Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0626U000024

5517. № Держреєстрації НДДКР: 0124U004361

5256. Особливі позначки: 5

9000. Походження технології: С

9159. Договір: Договір з МОН від 24.09.2024 р. № РН/53-2024.

Відомості про заявника технології

2459. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 02070921

2151. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

2 - англійською мовою

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

2358. Скорочене найменування юридичної особи: КПІ ім. Ігоря Сікорського

2655. Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, м. Київ, Київ, 03056, Україна

2934. Телефон / Факс: 380442048274; 380442049200

2394. Адреса електронної пошти/веб-сайт: mail@kpi.ua; https://kpi.ua/

1333. Форма власності, сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Відомості про власника технології

2458. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 02070921

2152. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

3 - англійською мовою

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

2360. Скорочене найменування юридичної особи: КПІ ім. Ігоря Сікорського

2656. Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, м. Київ, Київ, 03056, Україна

2935. Телефон / Факс: 380442048274; 380442049200

2395. Адреса електронної пошти/веб-сайт: mail@kpi.ua; https://kpi.ua/

1332. Форма власності, сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Джерела, напрями та обсяги фінансування

7700. КПКВК: 2201380

7201. Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні наукові дослідження

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7711	3 474,47
7713	3 474,47

Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 09.2024

7362. Закінчення виконання НДДКР: 07.2026

Відомості про технологію

9027. Назва технології

1 - українською мовою

Технологія одержання армуючих наповнювачів з регульованою енергією поверхні

3 - англійською мовою

Technology for obtaining reinforcing fillers with adjustable surface energy

9125.Опис технології

1. Мета, для досягнення якої розроблено чи придбано технологію

Розробка ресурсоефективного, екологічно безпечного способу одержання целюлозовмісних армуючих наповнювачів з регульованою енергією поверхні із недеревної рослинної сировини для використання у виробництві біокомпозитів та інших матеріалів.

2. Основна суть технології

Технологія полягає у виділенні целюлози з рослинних відходів шляхом їх обробки низькотемпературним евтектичним розчинником (ЕР) на основі оцтової кислоти та 1,2-пропандіолу. Обробка здійснюється за оптимізованих параметрів (температура, час, гідромодуль), що забезпечує ефективну делігніфікацію, видалення мінеральних і нецелюлозних домішок та формування целюлозовмісного продукту з регульованою енергією поверхні. Регулювання енергії поверхні досягається шляхом керування ступенем делігніфікації, вмістом залишкових компонентів та технологічними параметрами процесу, що забезпечує сумісність отриманих наповнювачів із полімерними матрицями.

3. Анотований зміст

Розроблено інноваційний спосіб переробки рослинних відходів у целюлозовмісні матеріали з використанням екологічно безпечного низькотемпературного евтектичного розчинника на основі оцтової кислоти та 1,2-пропандіолу, який є альтернативою традиційним кислотно-лужним делігніфікуючим системам, в результаі використання яких утворюються токсичні побічні продукти. Запропоновано новий склад варильного розчину, що забезпечує підвищений вихід продукту, екологічність процесу та можливість регулювання енергії поверхні отриманих матеріалів завдяки керуванню ступенем делігніфікації целюлозних волокон, шляхом зміни параметрів процесу.

4. Проблеми, які технологія дає змогу вирішувати

Запропонована технологія спрямована на комплексне вирішення низки актуальних екологічних та промислових проблем. Насамперед вона забезпечує ефективну утилізацію сільськогосподарських відходів, таких як солома, стебла та лушпиння, які традиційно спалюються або залишаються невикористаними, що призводить до забруднення довкілля та втрати цінної сировини. Технологія дозволяє перетворити ці відходи на корисний продукт, зменшуючи залежність промисловості від деревної целюлози, що особливо важливо для країн з обмеженими лісовими ресурсами. Водночас вона сприяє зниженню екологічного навантаження, характерного для традиційних способів делігніфікації, які використовують агресивні хімічні реагенти. Запропонований підхід забезпечує отримання доступної та дешевої сировини для виробництва біокомпозитів і дозволяє отримувати продукт із пониженим вмістом мінеральних домішок, що розширює можливості його подальшого застосування.

