

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U002541

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-07-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шегинський Володимир Олегович

2. Volodymyr Shehynskiy

Кваліфікація: 132

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5730-156

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: 22-08-2024

Спеціальність за освітою: Матеріалознавство

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): ДФ 32.075.012

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:

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:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 81.09

Тема дисертації:

1. Розробка біокомпозитних матеріалів на основі модифікованих компонентів стійких до впливу атмосферних факторів
2. Development of biocomposite materials based on modified components resistant to atmospheric factors

Реферат:

1. В роботі розглянуто особливості формування структури та досліджено властивості біокомпозитних матеріалів на основі біополімерної матриці білкової природи та наповнювачів рослинного походження, які модифіковані гідрофобними речовинами. Це дозволить підвищити стійкість біокомпозитних виробів до експлуатації у вологому середовищі, за понижених температур та в умовах циклічної зміни температури. Мета роботи - дослідити властивості та особливості формування структури модифікованих біокомпозитів на основі компонентів природного походження, які мають стійкість до впливу атмосферних факторів за рахунок використання гідрофобних речовин та технології модифікації матеріалів. Наукова новизна роботи: 1. Вперше встановлено, що за оптимального вмісту парафіну в кількості 4 мас.ч. та втрати вологості композиції 10 % відбувається підвищення на 20 % міцності на стиснення глютинових біокомпозитних матеріалів, які містять порошок деревного борошна (100 мас.ч.), що пов'язано з формуванням щільної структури біокомпозитів через зменшення опору переміщенню частинок наповнювача, на поверхні яких знаходиться

гідрофобна добавка. 2. Показано, що використання парафіну в оптимальній кількості 14 мас.ч. в композиції з подрібненими стеблами дикорослих трав (100 мас.ч.) забезпечує підвищення на 76-78 % міцності на стиснення біокомпозитів в результаті антифрикційного впливу гідрофобної добавки, яка забезпечує компактне розташування частинок стебел в біополімерній матриці та формування фізико-хімічних зв'язків між активними групами добавки та компонентами біокомпозиту. 3. Встановлено, що введення оліфи Оксоль до складу біокомпозитного матеріалу в оптимальній кількості (4 мас.ч.) з додатковою обробкою біокомпозиту в середовищі розплавленого парафіну забезпечує формування захисного шару у вигляді плівки, що дозволяє знизити гігроскопічність біокомпозитних матеріалів до 0,37 % в умовах експлуатації за підвищеної вологості. 4. Додаткова обробка у середовищі оліфи Оксоль глютинових біокомпозитних матеріалів, які містять деревне борошно та гідрофобну добавку оліфу в оптимальній кількості 4,0 мас.ч., підвищує у 3,0-6,3 рази міцності на стиснення у випадку циклічної зміни температури від 25 °C до -25 °C за рахунок формування стійкої захисної плівки на поверхні біокомпозитного матеріалу. Практичним результатом роботи є розробка нових біокомпозитних покриттів, які мають високу міцність на стиснення, ударну в'язкість, можливість до експлуатації в умовах підвищеної вологості, понижених або підвищених температур, циклічної зміни температур. Розділ 1. Представлено характеристику біокомпозитних матеріалів на основі синтетичних матриць та біополімерів. Показано переваги біокомпозитних матеріалів, представлено широкий спектр видів наповнювачів, які являють собою відходи сільськогосподарського виробництва або харчової промисловості. Розділ 2. Використано сучасні та класичні методи дослідження механічних та експлуатаційних властивостей, а також мікроструктури біокомпозитних матеріалів. Визначено механічні характеристики біокомпозитних матеріалів: адгезійна міцність, твердість, міцність на стиснення та ударна в'язкість. Визначено стійкість біокомпозитів у вологому середовищі, в умовах понижених температур та циклічної зміни температури. Розділ 3. Визначено адгезійну міцність глютинового біополімеру залежно від тривалості витримки в тепловому полі та температури термічної обробки, яка забезпечує процес формування фізико-хімічних зв'язків. В результаті введення парафіну в кількості 4 мас.ч. відбувається підвищення на 26-39 % міцності на стиснення, що визначається здатністю матеріалу формувати ущільнену структуру через наявність гідрофобної добавки, яка виконує мастильну функцію. Розділ 4. Найвищу гігроскопічну вологість (18,5 %) мають біокомпозитні зразки без гідрофобного покриття та додаткової термічної обробки. Термічна обробка забезпечує формування щільної структури біополімерної матриці, що ускладнює проникання молекул води всередину глобул амінокислот глютинової матриці. Подано технологію формування біокомпозитних виробів, які містять комплекс наповнювачів (деревне борошно та подрібнені стебла дикорослих трав) в оптимальній кількості та модифікуючу добавку (парафін).

2. The paper considers the peculiarities of the formation of the structure of biocomposites. The properties of biocomposite materials based on a biopolymer matrix of protein nature and fillers of plant origin, which are modified with hydrophobic substances, were investigated. This will make it possible to increase the resistance of biocomposite products to operation in a humid environment, at low temperatures and in conditions of cyclic temperature changes. The purpose of the work is to investigate the properties and features of the formation of the structure of modified biocomposites based on components of natural origin, which are resistant to the influence of atmospheric factors due to the use of hydrophobic substances and material modification technology. Scientific novelty of the work: 1. It was established for the first time that at the optimal paraffin content in the amount of 4 parts by weight and moisture composition of 10%, the compressive strength of glutinous biocomposite materials containing wood flour powder (100 parts by weight) increases by 20%. This is due to the formation of a dense structure of biocomposites due to a decrease in the resistance to the movement of filler particles on the surface of which there is a hydrophobic additive. 2. It is shown that the use of paraffin in the optimal amount of 14 parts by weight in a composition containing chopped stems of wild herbs (100 parts by weight) provides a 76-78% increase in the compressive strength of biocomposites due to the antifriction effect of the hydrophobic additive. This additive ensures a compact arrangement of stalk particles in the biopolymer matrix and a formation of physical and chemical bonds between active groups of additives and components of biocomposite. 3. It was established that the introduction of drying oil Oksol into the composition of the biocomposite material in the optimal amount (4

