Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002527

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-06-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вишинський Михайло Ігорович
2. Mykhailo Vyshynsky

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0009-0008-0091-524X

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 132

Назва наукової спеціальності: Матеріалознавство

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Матеріалознавство

Дата захисту: 27-08-2025

Спеціальність за освітою: Матеріалознавство

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 9896

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, буд. 75, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

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, буд. 75, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 81.09.03, 81.09.03.11, 81.09.03.13

Тема дисертації:

1. Розробка біокомпозитних матеріалів на основі глютину, наповнених продуктами переробки відходів рослинного походження

2. Development of biocomposite materials based on glutin filled with products of plant waste processing

Реферат:

1. Мета роботи - оптимізація складу та розробка технології формування глютинових біокомпозитних матеріалів на основі продуктів переробки відходів рослинного походження. Наукова новизна роботи: 1.Вперше виявлено, що найвищу міцність на стискання (55,7 МПа) мають високонаповнені глютинові біокомпозитні матеріали з оптимальним вмістом дискретних волокон соломи в кількості 140 мас. ч. зі ступенем підсушування композиції 25% за рахунок утворення фізичних та хімічних зв'язків між полімерною матрицею і поверхнею наповнювача. 2.Встановлено залежність вмісту наповнювача від ступеня підсушування композиції, згідно якої біокомпозити із нижчим вмістом наповнювача (140 мас. ч. подрібненої соломи, 160 мас. ч. подрібнених стебел кропиви, 190 мас. ч. кавової гущі) потребують застосування вищого

ступеня підсушування композиції 25% і, навпаки, для біокомпозитів із вищим вмістом наповнювача (150 мас. ч. подрібненої соломи, 170 мас. ч. подрібнених стебел кропиви, 200 мас. ч. кавової гущі) достатнім є застосування меншого ступеня підсушування композиції 20%, що вказує на економічну ефективність формування біокомпозитів з вищим вмістом наповнювача. 3.Встановлено, що температура термічної обробки біокомпозитів має становити 150 С, що дозволяє отримати біокомпозитні матеріали високої міцності (115-121 МПа) з вмістом подрібнених стебел кропиви та ударної в'язкості (4,5-6,5 кДж/м2) з вмістом подрібненої соломи за рахунок забезпечення оптимальної щільності (1,38 г/см3) та високого ступеня структурування біокомпозитів. 4.Вперше виявлено, що формування біокомпозитів, які містять волокнисті наповнювачі (подрібнена солома, подрібнені стебла кропиви) в оптимальній кількості під вищим тиском (11 МПа) дозволяє підвищити ударну в'язкість матеріалів на 39-51% за рахунок утворення більшої кількості хімічних зв'язків між компонентами системи, що підтверджено вищими значення оптичної густини для даних біокомпозитних матеріалів. Розділ 1. Представлено класифікацію та характеристику основних полімерів натурального походження. Наведено класифікацію та властивості волокнистих наповнювачів природного походження. Визначено основні проблеми, які виникають під час використання волокнистих наповнювачів природного походження в якості наповнювачів композитних матеріалів. Подано огляд практичного застосування біокомпозитних матеріалів на основі біорозкладних та наповнювачів природного походження та вказано їх переваги. Розділ 2. Подано основні характеристики та властивості використаних в роботі компонентів для формування біокмопозитів. Використано сучасні та класичні методи дослідження механічних властивостей (міцність на стискання, ударна в'язкість) біокомпозитних матеріалів. Мікроструктуру розроблених біокомпозитних матеріалів досліджено методами ІЧ-спектроскопії, оптичної та електронної мікроскопії. Здійснено математичну обробку з метою оптимізації складу біокомпозиту та режиму формування методом багатофакторного планування експерименту. Розділ 3. Розроблено технологію формування глютинових біокомпозитних матеріалів, наповнених подрібненими стеблами злакових культур. Досліджено вплив підсушування композиції та додаткової термічної обробки на властивості та структурування біоокмпозитів. Встановлено, що міцність на стискання біокомпозитних матеріалів зростає із збільшенням ступеня підсушування композиції до 25% внаслідок формування однорідної щільної структури в результаті видалення надлишку вологи з об'єму матеріалу. Найвищі значення міцності на стискання 87,6МПа мають біокомпозити із ступенем підсушування композиції 20%, для яких проведено додаткову термічну обробку за температури 50 С протягом 4 год. Розділ 4. Встановлено, що оптимальним в біокомпозитному матеріалі є вміст кавової гущі в кількості 200 мас. ч. із ступенем підсушування композиції 20% та щільністю композиції 1,17 г/см3. Міцність на стискання даного біокомпозиту становить 75,8-79,6 МПа. Встановлено, що оптимальним є наступний режим термічної обробки: 1 год 150 °С + пресування + 1 год 150 °С. У випадку скорочення тривалості витримки відбувається зниження на 19-30% механічних властивостей біокомпозитів.

