

Розробка ресурсозберігаючих технологій перероблення вітчизняної недеревної рослинної сировини у целюлозовмісну продукцію

Разработка ресурсосберегающих технологий переработки отечественного недревесного растительного сырья в целлюлозосодержащую продукцию

Development of resource-saving technologies of recycling of domestic non-woody plant material in cellulose containing production

1. Номер державної реєстрації теми - 0113U001810, НТУУ «КПІ» - 2645-п.

2. Науковий керівник - к.х.н., доц. Барбаш В.А., Барбаш В.А., Barbash Valerii A.

3. Суть розробки, основні результати.

(укр.)

Розроблено ресурсозберігаючі екологічно більш чисті технології одержання целюлози із стебел сільськогосподарських рослин. Визначено хімічний склад і електронномікроскопічна будова представників вітчизняної недеревної рослинної сировини. Досліджено вплив основних технологічних параметрів одержання волокнистих напівфабрикатів (ВНФ) різними способами делігніфікації на їх показники якості.

Запропоновано нову методику порівняння ефективності процесів делігніфікації стебел недеревної рослинної сировини. Визначено, що за збільшенням ефективності одержання із стебел недеревної рослинної сировини ВНФ досліджені способи делігніфікації можна розташувати в наступній ряд: натронний – нейтрально-сульфітний – органосольвентний. Встановлено паперотворні властивості одержаних вибілених і невибілених ВНФ та можливість використання їх в композиції паперово-картонної упаковки. Вивчено вплив основних технологічних факторів процесів подрібнення і передгідролізу, вибілювання та гідролізу на показники якості мікрокристалічної целюлози із недеревної рослинної сировини. Рекомендовано склад делігніфікуючих розчинів для отримання мікрокристалічної целюлози і целюлози, придатної для хімічної переробки. Визначено оптимальні умови проведення процесу нітрування одержаних целюлоз, отримано лабораторні зразки нітроцелюлози, які задовольняють вимогам стандартів.

(рос.)

Разработаны ресурсосберегающие экологически более чистые технологии получения целлюлозы из стеблей сельскохозяйственных растений. Определено химический состав и электронномикроскопическое строение представителей отечественного недревесного растительного сырья. Исследовано влияние основных технологических параметров получения волокнистых полуфабрикатов (ВНФ) разными способами делигнификации на их показатели качества. Предложена новая методика сравнения эффективности процессов делигнификации стеблей недревесного растительного сырья. Определенно, что по возрастанию эффективности получения из стеблей недревесного растительного сырья ВНФ исследованные способы делигнификации можно расположить в следующей ряд: натронный - нейтрально-сульфитный - органосольвентный. Установлены бумагообразующие свойства полученных беленых и небеленых ВНФ и возможность использования их в композиции бумажно-картонной упаковки. Изучено влияние основных технологических факторов процессов измельчения и предгидролиза, отбеливания и гидролиза на показатели качества.

(англ.)

The resource-saving and ecologically cleaner technologies of obtaining pulp from the stems of agricultural plants were developed. Chemical composition and microscopic structure of representatives of Ukrainian plants were identified. Influence of basic technological parameters of obtained pulp by different methods of delignification on their indexes of quality. New

methodology of efficiency comparison of domestic non-woody plant materials delignification processes is offered. It was identified, that investigated methods of delignification can be disposed in the following sequence by efficiency increasing of obtaining pulp from the stems of non-woody plant materials: soda – neutral sulphite - organosolv. Properties of bleached and unbleached pulp and possibility of their application were identified in composition of the paper-cardboard packing. Influence of basic technological factors of grinding, pre-hydrolysis, bleaching and hydrolysis processes on the indexes of pulp quality were studied.

4. Наявність охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності.

- Патент на корисну модель № 77352. Спосіб отримання мікрокристалічної целюлози/ Барбаш В.А., Трембус І.В., Нагорна Ю.М.– опубл. 11.02.2013, Бюл. № 3.
- Патент на корисну модель № 29482. Спосіб виготовлення картонно-паперової продукції / Барбаш В.А. Остапенко А.А. Мороз В.М. – опубл. 10 січня 2008 р. Бюл. №1;
- Патент на корисну модель заявка у 2014 08908 від 07.08.2014 р.. Спосіб одержання волокнистого напівфабрикату/ Барбаш В.А. Яценко О.В.

5. Порівняння зі світовими аналогами.