parts by weight) with additional treatment of the biocomposite in a molten paraffin ensures the formation of a protective layer as a film coating. This makes it possible to reduce the hygroscopicity of biocomposite materials to 0.37% in operation conditions with high humidity. 4. Additional treatment in drying oil Oksol of glutinous biocomposite materials, which contain wood flour and a hydrophobic oil additive in an optimal amount of 4.0 parts by weight, increases the compressive strength by 3.0–6.3 times in the case of cyclic temperature changes from 25 °C to -25 °C due to the formation of a stable protective film coating on the surface of the biocomposite material. The practical result of the work is the development of new biocomposite materials that have high compressive strength, impact toughness and the ability to operate in conditions of high humidity, low or high temperatures, and cyclic temperature changes. Chapter 1. The characteristics of biocomposite materials based on synthetic matrices and biopolymers are presented. The advantages of biocomposite materials are shown. A wide range of types of fillers, which are waste from agricultural production or the food industry, is presented. Chapter 2. Modern and classic methods of studying mechanical and operational properties, as well as the microstructure of biocomposite materials are used. The mechanical characteristics (adhesive strength, hardness, compressive strength and impact strength) of biocomposite materials were determined. The stability of biocomposites in a humid environment, in conditions of low temperatures and cyclic temperature changes was determined. Chapter 3. The adhesive strength of the glutinous biopolymer was determined depending on the duration of exposure in the heat field and the heat treatment temperature, which ensures the process of forming physical and chemical bonds. Compressive strength increases by 26–39% with the addition of paraffin in the amount of 4 parts by weight, which is determined by the ability of the material to form a compacted structure due to the presence of a hydrophobic additive that performs a lubricating function. Chapter 4. Biocomposite samples without hydrophobic coating and additional heat treatment have the highest hygroscopic moisture (18.5%). Heat treatment ensures the formation of a dense structure of the biopolymer matrix, which makes it difficult for water molecules to penetrate into the globules of amino acids of the glutinous matrix. The forming technology of biocomposite products containing a complex of fillers (wood flour and chopped stalks of wild herbs) in the optimal amount and a modifying additive (paraffin), is presented.

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: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Кашицький В.П., Малець В.М., Садова О.Л., Шегинський В.О. (2022). Експлуатаційні характеристики глютинових біокомпозитів, наповнених деревним борошном. Наукові нотатки, 73, 216–222.
- 2. Кашицький В.П., Садова О.Л., Шегинський В.О., Сичук В.А. (2022). Розробка технології формування біокомпозитних виробів декоративного призначення. Наукові нотатки, 74, 134–139.
- 3. Kashytskyi V., Sadova O., Shehynskyi V. (2024). The development of gluten-based biocomposite materials with advanced hydrophobicity. Commodity Bulletin, 17(1), 27–35.
- 4. Шегинський В.О. (2024). Модифікація глютинових біокомпозитних матеріалів гідрофобними добавками. Наукові нотатки, 77. 150–155.
- 5. Шегинський В.О. Дослідження градацій якості товарів. IV міжнародна науково-практична конференція «Якість та безпечність товарів». С. 68–70, Луцьк, 3 квітня (2020).
- 6. Кашицький В.П., Садова О.Л., Шегинський В.О. Формування гідрофобних покриттів на основі воску для захисту біокомпозитних виробів. VIII міжнародна науково-практична конференція «Якість та безпечність товарів». С. 177–179, Луцьк, 05 квітня (2024).

- 7. Кашицький В.П., Садова О.Л., Шегинський В.О., Янчук С.Л. Розробка водостійких біокомпозитів на основі деревного борошна. XI Всеукраїнська науково-технічна конференція «Сучасні технології у промисловому виробництві». С. 122-123, Суми, 23-26 квітня (2024).
- 8. Патент на корисну модель 148304 Україна, МПК C08K 5/00, C08L 99/00, C08J 3/20. Спосіб отримання біокомпозитного матеріалу на основі глютину / Кашицький В.П.; Садова О.Л.; Савчук П.П.; Малець В.М.; Шегинський В.О.; Савчук Л.А.; заявник і патентовласник Луцький національний технічний ун-т. – № u 202101755; заявл. 05.04.21; опубл. 21.07.21, Бюл. № 29/2021.

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

8. Патент на корисну модель 148304 Україна, МПК C08K 5/00, C08L 99/00, C08J 3/20. Спосіб отримання біокомпозитного матеріалу на основі глютину / Кашицький В.П.; Садова О.Л.; Савчук П.П.; Малець В.М.; Шегинський В.О.; Савчук Л.А.; заявник і патентовласник Луцький національний технічний ун-т. – № u 202101755; заявл. 05.04.21; опубл. 21.07.21, Бюл. № 29/2021.

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кашицький Віталій Павлович
2. Vitaliy Kashytskiy

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2346-912X

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:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Юрженко Максим Володимирович

2. Maksym V. Yurzhenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.03.06

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

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сапронов Олександр Олександрович

2. Sapronov Oleksandr O.

Кваліфікація: д. т. н., доц., проф., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

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:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Імбірович Наталія Юріївна

2. Nataliia Y. Imbirovych

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

Ідентифікатор ORCID 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:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Боярська Інна Володимирівна

2. Inna Boiarska

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8290-9319

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:

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