний стан стеблостою в межах поля. Використання БПЛА у поєднанні з аерофотозйомкою та методами

автоматизованого аналізу зображень дає змогу отримувати детальну інформацію про параметри стеблостою й формувати цифровий портрет поля. Такі дані можуть бути використані для обґрунтування параметрів та режимів роботи льонозбиральних машин. Особливе значення мають довжина стебел, густота стеблостою, ступінь стиглості, фізико-механічні властивості стебел льону та просторовий розподіл цих параметрів. Саме вони визначають умови роботи льонозбиральних машин, зокрема льонобрального апарата, подільника, підбирача та інших робочих органів технічного комплексу. Метою дослідження є обґрунтування параметрів технічного комплексу для збирання льону на основі використання просторово розподілених характеристик стеблостою, отриманих за результатами дистанційного агромоніторингу стеблостою із застосуванням БПЛА та методів автоматизованого аналізу зображень. Методологічну основу роботи становлять теоретична механіка, теорія механізмів і машин, математичне моделювання, метод приведеної маси, факторний експеримент, регресійний аналіз і математична статистика. Експериментальні дослідження виконано в польових умовах із застосуванням БПЛА, аерофотозйомки, динамометричних вимірювань, цифрового аналізу зображень, вегетаційних індексів і машинного навчання. Наукова новизна полягає в розробленні науково-методичного підходу до обґрунтування параметрів технічного комплексу за просторово розподіленими характеристиками стеблостою. Вперше встановлено закономірності неоднорідності довжини стебел, густоти стеблостою на основі БПЛА-аерофотозйомки й автоматизованого аналізу зображень, що дало змогу розглядати стеблостій як стохастичний потік біомаси. Розроблено модель прогнозування довжини стебел льону за RGB-аерофотознімками із застосуванням ResNet-50 і CatBoost. Отримано математичну модель сили опору підведення стебел до бральних рівчаків як функції висоти встановлення брального апарата, довжини стебел і густоти стеблостою. Удосконалено аналітичну модель взаємодії подільника зі стеблостоєм через урахування приведеної маси стебла, коефіцієнта міжстеблового зчеплення та приведеної лінійної маси стеблостою. Практичне значення результатів полягає в удосконаленні конструкції подільника льонобрального апарата, розробленні методики дистанційного агромоніторингу стеблостою, алгоритму автоматизованого аналізу аерофотознімків і програмного інструменту для оцінювання стану посіву. Отримані залежності сили опору підведення стебел можуть бути використані під час проєктування та модернізування робочих органів льонозбиральних машин. Проаналізовано сучасні технології та технічні засоби механізованого збирання льону олійного й льону-довгунця. Показано, що просторова неоднорідність стеблостою за довжиною стебел і густотою може сягати 67 % і є однією з головних причин нестабільної роботи збиральної техніки. Стеблостій описано як стохастичний потік біомаси з просторово мінливими характеристиками. Методом приведеної маси встановлено, що зі збільшенням густоти від 1200 до 2400 шт./м² і швидкості руху від 1,0 до 2,5 м/с приведена лінійна маса стеблостою зростає у 3,5 раза. Це дало змогу обґрунтувати тяговий опір подільника та параметри робочих органів. Конструкцію подільника вдосконалено паралелограмним механізмом кріплення. Ключовим результатом є методика дистанційного агромоніторингу льону на основі БПЛА-аерофотозйомки та машинного навчання. Вона дає змогу формувати цифровий портрет поля як набір ознак, вилучених зі знімків мережею ResNet-50. Побудовано модель прогнозування довжини стебел (ResNet-50 + CatBoost) з точністю $R^2 \approx 0{,}76$ та похибкою MAE ≈ 4,31 см. Методом математичного планування експерименту отримано модель сили опору підведення стебел до бральних рівчаків: зі зростанням густоти від 1200 до 2400 шт./м² опір зростає на 10–13 Н, а раціональна висота встановлення брального апарата становить 28–30 см. Практичні результати втілено у програмному інструменті для оброблення аерофотознімків, методиці оцінювання стеблостою, двох патентах на корисну модель і впроваджено в навчання.

