

Розробка органосольвентних способів одержання та використання волокнистих напівфабрикатів із сільськогосподарських рослин у целюлозно-паперовій промисловості.

Разработка органосольвентных способов получения и использования волокнистых полуфабрикатов из сельскохозяйственных растений в целлюлозно-бумажной промышленности.

The elaboration organosolvent methods of obtaining and using the pulp from the agricultural plants in pulp and paper industry.

1. Номер державної реєстрації теми - 0109U001238.

2. Науковий керівник – к.х.н., професор Барбаш В.А., Барбаш В.А., Barbash V.A.

3. Суть розробки, основні результати.

(укр.)

Досліджено фракційний і хімічний склад, мікроскопічну будову різних представників недеревної рослинної сировини України. Обґрунтовано доцільність використання нових сільськогосподарських культур для одержання волокнистих напівфабрикатів для потреб целюлозно-паперової промисловості. Вивчено вплив основних технологічних факторів (температури, тривалості, гідромодуля, витрат основних хімічних реагентів) одержання волокнистих напівфабрикатів на їх фізико-механічні показники. Отримано із застосуванням математичних методів планування експерименту адекватні рівняння регресії процесів одержання органосольвентних целюлоз, які використано для розрахунку оптимальних значень технологічних параметрів проведення процесів делігніфікації різних сільськогосподарських рослин.

Розроблено схеми вибілювання органосольвентних недеревних целюлоз без використання хлору та його сполук. Визначено оптимальні витрати перексиду водню, що забезпечують необхідну білість без значного зниження показників механічної міцності целюлози. Розроблено технологічну інструкцію виробництва вибілених органосольвентних солом'яних волокнистих напівфабрикатів, яку затверджено на одному із підприємств целюлозно-паперової галузі.

Розраховано вибірковість розчинення лігніну та кінетичні характеристики для досліджених органосольвентних способів одержання волокнистих напівфабрикатів. Розроблено екологічно чисті схеми регенерації хімікатів після органосольвентних варінь.

Встановлено, що застосування альтернативних органосольвентних способів делігніфікації сільськогосподарських рослин дозволяє одержати волокнисті напівфабрикати високої якості і в значній мірі зменшити витрати більш дорогої і дефіцитної деревини, а також зменшити екологічне навантаження на довкілля. Запатентовано технологічне рішення з модифікації органосольвентного способу одержання волокнистих напівфабрикатів із недеревної рослинної сировини. Розроблено разовий технологічний регламент на одержання волокнистих напівфабрикатів із сільськогосподарських рослин, який затверджено на ВАТ "Жидачівський ЦПК".

Експериментально обґрунтовано композиційний склад картонно-паперової продукції з використанням органосольвентних недеревних волокнистих напівфабрикатів, показники якості яких задовольняють вимогам чинних стандартів. На основі проведених досліджень розроблено проект технічних умов на виробництво паперу для гофрування з використанням в його композиції волокнистої маси із стебел сільськогосподарських культур, які затверджено на виробництві.

(рос.)

Исследовано фракционный и химический состав, микроскопическое строение разных представителей недревесного растительного сырья. Обоснована целесообразность использования новых сельскохозяйственных культур для получения волокнистых полуфабрикатов для нужд целлюлозно-бумажной промышленности. Изучено влияние основных технологических факторов (температуры, продолжительности, гидромодуля, расхода основных химических реагентов) получения волокнистых полуфабрикатов на их физико-механические показатели. Получено с использованием математических методов планирования эксперимента адекватные уравнения регрессии процессов получения органосольвентных целлюлоз, которые использовано для расчета оптимальных значений технологических параметров проведения процессов делигнификации различных сельскохозяйственных растений.

Разработаны схемы отбеливания органосольвентных недревесных целлюлоз без использования хлора и его соединений. Определены оптимальные расходы пероксида водорода, которые обеспечивают необходимую белизну без значительного снижения показателей механической прочности целлюлозы. Разработана технологическая инструкция производства выбеленных органосольвентных соломенных волокнистых полуфабрикатов, которую утверждено на одном из предприятий целлюлозно-бумажной промышленности.

Рассчитана селективность растворения лигнина и кинетические характеристики для исследованных органосольвентных способов получения волокнистых полуфабрикатов. Разработаны экологически чистые схемы регенерации химикатов после органосольвентных варок.

Установлено, что использование альтернативных органосольвентных способов делигнификации сельскохозяйственных растений позволяет получать волокнистые полуфабрикаты высокого качества и в значительной степени уменьшить расход более дорогой и дефицитной древесины, а также уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду. Запатентовано технологическое решение по модификации органосольвентного способа получения волокнистых полуфабрикатов из недревесного растительного сырья. Разработан разовый технологический регламент на получение волокнистых полуфабрикатов из сельскохозяйственных растений, который утвержден на ООО "Жидачевский ЦБК".

Экспериментально обоснован композиционный состав картонно-бумажной продукции с использованием органосольвентных недревесных волокнистых полуфабрикатов, показатели качества которых отвечают существующим стандартам. На основании проведенных исследований разработан проект технических условий по производству бумаги для гофрирования с использованием в ее композиции волокнистой массы из стеблей сельскохозяйственных культур, которые утверждены на производстве.