2. The purpose of the work is to optimize the composition and develop a technology for forming glutin biocomposite materials based on waste processing products of plant origin. Scientific novelty of the work: 1.For the first time, it has been discovered that the highest compressive strength (55.7 MPa) have highly filled glutin-based biocomposite materials with an optimal content of discrete straw fibers amounting to 140 parts by weight and a degree of drying of composition of 25%. This is due to the formation of physical and chemical bonds between the polymer matrix and the filler surface. 2.The dependence of the filler content on the degree of drying of the composition has been established. Biocomposites with a lower filler content (140 parts by weight of discrete straw fibers, 160 parts by weight of crushed nettle stems, 190 parts by weight of coffee ground) require the use of a higher degree of drying of the composition 25% and, conversely, for biocomposites with a higher filler content (150 parts by weight of discrete straw fibers, 170 parts by weight of crushed nettle stems, 200 parts by weight of coffee ground), the use of a lower degree of drying of the composition 20% is sufficient. This indicates the economic efficiency of forming biocomposites with a higher filler content. 3.It was established that the temperature of thermo-mechanical processing of biocomposites should be 150 C. This allows obtaining biocomposite materials of high strength (115-121 MPa) with the content of crushed nettle stems and impact strength (4.5-6.5 kJ/m2) with the content of crushed straw by ensuring optimal density (1.38 g/cm3) and a high degree of structuring of

biocomposites. It was found that the formation of biocomposites containing fibrous fillers (crushed straw, crushed nettle stems) in optimal quantities under higher pressure (11 MPa) allows to increase the impact toughness of materials by 39-51% due to the formation of a greater number of physical and chemical bonds between the components of the system, which is confirmed by higher optical density values for these biocomposite materials. Section 1. The classification and characteristics of the main polymers of natural origin are presented. The classification and properties of fibrous fillers of natural origin are given. The main problems that arise when using fibrous fillers of natural origin as fillers for composite materials are identified. An overview of the practical application of biocomposite materials based on biodegradable and fillers of natural origin is given. Advantages of using of biocomposites are indicated. Section 2. The main characteristics and properties of the components used in the work for the formation of biocomposites are presented. Modern and classical methods of studying the mechanical properties (compressive strength, impact strength) of biocomposite materials were used. The microstructure of the developed biocomposite materials was studied by IR spectroscopy, optical and electron microscopy. Mathematical processing was carried out to optimize the composition of the biocomposite and the formation mode using the multifactorial experimental design method. Section 3. A technology of forming glutin biocomposite materials filled with crushed stalks of cereal crops has been developed. The influence of preliminary and additional heat treatment on the properties and structuring of biocomposites has been studied. It has been established that the compressive strength of biocomposite materials increases with an increase in the degree of drying of the composition to 25% due to the formation of a homogeneous dense structure as a result of the removal of excess moisture from the volume of the material. The highest values of compressive strength of 87.6 MPa are found in biocomposites with a degree of drying of the composition of 20%. Additional heat treatment of biocomposites was performed at a temperature of 50 °C for 4 hours. Section 4. It was established that the optimal content of coffee grounds in the biocomposite material is 200 parts by weight with a degree of drying of the composition of 20% and a density of the composition of 1.17 g/cm3. The compressive strength of this biocomposite is 75.8-79.6 MPa. The optimal mode of thermo-mechanical treatment (1 h 150 °C + pressing + 1 h 150 °C) has been established. A decrease of 19-30% in the mechanical properties of biocomposites occurs in the case of a reduction in the holding time.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Кашицький В.П. Розробка складу біокомпозитів, наповнених деревним борошном, з підвищеною стійкістю до горіння / В.П. Кашицький, В.М. Малець, О.Л. Садова, М.І. Вишинський, Р.П. Голодюк // Наукові нотатки. – Випуск 72. – Луцьк, 2021. – С. 74-79.
- 2. Садова О.Л., Вишинський М.І. Оптимізація технології отримання біокомпозитів, наповнених подрібненими стеблами зернових культур // Товарознавчий вісник: збірник наукових праць. – Випуск 15, частина 2. – Луцьк, 2022. – С. 72-82.
- 3. Кашицький В. П., Садова О.Л., Вишинський М.І., Мисковець С.В. Формування глютинових біокомпозитних матеріалів, наповнених подрібненими стеблами зернових культур / Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Випуск 1 (166). – Вінниця, 2023. – С. 65-71.
- 4. Sadova O., Vyshynskyi M. Study of mechanical properties and structure of biomposits filled with chopped stalks of cereals crops // Наукові нотатки. – Випуск 79. – Луцьк, 2024. – С. 16-22.
- 5. Kashytskyi, V., Sadova, O., Vyshynskyi M., Shehynskyi O., Marchuk N. (2024). Development of glutinous biocomposite materials filled with coffee grounds. Commodity Bulletin, 17(2), 72-81.

