

ОПИС ЗАВЕРШЕНОЇ РОЗРОБКИ

Розробка ресурсозберігаючої технології виробництва паливних брикетів із відходів рослинної сировини.

Разработка ресурсосберегающей технологии производства топливных брикетов из растительного сырья.

Development of resource-saving production technology of fuel briquettes from waste plant material.

1. **Номер державної реєстрації теми 0109U001927, НТУУ «КПІ» - М/7-2009**
2. **Науковий керівник – к.х.н., проф. Барбаш В.А., Барбаш В.А., Valerii Barbash.**
3. **Суть розробки, основні результати.**

(укр)

Проаналізовано хімічний стан і мікроскопічну будову різних представників відходів рослинної сировини (деревної стружки і тирси, стебел сільськогосподарських культур - пшеничної соломи, сіди, мальви, щавнату, топінамбуру, соняшнику, кукурудзи). Перевірено дію ряду зв'язуючих на показники якості паливних брикетів. Визначено, що зв'язуюче на основі меляси - продукту переробки цукрових буряків - забезпечує необхідні значення міцності на злам ($5,3-7,6 \text{ кг/см}^2$) і водопоглинення (29 – 42%) паливних брикетів, що дозволяє транспортувати вироби насипом і зберігати під навісом в природних умовах.

Досліджено вплив основних технологічних параметрів пресування паливних брикетів (концентрація зв'язуючого, розмір частинок рослинної сировини, температура і тиск) на показники їх якості. Визначено наступні оптимальні значення основних технологічних параметрів одержання паливних брикетів: кількість зв'язуючого 8 – 10% від маси сировини, розміри частинок подрібненої сировини 2 – 5 мм, тривалість подрібнення 2 – 4 хвилини на 1 кг сировини, тривалість змішування із зв'язуючим 1,5 - 3 хвилини на 1 кг сировини на валковому змішувачі, тривалість пресування на плунжерному пресі не менше 2 хвилин за температури 120-130 °С і зусиллі пресування не менше 30 МПа.

Розроблено нормативно-технічну документація на ресурсозберігаючу технологію виробництва паливних брикетів із відходів рослинної сировини. Отримано акти на виготовлення лабораторних і дослідно-промислових експериментальних зразків паливних брикетів, акти випробування, протокол визначення фізико-механічних показників паливних брикетів.

За розробленою технологічною інструкцією, затвердженою підприємством, на промисловому обладнанні виготовлено дослідно-промислові партії паливних брикетів із відходів рослинної сировини. У сертифікованих лабораторіях Українського державного НДІ «Ресурс» і НАН України визначено фізичні і теплотехнічні характеристики паливних брикетів: щільність ($1220 - 1380 \text{ кг/м}^3$), найнижча питома теплота згорання (16,5 – 18,1 МДж/кг), зольність (2,9 – 4,4%), що задовільняють вимогам стандартів.

(рос)

Проанализированы химический состав и микроскопическое строение различных представителей отходов растительного сырья (древесной стружки и опилок, стеблей сельскохозяйственных культур - пшеничной соломы, сиды, мальвии, щавнату, топинамбура, подсолнечника, кукурузы). Проверено действие ряда связующих на показатели качества топливных брикетов. Определено, что связующее на основе патоки - продукта переработки сахарной свеклы - обеспечивает необходимые значения прочности на излом ($5,3-7,6 \text{ кг/см}^2$) и водопоглощение (29 - 42%) топливных брикетов, что позволяет транспортировать изделия насыпью и хранить под навесом в естественных условиях.

Исследовано влияние основных технологических параметры прессования топливных брикетов (концентрация связующего, размер частиц растительного сырья, температура и давление) на показатели их качества. Определены следующие оптимальные значения основных технологических параметров получения топливных брикетов: количество связующего 8 - 10% от массы сырья, размеры частиц измельченного сырья 2 - 5 мм,

продолжительность измельчения 2 - 4 минуты на 1 кг сырья, продолжительность смешивания со связующим 1 , 5 - 3 минуты на 1 кг сырья на валковом смесителе, продолжительность прессования на плунжерном прессе не менее 2 минут при температуре 120-130 °С и усилие прессования не менее 30 МПа.

Разработана нормативно-техническая документация на ресурсосберегающую технологию производства топливных брикетов из отходов растительного сырья. Получены акты на изготовление лабораторных и опытно-промышленных экспериментальных образцов топливных брикетов, акты испытания, протокол определения физико-механических показателей топливных брикетов.

По разработанной технологической инструкции, утвержденной предприятием, на промышленном оборудовании изготовлено опытно-промышленные партии топливных брикетов из отходов растительного сырья. В сертифицированной лаборатории Украинского государственного НИИ «Ресурс» и НАН Украины определены физические и теплотехнические характеристики топливных брикетов: плотность (1220 - 1380 кг/м³), наиболее низкая удельная теплота сгорания (16,5 - 18,1 МДж / кг), зольность (2 , 9 - 4,4%), которые удовлетворяют требованиям стандартов.