5. Ознаки новизни технології

Новизна технології полягає у застосуванні низькотемпературного евтектичного розчинника нового складу, який є альтернативою традиційним органічним та кислотно-лужним системам. На відміну від відомих рішень, запропонований

підхід виключає використання токсичних і вибухонебезпечних компонентів, що значно підвищує безпеку процесу. Додатковою ознакою новизни є оптимізація технологічних параметрів, зокрема використання сировини з розміром частинок 0,5–1 мм і підвищеного гідромодуля 15:1, що забезпечує кращу дифузію реагентів та ефективність обробки. Технологія дозволяє отримувати целюлозовмісний продукт із низьким вмістом мінеральних домішок, а також забезпечує регулювання енергії поверхні наповнювачів шляхом керування ступенем делігніфікації, вмістом залишкового лігніну та інших нецелюлозних компонентів, а також параметрами процесу, що є важливим для підвищення їх сумісності з полімерними матрицями біокомпозитів.

6. Складові технології

Технологія включає послідовність взаємопов'язаних операцій, що забезпечують ефективне перетворення рослинної сировини у целюлозовмісний продукт. На першому етапі здійснюється підготовка сировини шляхом її подрібнення до заданої дисперсності, що забезпечує збільшення площі контакту з реагентом. Далі проводиться приготування низькотемпературного евтектичного розчинника на основі оцтової кислоти та 1,2-пропандіолу, який виступає активним середовищем для делігніфікації. Наступним етапом є обробка сировини варильним розчином за контрольованих температурних, часових параметрів і гідромодуля, що забезпечує необхідний ступінь делігніфікації та очищення поверхні волокон, а відповідно і формування заданої енергії поверхні целюлозовмісних наповнювачів. Після завершення процесу проводиться відділення твердого продукту та його ретельне промивання для видалення залишків розчинника й продуктів реакції. Завершальним етапом є сушіння та підготовка отриманого матеріалу до подальшого використання у різни

Опис технології англійською мовою

The technology is aimed at the resource-efficient and environmentally safe production of cellulose-containing reinforcing fillers with tunable surface energy from non-wood lignocellulosic biomass for application in biocomposites and other advanced materials. The process employs a low-temperature deep eutectic solvent (DES) based on acetic acid and 1,2-propanediol as an environmentally benign alternative to conventional toxic organic and acid-alkaline pulping systems. Optimized processing conditions ensure efficient delignification, removal of mineral impurities, and production of high-purity cellulose-containing materials. The surface energy of the obtained fillers is controlled through adjustment of the delignification degree, residual non-cellulosic components, and process parameters, providing improved compatibility with polymer matrices. The technology enables the valorization of agricultural residues into high-value functional materials while reducing environmental impacts.

9127. Технічні характеристики

Технологія характеризується чітко визначеними параметрами процесу, які забезпечують її ефективність і відтворюваність. Використовується рослинна сировина з розміром частинок у межах 0,5–1 мм, що оптимізує масообмінні процеси. Обробка проводиться за гідромодуля 15:1, що забезпечує достатню кількість розчинника для повного контакту із сировиною. Температурний режим становить 95 ± 3 °C, а тривалість процесу — від 60 до 120 хвилин залежно від необхідного ступеня обробки. За таких умов досягається високий вихід продукту — до 89 %, при цьому вміст целюлози становить близько 47 %, залишкового лігніну — приблизно 19,5 %, а мінеральних домішок — лише 2,2–2,3 %, що є суттєвим покращенням порівняно з існуючими технологіями.

9128. Техніко-економічний чи соціальний ефект

Впровадження технології забезпечує значний техніко-економічний та соціальний ефект. Зокрема, знижується вартість сировини за рахунок використання доступних рослинних відходів, що не потребують спеціального вирощування. Скорочуються енерговитрати завдяки проведенню процесу за відносно низьких температур і атмосферного тиску. Відсутність дорогих каталізаторів додатково зменшує собівартість виробництва. Екологічна складова проявляється у зменшенні викидів шкідливих речовин і відмові від небезпечних реагентів. Технологія сприяє створенню доданої вартості з відходів та розвитку циркулярної економіки, що має позитивний вплив як на економіку, так і на соціальну сферу.