2. The Thesis is devoted to the substantiation of the parameters of a technical complex for flax harvesting based on remote agromonitoring data obtained using an unmanned aerial vehicle (UAV), aerial photography, and automated image analysis. The scientific task of using spatially distributed characteristics of the flax stand as engineering information for selecting the design and technological parameters and operating modes of flax-harvesting machines has been solved. The relevance of the research is determined by the complexity of mechanized harvesting of flax as a bast crop. This applies to both oilseed flax and fibre flax, since their stems are long, flexible, prone to entanglement, and the stand is often heterogeneous. In current practice, the parameters of the technical

complex for flax harvesting are mostly set according to averaged standards or the operator's experience, which does not always take into account the actual condition of the stand within the field. The use of UAVs in combination with aerial photography and automated image analysis methods makes it possible to obtain detailed information about stand parameters and to form a digital portrait of the field. Such data can be used to substantiate the parameters and operating modes of flax-harvesting machines. Stem length, stand density, degree of ripeness, physico-mechanical properties of flax stems, and the spatial distribution of these parameters are of particular importance. These factors determine the operating conditions of flax-harvesting machines, in particular the flax-pulling apparatus, divider, pick-up unit, and other working bodies of the technical complex. The aim of the research is to substantiate the parameters of a technical complex for flax harvesting based on the use of spatially distributed characteristics of the stand obtained through remote agromonitoring of the flax stand using UAVs and automated image analysis methods. The methodological basis of the work consists of theoretical mechanics, the theory of mechanisms and machines, mathematical modelling, the reduced mass method, factorial experiment, regression analysis, and mathematical statistics. Experimental studies were carried out under field conditions using UAVs, aerial photography, dynamometric measurements, digital image analysis. The scientific novelty lies in the development of a scientific and methodological approach to substantiating the parameters of the technical complex based on spatially distributed characteristics of the stand. For the first time, regularities of heterogeneity in stem length and stand density were established on the basis of UAV aerial photography and automated image analysis, which made it possible to consider the stand as a stochastic biomass flow. A model for predicting flax stem length from RGB aerial images using ResNet-50 and CatBoost was developed. A mathematical model of the resistance force during the feeding of stems into the pulling grooves was obtained as a function of the installation height of the pulling apparatus, stem length, and stand density. The analytical model of the interaction between the divider and the stand was improved by taking into account the reduced mass of the stem, the inter-stem cohesion coefficient, and the reduced linear mass of the stand. The practical significance of the results lies in improving the design of the divider of the flax-pulling apparatus, developing a methodology for remote agromonitoring of the stand, an algorithm for automated analysis of aerial images, and a software tool for assessing the crop condition. The obtained dependences of the resistance force during stem feeding can be used in the design and modernization of the working bodies of flax-harvesting machines. The practical results were implemented in a software tool for processing aerial images, a methodology for stand assessment, two utility model patents, and introduced into the education.

Державний реєстраційний номер ДіР:

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: Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Ягелюк, С. В., Фомич, М. І., & Ягелюк, О. О. (2022). Сучасні технології переробки біомаси луб'яних культур. Сільськогосподарські машини, 48, 59–66.
- Ягелюк, О. О., Дідух, В. Ф., & Ягелюк, С. В. (2023). Оцінювання якості стеблостою льону з використанням безпілотних літальних апаратів. Сільськогосподарські машини,49,134–140.
- Yaheliuk, O., & Prykhodko, O. (2025). A methodology for forecasting fibre flax and seed yield using UAV imaging and automated analysis. Scientific Notes, 83, 166–171.
- Yaheliuk, O. (2025). Functional role of dividers in harvesting lodged flax. Scientific Notes, 84, 177–184.