- 6. Садова О.Л., Кашицький В.П., Вишинський М.І. Формування екологічно безпечних біокомпозитних матеріалів. Якість та безпечність товарів: [матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції, Луцьк (13 травня 2022 року) / за наук. ред. д.т.н., проф. В.В. Ткачук. Луцький національний технічний університет. Луцьк: відділ іміджу та промоції. ЛНТУ, 2022. С. 157-158.
- 7.Садова О.Л., Кашицький В.П., Вишинський М.І. Вплив ступеня підсушування біокомпозиції на міцність при стисканні біокомпозитів. Фізика і хімія твердого тіла. Стан, досягнення і перспективи: матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів, 21-22 жовтня 2022 р., м. Луцьк. – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2022. – С. 97-98.
- 8. Садова О.Л., Кашицький В.П., Вишинський М.І. Еко-безпечні біокомпозитні матеріали на основі подрібнених стебел зернових культур. Якість та безпечність товарів: [матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції, Луцьк (28 квітня 2023 року) / за наук. ред. д.т.н., проф. В. В. Ткачук. ▫ Луцьк : Вежа-Друк, 2023. ▫ С. 177-179.
- 9. Sadova O., Kashytskyi V., Vyshynskyi M., Kuciel S. Optimization of the mode of thermal treatment of biocomposites filled with coffee grounds. Якість та безпечність товарів: [матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції, Луцьк (05 квітня 2024 року) / за наук. ред. к.т.н., доц. О.В. Пахолюк. Луцький національний технічний університет. Луцьк: відділ іміджу та промоції. ЛНТУ, 2024. – С. 63-64.
- 10. Садова О.Л., Кашицький В.П., Вишинський М.І. Ударна в'язкість біокомпозитів, наповнених подрібненими стеблами зернових культур. Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали та програма XI Всеукраїнської науково-технічної конференції (м. Суми, 23–26 квітня 2024 р.) / редкол.: О. Г. Гусак, І. В. Павленко. – Суми : Сумський державний університет, 2024. – С. 140
- 11. Садова О.Л., Кашицький В.П., Вишинський М.І. Вплив попередньої обробки композиції на структурування біокомпозитів. Фізика і хімія твердого тіла. Стан, досягнення і перспективи: Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції, 18-19 жовтня 2024 р., м. Луцьк. Луцьк: ІВВ ЛНТУ, 2024. – С. 85-87.
- 12. Садова О.Л., Вишинський М.І., Сергійчук Д.І. Міцність на стискання біокомпозитів, наповнених дискретними волокнами кропиви. Якість та безпечність товарів: [матеріали IX міжнародної науково-практичної конференції, Луцьк (16 квітня 2025 року) / за наук. ред. к.т.н., доц. О.В. Пахолюк. Луцький національний технічний університет. Луцьк: відділ іміджу та промоції. ЛНТУ, 2025. – С. 173-174.
- 13.Патент на корисну модель 154480 Україна. Спосіб отримання біокомпозитного матеріалу на основі кісткового клею / Кашицький В.П., Садова О.Л. Боярська І.В., Вишинський М.І., Мазурок В.С.; заявник і патентовласник Луцький національний технічний ун-т. – № u201302986; заявл. 12.05.23; опубл. 15.11.23, Бюл. № 46.

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

Соціально-економічна спрямованість: економія матеріалів

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Патент на корисну модель 154480 Україна. Спосіб отримання біокомпозитного матеріалу на основі кісткового клею / Кашицький В.П., Садова О.Л. Боярська І.В., Вишинський М.І., Мазурок В.С.; заявник і патентовласник Луцький національний технічний ун-т. – № u201302986; заявл. 12.05.23; опубл. 15.11.23, Бюл. № 46.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: № д/р 0121U108249 № д.р. 0124U001936

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Садова Оксана Леонідівна

2. Oksana Sadova

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.02.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-6152-5447

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Код за ЄДРПОУ: 054477296

Місцезнаходження: Львівська, 75, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сапронов Олександр Олександрович

2. Olexandr Sapronov

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.02.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-1115-6556

Додаткова інформація: Scopus Autor ID 56268808400

Повне найменування юридичної особи: Херсонська державна морська академія

Код за ЄДРПОУ: 35219930

Місцезнаходження: проспект Ушакова, буд. 20, Херсон, 73000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Юрженко Максим Володимирович

2. Maksym V. Yurzhenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, член-кор. НАН України, 05.03.06

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-5535-731X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мельничук Микола Дмитрович
2. Mykola D. Melnychuk

Кваліфікація: к.т.н., доцент, 05.02.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-6813-250X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, буд. 75, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Імбірович Наталія Юріївна
2. Nataliia Y. Imbirovych

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.02.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-8276-6349

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, буд. 75, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

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