5490. Об'єкти інтелектуальної власності

Патент на корисну модель UA 161270 СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ЦЕЛЮЛОЗОВМІСНОГО ПРОДУКТУ.

9156. Основні переваги порівняно з існуючими технологіями

Технологія має низку суттєвих переваг, які забезпечують її конкурентоспроможність. Вона дозволяє отримувати значно вищий вихід продукту — до 89 % порівняно з приблизно 52 % у відомих аналогах. Виключення небезпечних реагентів підвищує безпеку виробництва та спрощує його організацію. Отриманий продукт характеризується нижчим вмістом мінеральних домішок, що покращує його якість. Процес легко масштабується і не потребує складного обладнання. Використані реагенти є екологічно безпечними та біорозкладними, а енерговитрати є нижчими завдяки м’яким умовам процесу.

9155. Галузь застосування

Технологія має широкий спектр застосування у різних галузях промисловості. Вона може бути використана у хімічній промисловості для отримання целюлозних матеріалів і похідних. Особливо перспективним є її застосування у виробництві біокомпозитів, де целюлозні наповнювачі виконують армуючу функцію. Також технологія може бути інтегрована у целюлозно-паперову промисловість, лакофарбову галузь як джерело загущувачів і наповнювачів, а також у виробництві полімерних матеріалів і покриттів.

9158. Інформація щодо потенційних ринків збуту технології

Потенційними споживачами технології є підприємства, що займаються переробкою біомаси та вторинної сировини, а також целюлозно-паперові комбінати, які шукають альтернативні джерела целюлози. Значний інтерес можуть проявити виробники біокомпозитів, які потребують екологічно чистих армуючих наповнювачів. Технологія також може бути затребувана у хімічній промисловості та аграрному секторі, де актуальним є питання ефективної переробки відходів.

9160. Інформація щодо потенційних ринків збуту продукції, виробленої з використанням технології

Продукція, отримана за цією технологією, може бути реалізована на ринках біокомпозитів, де вона використовується як армуючий наповнювач. Вона також має попит у паперовій промисловості як сировина для виробництва паперу та картону. Виробники фарб, лаків і покриттів можуть використовувати її як функціональну добавку. Крім того, продукція може застосовуватися у полімерній промисловості та у виробництві будівельних матеріалів.

9157. Ступінь відпрацювання технології

– якщо технологічну документацію розроблено за результатами лабораторних випробувань дослідного зразка - 9157/Л

– 9157/TRL4 - перевірено прототип в лабораторії, технологію перевірено в лабораторії

5535. Умови поширення в Україні

44 - за оголошеною вартістю

5211. Умови передачі зарубіжним країнам

64 - за оголошеною вартістю

6012. Орієнтовна вартість технології та витрат на впровадження: 560 тис. грн.

6013. Особливі умови впровадження технології

Для ефективного впровадження технології необхідна наявність стабільної сировинної бази рослинних відходів. Процес може реалізовуватися із застосуванням стандартного термостійкого обладнання без значних капітальних вкладень. За потреби можуть бути передбачені системи регенерації розчинника для підвищення економічної ефективності. Важливим є дотримання температурного режиму та інших технологічних параметрів для забезпечення стабільної якості продукту. Технологія може бути інтегрована у існуючі виробничі лінії з мінімальною модернізацією, що значно спрощує її впровадження.

Підсумкові відомості

5634. Індекс УДК: 620.22:677.1/.2, 676.1

5616. Коди тематичних рубрик НТІ: 81.09.09.07

6111. Керівник юридичної особи: Мельниченко Анатолій Анатолійович

6210. Науковий ступінь, вчене звання керівника юридичної особи:
(к.філос.н., доц.)

6120. Керівник НДДКР

1 - українською мовою

Миронюк Олексій Володимирович

2 - англійською мовою

Миронюк Олексій Володимирович

6228. Науковий ступінь, вчене звання керівника НДДКР: (к.т.н.)

6140. Керівник структурного підрозділу МОН України:
Петровський Андрій Іванович

Тел.: +38 (044) 287-82-68
Email.: andrii.petrovskyi@mon.gov.ua

6142. Реєстратор: Оліневич Ірина Василівна