Робота за технічними, екологічними та економічними показникам відповідає світовому рівню, а отримані результати з одержання волокнистих напівфабрикатів із вітчизняної рослинної сировини не мають аналогів у світовій практиці целюлозно-паперового виробництва. Отримані за запропонованими технологіями волокнисті напівфабрикати і целюлоза за показниками якості не поступаються целюлозовмісній продукції, яку одержують із деревини за існуючими технологіями.

6. Економічна привабливість для просування на ринок

Застосування розроблених технологій дозволяє значно перевищити існуючі способи одержання целюлози за виходом із рослинної сировини, за меншими викидами шкідливих речовин у довкілля і меншою собівартістю кінцевої продукції за рахунок меншої вартості вихідної сировини і більшого виходу волокнистих напівфабрикатів; зменшити кінцеву вартість целюлозовмісної продукції за рахунок часткової заміни імпоротної целюлози, що зробить целюлозно-паперову, хімічну і фармацевтичну промисловості більш інвестиційно-привабливими.

7. Потенційні користувачі (галузі, міністерства, підприємства, організації).

Користувачами розроблених технологій можуть бути підприємства Асоціації українських підприємств целюлозно-паперової галузі “УкрПапір” (ВАТ “Жидачівський ЦПК”, ТОВ «Луцька картонно-паперова фабрика», ВАТ “Корюківська ФТП”, ВАТ «Київський КПК») та інші вітчизняні підприємства целюлозно-паперової, фармацевтичної і хімічної промисловостей (ЗАТ “Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод”, ТОВ «Фармінженер», ТОВ «Лаковар», ВАТ «Львівський лакофарбовий завод»).

8. Стан готовності розробки.

Досліджено і розроблено ресурсозберігаючі екологічно більш чисті технології одержання целюлози із стебел сільськогосподарських рослин. Отримано лабораторні зразки волокнистих напівфабрикатів та експериментальні зразки паперово-картонної упаковки, мікрокристалічної целюлози, лабораторні зразки целюлози для хімічної переробки, нітроцелюлози і карбоксиметилцелюлози. Розроблена Технологічна інструкція виробництва целюлози для хімічної переробки. Розроблено проект нормативно-технічної документації на виробництво мікрокристалічної целюлози із недеревної рослинної сировини. Отримано акти на випробування готової продукції, які підтверджують можливість впровадження розроблених технологій у промислове виробництво.

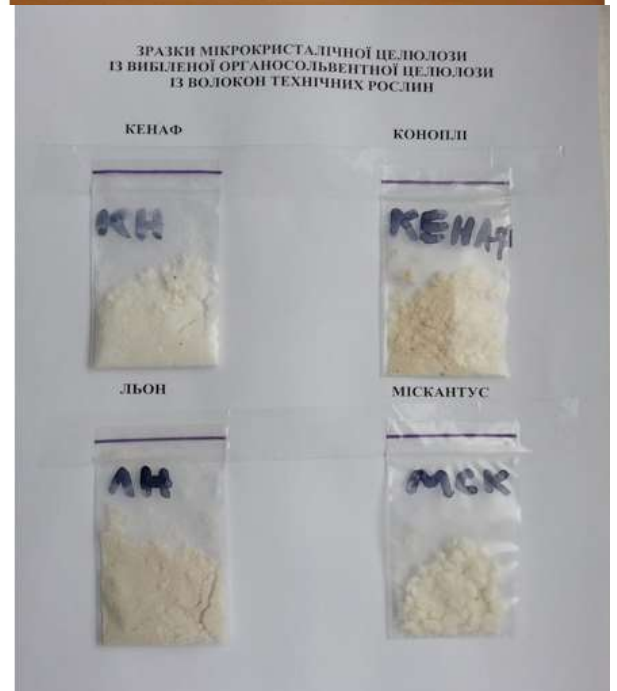
9. Існуючі результати впровадження.

Результати роботи впроваджено в навчальний процес у вигляді матеріалів нового лекційного курсу «Нові технології у переробці рослинної сировини, охороні довкілля та енергетики», циклу нових лабораторних робіт "Дослідження мікроскопічної будови рослинної сировини" з дисципліни «Методи досліджень процесів одержання та переробки волокнистих напівфабрикатів», під час доопрацювання лекційних курсів з дисциплін «Хімія деревини та синтетичних полімерів», «Технологія целюлози», «Виробництво етерів та естерів целюлози».

Заплановано використання розроблених технології на підприємствах целюлозно-паперової промисловості України в процесі реконструкції існуючих та проектуванні нових підприємств і на підприємствах хімічної і фармацевтичної промисловостей на умовах укладання окремих договорів, зокрема ліцензійних.

10. Назва організації, телефон, E-mail

НТУУ"КПІ", інженерно-хімічний факультет, кафедра екології та технології рослинних полімерів, 406-81-18, v.barbash@kpi.ua





11. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання розробки
Навчальний посібник з грифом міністерства:

1. Барбаш В.А., Дейкун І. М. Хімія рослинних полімерів / Навчальний посібник. Під редакцією В.А.Барбаша – Київ: Едельвейс, 2014.- 440 с.

Публікації у журналах, що входять до наукометричних баз даних:

2. Barbash V., Trembus I., Shevchenko V. Ammonia-sulfite-ethanol pulp from wheat straw// Cellulose Chemistry and Technology, 2014, № 48 (3-4), p. 345-353
3. Барбаш В. А., Микитюк Т. С., Меньків Р. В., Трембус І. В. Одержання волокнистих напівфабрикатів із стебел міскантуса// Східно-Європейський журнал передових технологій, 2013, №6, с.52-56. (публікація за участю студентів).
4. Барбаш В.А., Нагорна Ю.А. Вплив попередньої обробки волокон льону на показники целюлози // Східно-Європейський журнал передових технологій, 2014 , №4/6 (70), с. 4- 8.
5. Барбаш В.А Нагорная Ю.Н Микрокристаллическая целлюлоза из волокон льна// Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы VI Всероссийской конференции. 22-24 апреля 2014 г. Барнаул, изд-во Алт. ун-та, 2014, с.336-337.
6. Барбаш В.А., Трембус И.В., Оксентюк Н.Н Бумага и картон из стеблей кенафа и сорго сахарного // Химия растительного сырья, 2014, №4 (публікація за участю студентів).
7. Barbash V.A., Yaschenko O.V. Obtaining straw pulp in the system isobutanol - hydrazine - KOH // Technology audit and production reserves, 2014, Vol. 6, No 4(20).

Публікації у реферованих журналах

1. Барбаш В.А. Мікрокристалічна целюлоза із луб'яних рослин //Наукові вісті НТУУ «КПІ», 2013, №1, с.117-122
2. Барбаш В.А., Даниленко А.А., Нагорна Ю.М. Дослідження впливу стадій технологічного процесу одержання мікрокристалічної целюлози із волокон конопель на показники її якості // Наукові вісті НТУУ «КПІ», 2013, № 2.- с. 147-151 (публікація за участю студентів)

3. Барбаш В.А., Остапенко А.А. Вплив амфотерної полімерної смоли на показники зневоднення волокнистої суспензії та якості паперу //Наукові вісті НТУУ «КПІ», 2013, № 3 с.104-107
4. Барбаш В.А., Трембус І.В., Плосконос В.Г., Швидкий А.М. Лужно-сульфітно-спиртова делігніфікація стебел соняшнику і свербіги // Вісник Національного технічного університету України «КПІ». Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. Збірник наукових праць. – 2014.-№ 1 (12).- С.80-83. *(публікація за участю студентів)*
5. Дейкун І. М., Барбаш В. А. Вплив вибілювальних реагентів на якість лляної целюлози // Вісник Національного технічного університету України «КПІ». Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. Збірник наукових праць. – 2014.- № 1(12).- С.84-87.
6. Барбаш В.А., Нагорна Ю.М. Вплив стадій обробки волокон луб'яних культур на показники мікрокристалічної целюлози// Наукові вісті НТУУ «КПІ», 2014, № 2, с. 117-120 с.
7. Барбаш В.А., Остапенко А.А. Влияние степени набухания волокон на физико-механические показатели бумаги// Упаковка, 2014, № 5, с.29-32.

Публікації за участю студентів:

8. Круковець Т., Меньків Р., Барбаш В.А., Трембус І.В. Нейтрально-сульфітна делігніфікація стебел сильфію// Збірник тез доповідей IV міжнародної науково-практичної конференції студ, аспірантів і молодих вчених Ресурсозберігаючі технології та обладнання», 15-16 травня 2013 р, с.82-83
9. Даниленко А.А., Барбаш В.А., Трембус І.В. Вплив процесу вибілювання на показники якості мікрокристалічної целюлози// Збірник тез доповідей IV міжнародної науково-практичної конференції студ, аспірантів і молодих вчених Ресурсозберігаючі технології та обладнання», 15-16 травня 2013 р, с.84-85
10. Яцків О.Д., Купріян Д.М., Дейкун І. М., Барбаш В. А. Одержання целюлози окисно-органосольвентним способом із волокна луб'яних культур// Збірник тез доповідей IV міжнародної науково-практичної конференції студ, аспірантів і молодих вчених Ресурсозберігаючі технології та обладнання», 15-16 травня 2013 р, с.86-87
11. Яцків О.Д., Дейкун І.М., Барбаш В.А. Одержання целюлози для хімічної переробки окисно-органосольвентним способами із волокна луб'яних культур// Сборник тезисов докладов XVII международной конференции аспирантов и молодых ученых «Экология. Человек. Общество» (17-19 мая 2013 г., Киев)/ Сост. Д.Е. Бенатов.- К.: НТУУ «КПІ», 2014. - с. 34-35.
12. Дейкун І.М., Барбаш В.А. Одержання нітратів целюлози із лляної целюлози/ Сборник тезисов докладов XVI международной конференции аспирантов и молодых ученых «Экология. Человек. Общество» (17-19 мая 2013 г., Киев)/ Составитель Д.Е. Бенатов.- К.: НТУУ «КПІ», 2013. - с. 34-35.
13. Дрозд К.Ю., Яцків О.Д., Дейкун І. М., Барбаш В. А. Одержання целюлози з волокна луб'яних культур комбінованим варінням // Збірник тез доповідей V міжнарод. наук.-практ. конф. студентів, асп. та молодих вчених "Ресурсозберігаючі технології та обладнан." (20-23 листопада 2013р. м.Київ.)/ Укладач Корнієнко Я.М. –К.: НТУУ «КПІ», 2013. -с.85-86.
14. Микитюк Т.С.Барбаш В.А. Математичні моделі процесу отримання волокнистих напівфабрикатів із стебел міскантуса// Збірник тез доповідей VI міжнародної науково-практичної конференції студ, аспірантів і молодих вчених Ресурсозберігаючі технології та обладнання», 10-13 квітня 2014 р, с. 100-101.
15. Дрозд К.Ю., Дейкун І. М., Барбаш В. А. Нітрати целюлози із лубоволокнистих технічних культур// Збірник тез доповідей VI міжнарод. наук.- практ. конф. студентів, асп. та молодих вчених "Ресурсозберігаючі технології та обладнан." (15-16 квітня 2014р. м.Київ.) /Укладач Корнієнко Я.М.–К.: НТУУ «КПІ», 2014. -с.98-99.

16. Яцків О.Д., Дейкун І.М., Барбаш В.А. Одержання целюлози для хімічної переробки окисно-органосольвентним та натронним способами із волокна луб'яних культур// Сборник тезисов докладов XVII конференции аспирантов и молодых ученых «Экология. Человек. Общество» (21-23 мая 2014 г., Киев)/ Сост. Д.Е. Бенатов.- К.: НТУУ «КПІ», 2014. - с. 137-138.
17. Яценко О. В., Лобова С. А., Барбаш В.А. Одержання пшеничної целюлози розчинами етиленгліколь-НСІ // Збірник тез доповідей VI міжнарод. наук.-практ. конф. студентів, асп. та молодих вчених "Ресурсозберігаючі технології та обладнан." /Укладач Корнієнко Я.М.–К.: НТУУ «КПІ», 2014.
18. Бочок В. Г., Барбаш В. А. Кислотний гідроліз волокон бавовни // Збірник тез доповідей VI міжнарод. наук.-практ. конф. студентів, асп. та молодих вчених "Ресурсозберігаючі технології та обладнан." /Укладач Корнієнко Я.М.–К.: НТУУ «КПІ», 2014.
19. Нагорна Ю.М., Барбаш В.А. Одержання лляної целюлози пероцтовим способом делігніфікації Збірник тез доповідей VI міжнарод. наук.-практ. конф. студентів, асп. та молодих вчених "Ресурсозберігаючі технології та обладнан." /Укладач Корнієнко Я.М.–К.: НТУУ «КПІ», 2014.

Патенти:

1. Патент на корисну модель № 77352. Спосіб отримання мікрокристалічної целюлози/ Барбаш В.А., Трембус І.В., Нагорна Ю.М.– опубл. 11.02.2013, Бюл. № 3.
2. Патент на корисну модель № 29482. Спосіб виготовлення картонно-паперової продукції / Барбаш В.А. Остапенко А.А. Мороз В.М. – опубл. 10 січня 2008 р. Бюл. №1;
3. Патент на корисну модель заявка у 2014 08908 від 07.08.2014 р.. Спосіб одержання волокнистого напівфабрикату/ Барбаш В.А., Яценко О.В.