(англ)

Chemical composition and microscopic structure of various representatives of the waste plant material (wood shavings and wood chips, stalks of agricultural crops - wheat straw, side, mallow, schavnat, Jerusalem artichoke, sunflower, and corn) are analyzed. Some binding effect on parameters of quality of fuel briquettes checked. Determined that the binder on the basis of molasses - the product of sugar beet processing - provides the required values of strength at break (5,3-7,6 kg/cm²) and water absorption (29 - 42%) of fuel briquettes, which allows to transport goods in bulk and stored under a canopy in natural conditions.

The influence of basic technological parameters pressing briquettes (concentration of binding, size of plant material, temperature and pressure) on indicators of quality was investigated. Determined the following optimum values of the basic technological parameters fuel briquettes: the number of binding 8 - 10% of the mass of raw materials, particle sizes of crushed raw material 2 - 5 mm, grinding length 2 - 4 minutes for 1 kg of raw materials, mixing duration of a binding 5 - 3 minutes for 1 kg of raw material on roll mixers, duration of pressing on plunger press no less than 2 minutes at a temperature of 120-130 ° C and compaction force of at least 30 MPa.

Normative and technical documentation for resource-saving production technology of fuel briquettes from waste plant material was work out. Try acts of production and laboratory research and industrial experimental samples of fuel pellets, the acts of the test protocol of physical and mechanical properties of fuel briquettes was obtained.

The research- industrial batch of fuel briquettes from waste plant material was produced on factory equipment according developed technological instructions. In the certified laboratories of the Ukrainian State Scientific Research Institute "Resource" and NAS of Ukraine defined physical and thermal characteristics of briquettes: density (1220 - 1380 kg/m³), the lowest specific heat of combustion (16,5 - 18,1 MJ / kg), ash (2 9 - 4,4%), which meet the standards required.

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

1. Барбаш В.А., Грабовський О.В., Шабанов М.В. Вогнезахищений нетоксичний пресований матеріал із волокнистої рослинної сировини Патент України на корисну модель № 40051 від 25.03.2009 р. – заявник – НТУУ «КПІ».
2. Барбаш В.А., Грабовський О.В., Шабанов М.В. Паливний брикет. Заявка на патент на корисну модель, № U201010556 від 31.08.2010р. – заявник – НТУУ «КПІ».

5. Порівняння зі світовими аналогами.

Отримані результати відповідають світовому рівню виробництва паливних брикетів за економічними і екологічними показниками, значно розширюють сировинну базу галузі за рахунок залучення у виробництво палива відходів переробки щорічно відновлюваної сільськогосподарської рослинної сировини.

6. Економічна привабливість для просування на ринок.

Застосування розробленої технології дозволяє значно збільшити об'єми первинних енергоресурсів за рахунок розширення номенклатури дешевої щорічно відновлюваної рослинної сировини і тим самим зменшити споживання традиційних паливно-енергетичних ресурсів, таких як кам'яне вугілля, нафта та газ.

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

Технологія виготовлення паливних брикетів із відходів переробки відходів деревини і сільськогосподарської рослинної сировини може використовуватись на лісопильних, деревообробних, сільськогосподарських підприємствах при організації в їх структурах дільниць з переробки відходів у паливні брикети.

8. Стан готовності розробки.

Розроблено технологічну інструкцію по виробництву паливних брикетів на промисловому обладнанні діючого підприємства, яку легко адаптувати до інших комплектів обладнання інших підприємств. Випущено дослідно-промислові партії паливних брикетів із відходів переробки деревини і різних видів сільськогосподарської рослинної сировини.

9. Існуючі результати впровадження.

Розроблені технологічні пропозиції щодо паливних брикетів із відходів рослинної сировини передано для впровадження на ряд деревопереробних українських підприємств. Результати досліджень впроваджено у навчальний процес при викладанні дисциплін «Хімія деревини та синтетичних полімерів», «Технологія виробництва плит» та «Хімічна переробка недеревної рослинної сировини», при виконанні нових лабораторних робіт з курсу «Методи досліджень процесів одержання та переробки волокнистих напівфабрикатів», магістерських робіт студентами спеціальності «Промислова екологія» кафедри екології та технології рослинних полімерів НТУУ «КПІ». Матеріали роботи увійшли до докторської дисертації "Ресурсозберігаючі процеси перероблення недеревної рослинної сировини у целюлозовмісну продукцію" та монографію "Перероблення недеревної рослинної сировини".

Виготовлення дослідно-промислових партій паливних брикетів із рослинної сировини і випробування їх механічних та теплотехнічних характеристик підтверджені відповідними актами.

10. Назва організації, 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 за матеріалами досліджень за період виконання розробки.

1. Грабовский О.В., Барбаш В.А., Шабанов М.В. Огнезащищённые прессованные строительные плиты из растительного сырья. // Ресурсосбережение и экотехнологии, 2010. - № 5. - С. 78-83.

ОПИС ЗАВЕРШЕНОЇ РОЗРОБКИ

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, НТУУ КПІ” – 2263-п

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. Обосновано 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. Зпатентовано 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. – заявник – НТУУ «КПІ»

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.) – заявник – НТУУ «КПІ»

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 сульфітної 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 сульфїтної 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-сульфїтним 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. Гарный 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. Алексеева // 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.