(англ.)

Fractional and chemical composition, microscopic structure of various representatives of non-wood plant Ukrainian material was investigated. The necessity of using new crops for obtaining fibrous semi-finished products for needs of pulp and paper industry was well-founded. The influence of main technological factors (temperature, duration, consumption of basic chemicals) of obtaining fibrous semi-finished products to their physical and mechanical performance was investigated. With using mathematical methods of experiment planning was calculated adequate regression equation of organosolvent processes. It was used for calculating the optimal values of technological parameters of the processes of delignification of various agricultural plants.

The schemes to bleaching of non-wood organosolvent cellulose without chlorine and its compounds was work out. The optimal consumption of hydrogen peroxide, which provide necessary whiteness without a significant reduction in mechanical strength of cellulose, was determinate. Technological instruction of bleaching of straw organosolvent pulp was elaborated.

Selectivity of lignin dissolution and kinetic characteristics for the investigated organosolvent methods of obtaining pulp was calculated. Ecology clean chemical regeneration schemes after organosolvent pulping was elaborated.

Established that the use of alternative methods of organosolvent delignification of agricultural plants can get semi-fibrous high quality and greatly reduce consumption more expensive and scarce wood, and reduce the harmful materials, which burden on the environment. Technological solution to modify of organosolvent method of obtaining of non-wood pulp from plant material was proprietary. Technology production schedules to get to the pulp from crops, which was approved by OJSC "Zhydachiv PPM", was elaborated.

Experimentally proved of composition for pulp and paper production with using non-wood organosolvent pulp. Quality satisfying the requirements of applicable standards. Project technical specifications for the production of paper for corrugating with using of pulp from stalks of crops that are approved for production was elaborated.

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

1. Патент на корисну модель № 50744. Спосіб отримання органосольвентного волокнистого напівфабрикату / Барбаш В.А., Трембус І.В. – опубл. 25.06.2010 р. Бюл. №12.

2. Патент на корисну модель. Спосіб отримання органосольвентних волокнистих напівфабрикатів / Барбаш В.А., Трембус І.В., Примаков С.П. (№ заявки U201010548 від 31.08.2010 р.)

5. Порівняння зі світовими аналогами.

Отримані результати перевищують показники сульфатного і сульфітного способів одержання целюлози традиційних у світовій целюлозно-паперовій промисловості, за економічними та екологічними показниками і відповідають світовому рівню виробництва картонно-паперової продукції.

6. Економічна привабливість для просування на ринок.

Впровадження органосольвентних технологій одержання волокнистих напівфабрикатів із різних сільськогосподарських рослин зменшує витрати деревини та екологічне навантаження на довкілля. Собівартість виробництва 1 тонни недеревних волокнистих напівфабрикатів на 15...25 % менша ніж традиційних волокнистих напівфабрикатів із деревини. Очікуваний економічний ефект від виробництва органосольвентних волокнистих напівфабрикатів на ВАТ "Жидачівський ЦПК" становить більше 80 млн. грн. на рік.

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

Розроблені органосольвентні технології одержання недеревних волокнистих напівфабрикатів та картонно-паперової продукції на їх основі найдуть застосування на підприємствах целюлозно-паперової галузі і при виконанні інноваційного проекту Наукового парку «Київська політехніка» «Створення комплексних технологічних ліній з переробки побутових і промислових відходів» пріоритетного напрямку «Енергетика сталого розвитку».

8. Стан готовності розробки.

Розроблені ресурсозберігаючі органосольвентні технології одержання та використання волокнистих напівфабрикатів із різних сільськогосподарських рослин у виробництві картонно-паперової продукції готові до впровадження.

9. Існуючі результати впровадження.

Розроблені технологічні пропозиції щодо одержання органосольвентних волокнистих напівфабрикатів із сільськогосподарських рослин та картонно-паперової продукції на їх основі передано для впровадження на підприємствах українських підприємств целюлозно-паперової галузі асоціації "УкрПапір" та ряду інших підприємств целюлозно-паперової

промисловості. Основні положення роботи викладені у навчальному посібнику з грифом МОН України «Виробництво сульфитної та органосольвентної целюлози» (ЕКМО, 2009 р.). Результати досліджень впроваджено у навчальний процес при викладанні дисциплін «Хімія деревини та синтетичних полімерів», «Технологія целюлози» та «Хімічна переробка недеревної рослинної сировини», при виконанні нових лабораторних робіт з курсу «Методи досліджень процесів одержання та переробки волокнистих напівфабрикатів», магістерських і дипломних робіт студентами спеціальності «Хімічна технологія переробки деревини та рослинної сировини» кафедри екології та технології рослинних полімерів НТУУ «КПІ». За матеріалами роботи захищена кандидатська дисертація за темою «Одержання солом'яних волокнистих напівфабрикатів органосольвентними способами делігніфікації». Матеріали роботи увійшли до докторської дисертації "Ресурсозберігаючі процеси перероблення недеревної рослинної сировини у целюлозовмісну продукцію" та монографію "Перероблення недеревної рослинної сировини".

10. Назва підрозділу, телефон, e-mail.

НТУУ «КПІ», інженерно-хімічний факультет, кафедра екології та технології рослинних полімерів. Тел. 236-60-83, 406-81-18. E-mail.: v.barbash @ kpi. ua

11. Перелік публікацій з матеріалами досліджень за період виконання:

1. Примаков С. П. Виробництво сульфитної і органосольвентної целюлози : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / С. П. Примаков, В. А. Барбаш, Р.І. Черьопкіна. – К.: ЕКМО, 2009. – 279 с.
2. Барбаш В. А. Органосольвентные способы получения волокнистых полуфабрикатов из пшеничной соломы / В. А. Барбаш, И.В. Трембус, В.М. Шевченко // Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2009. – № 1. – С. 37-41.
3. Дейкун І.М. Одержання целюлози із соломи ріпаку нейтрально-сульфитним і натронним способом / І.М. Дейкун, В.А. Барбаш, В.В. Пойда // Вісник НТУУ «КПІ» Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. – 2009. – № 2. – С. 19-23.
4. Барбаш В.А. Делігніфікація соломи органо-сольвентним способом / В.А. Барбаш, І.В. Трембус, М.О. Кулік // Екологія. Людина. Суспільство: XII Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених, 2009 р.: тези доповідей. – Київ, 2009. – С. 104.
5. Гапон О.С. Вибілювання та використання окисно-органосольвентної солом'яної целюлози / О.С. Гапон, І.В. Трембус, В.А. Барбаш // Екологія. Людина. Суспільство: XII Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених, 2009 р.: тези доповідей. – Київ, 2009. – С. 82-83.
6. Барбаш В. А. Тарный картон и писчая бумага из соломенных волокнистых полуфабрикатов / В. А. Барбаш, И.В. Трембус, О.С. Гапон // Упаковка. – 2009. – № 6. – С. 18-20.
7. Барбаш В.А., Безрукова Ю. А. Экспортно-імпортний потенціал целюлозно-паперової промисловості України. Економічний вісник НТУУ «КПІ», 2009 (6), с.134-137.
8. Барбаш В. А. Волокнистые полуфабрикаты из стеблей сои в производстве бумаги и картона / В. А. Барбаш, И.В. Трембус // Упаковка. – 2010. – № 1. – С. 22-24.
9. Дейкун І.М. Дослідження паперотворних властивостей пероцтової целюлози із соломи ріпаку / І.М. Дейкун, В.В. Пойда, В.А. Барбаш // Упаковка. – 2010. – № 2. – С. 32-34.
10. Дейкун І.М. Використання пероцтової целюлози та картону / І.М. Дейкун, В.В. Пойда, В.А. Барбаш // Упаковка. – 2010. – № 3. – С. 32-34.
11. Дейкун І.М. Одержання целюлози із соломи ріпаку окисно-органосольвентним способом делігніфікації / І.М. Дейкун, В.В. Пойда, В.А. Барбаш // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2010. – № 2. – С. 143-148.

12. Дейкун І.М. Одержання мікрокристалічної целюлози із короткого льняного волокна / І.М. Дейкун, В.А. Барбаш, В.В. Пойда // Вісник НТУУ «КПІ» Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. – 2010. – № 1. – С. 76-79.

13. Барбаш В. А. Получение волокнистых полуфабрикатов из сорго сахарного / В. А. Барбаш, А.А. Макаренко, Р.В. Бондар, С.Е. Бондар, И.В. Трембус // Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2010. – № 2. – С. 38-41.

14. Барбаш В. А. Одержання солом'яних волокнистих напівфабрикатів пероцтовим способом делігніфікації / В. А. Барбаш, І.В. Трембус, О.С. Гапон, В.М. Шевченко // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2010. – № 3. – С. 42-49.

15. Барбаш В. А. Одержання волокнистих напівфабрикатів із нових рослин / В. А. Барбаш, І.В. Трембус, М.С. Алексєєва // Вісник НТУУ «КПІ» Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. – 2010. – № 1. – С. 79-83.

16. Габінет Т.В. Аналіз відпрацьованих органосольвентних розчинів / Т.В. Габінет, І.В. Трембус, В.А. Барбаш // Екологія. Людина. Суспільство: XIII Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених, 2010 р.: тези доповідей. – Київ, 2010. – С. 126-127.

17. Нагорна Ю. М. Вибілювання органосольвентних волокнистих напівфабрикатів / Ю.М. Нагорна, В.А. Барбаш, І.В. Трембус, С.П. Примаков // Екологія. Людина. Суспільство: XIII Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених, 2010 р.: тези доповідей. – Київ, 2010. – С. 216-217.

18. Пойда В.В. Дослідження окисно-органосольвентної делігніфікації нових рослин / В.В. Пойда, В.А. Барбаш, І.М. Дейкун // Екологія. Людина. Суспільство: XIII Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених, 2010 р.: тези доповідей. – Київ, 2010. – С. 242.

12. Фото