- Didukh, V., Yaheliuk, S., Bodak, V., Bodak, M., & Yaheliuk, O. (2024) Pulling device for harvesting of Oleaginous Flax. Bulgarian Journal of Agricultural Science (BJAS) 30(3), 539–546.
- Yaheliuk S., Didukh V., Fomich M., Yaheliuk O., Kuzmina T., Boiko G. (2025). Optimization of technological parameters for fuel roll production using agricultural crop stem biomass Inmateh – Agricultural Engineering. 2025. 75. 243–252.
- Ягелюк О. О., Ягелюк С. В. Напрямки використання сучасних БПЛА у сільськогосподарському виробництві. IX міжнародна науково–практична конференція «Інноваційні технології в АПК». (Луцьк, 7–8 червня 2023 року). Луцьк, 2023. С. 209–211.
- Yaheliuk S., Didukh V., Yaheliuk O., Fomych M. The variable-volume pressing chamber for forming small-sized fuel rolls from the biomass of the agricultural plant stems. Modern Trends in the Agricultural Higher Education (Chișinău, Moldova, October 5–6, 2023). Chișinău, Moldova, 2023. P. 151.
- Ягелюк О.О. Ягелюк С.В. Властивості волокна льону олійного. VIII Міжнародна науково–практична конференція «Якість та безпечність товарів», (Луцьк, 5 квітня 2024 року). Луцьк, 2024, С.91–93.
- Ягелюк О. О. Визначення якості сходів льону олійного з допомогою БПЛА. X міжнародна науково–практична конференція «Інноваційні технології в АПК». (Луцьк 3–4 квітня 2025 року). Луцьк, 2025. С. 288–290
- Yaheliuk, O. Assessment of oilseed flax stands using advanced RGB and multispectral imaging. IX міжнародна науково–практична конференція «Якість та безпечність товарів» (Луцьк, 16 квітня 2025 року). Луцьк, 2025. С.106–108.
- Yaheliuk, O., Prykhod'ko, O. UAV-based automatic assessment of flax fiber production potential using stem length estimation and machine learning. 25th International Scientific Conference "Engineering for Rural Development", (Jelgava, Latvia, May 27-29, 2026). Jelgava, Latvia, 2026. P. 94-100.
- Спосіб збирання льону олійного: пат. на кор. мод. 153643 Україна, МПК A01D91/04 A01D45/06 Дідух В.Ф., Бодак М.В., Ягелюк О.О., Ягелюк С.В. – № u202300411; заявл. 06.02.2023; опубл. 02.08.2023, Бюл. № 31.
- Машина для підбирання валків льону олійного. пат. на кор. мод. 155841 Україна, МПК A01D45/06 A01D82/00 Дідух В.Ф., Бодак М.В., Ягелюк О.О., Бодак В.І. – № u202300516 ; заявл. 13.02.2023; опубл. 17.04.2024, Бюл. № 16.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація; аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість: зменшення зносу обладнання; підвищення продуктивності праці; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0126U003836 0122U000921 0226U000721

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дідух Володимир Федорович

2. Volodymyr Didukh

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7358-7709

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 02vn54r74

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Приходько Олексій Сергійович

2. Oleksii S. Prykhodko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8496-1295

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 02vn54r74

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Налобіна Олена Олександрівна

2. Olena O. Nalobina

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1661-7331

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ляліна Наталя Петрівна

2. Natalya P. Lyalina

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.18.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9364-0925

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: .Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: .02070090

Місцезнаходження: 04037, просп. Повітрянофлотський, Київ, 04037, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Толстушко Микола Миколайович

2. Mykola M. Tolstushko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9230-383

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 02vn54r74

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Юхимчук Сергій Федорович

2. Serhii F. Yukhymchuk

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1719-5636

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 02vn54r74

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Дударєв Ігор Миколайович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Дударєв Ігор Миколайович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Боярська Інна Володимирівна
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна

