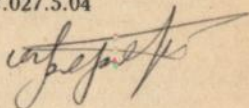


ХЕРСОНСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ

На правах рукопису
УДК 677.027.5.04



БЕРГЕР ЄВГЕН ЕМІЛЬОВИЧ

**НАУКОВЕ ОБГРУНТОВАННЯ І РОЗРОБКА
ТЕХНОЛОГІЇ ТЕРМОЛІЗНОЇ ПЕРЕРОБКИ
КОСТРИЦІ ЛЬОНУ**

Спеціальність 05.19.02 - первинна переробка текстильної сировини

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Херсон - 1997



Дисертація є рукописом

Робота виконана в Херсонському індустріальному інституті

в 1993 - 1997 р.р

Науковий керівник - доктор технічних наук, професор

Людмила Андріївна Чурсіна

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор

Володимир Борисович Кльонов;

кандидат сільськогосподарських наук

Ольга Михайлівна Баканова

Провідна організація - Інститут землеробства Української
академії аграрних наук, відділ льону


Захист відбудеться "11" квітня 1997р. о "11" годині
на засіданні спеціалізованої вченої ради К І9.01.04 при Херсонсь-
кому індустріальному інституті за адресою:
325006, м. Херсон, Беріславське шосе, 24

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Херсонського
індустріального інституту.

Автореферат розісланий "14" березня 1997р.

Вчений секретар спеціалізованої ради

кандидат технічних наук, доцент

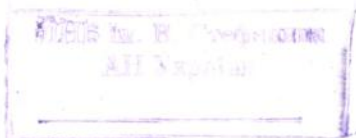
 С.І. Антонов

I. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ.

I.I. А к т у а л ь н і с т ь т е м и . Аналіз роботи розвинутих капіталістичних країн по збиранню та переробці вторинних ресурсів, в порівнянні з аналогічною роботою на Україні показує, що існуючі об'єми переробки відходів виробництва та темпи їх зростання в нашій країні не відповідають сучасним вимогам розвитку науки і техніки. Суттєві недоліки в використанні відходів виробництва є також і в галузі первинної переробки лубоволокнистої сировини. Відходами виробництва в цій галузі є так звана костриця – деревна частина луб'яних стебел.

Згідно з даними асоціації "Укрљоноконоплепром" вільні залишки костриці за рік, в залежності від потужності заводу, кількості сировини, що переробляється, та власної потреби у костриці, складають від 4 до 15 тис.т. При цьому ступень використання відходів виробництва як вторинної сировини складає 12-15% від загальної маси відходів. Однак ці показники не в повній мірі відображають стан проблеми, бо ці відходи, що мають багату хімічну структуру, включаючи целюлозу, часто використовуються нераціонально. У більшості випадків вони спалюються в котельнях заводів або використовуються як термоізоляційний матеріал.

Аналізуючи склад костриці /целюлоза 44-46%, лігнін 26-30%, пентозани 21-26%, пектинові речовини 2-3%/, можна зазначити, що він близький до складу листяних порід деревини, внаслідок чого кострицю можна використовувати в технологічних процесах виробництва різноманітних матеріалів /костроплити, кормові дріжки, спирти, активнівугілля, папір та ін./ Між тим на сьогоднішній день не існує на-



уково обґрунтованих ефективних технологій і обладнання для утилізації костриці з урахуванням специфіки роботи льонозаводів.

Актуальність створення технологій переробки костриці обумовлена не лише економічними, але й екологічними вимогами до сучасного виробництва.

В зв'язку з цим робота, що присвячена науковому обґрунтуванню та розробці технології термолізної переробки костриці льону, є актуальною.

1.2. Мета і завдання дослідження.

Метою нашої роботи було проведення поглиблених досліджень, пов'язаних з розробкою і впровадженням технології термолізної переробки костриці льону в сорбенти.

У зв'язку з поставленою метою до програми досліджень входило:

1. Дослідження факторів, що впливають на механізм процесу активації вугілля з костриці льону.

2. Розробка дослідження імпульсного методу активації деревного вугілля з костриці льону та розрахунок його матеріального і теплового балансу.

3. Розробка обладнання для активації деревного вугілля імпульсним методом.

4. Дослідження фізико-хімічних властивостей активованого вугілля, одержаного при різних режими активації.

5. Розробка математичної моделі процесу та розрахунок його оптимальних параметрів за допомогою нелінійних множинних регресій.

6. Практична реалізація результатів досліджень.

1.3. Наукова новизна роботи. В результаті проведених досліджень розроблено нову технологію та обладнання

для одержання активованого вугілля з нетрадиційних джерел сировини – костриці льону.

Одержано математичну модель процесу і розроблені номограми для визначення і прогнозу кінцевих характеристик сорбентів за вхідними параметрами технологічного режиму.

Запропоновано конструкцію дослідно-промислової установки імпульсного типу для активації вугілля у виваженому шарі.

Розроблені та проведені іспити оригінальних конструкцій завантажувальних пристроїв для слабосипких матеріалів на підставі А.с.№ І5І460І та рішення по заявці № 94І07ІІ9.

Внаслідок проведених досліджень запропоновані оптимальні технологічні режими процесу активації вугілля на основі костриці льону.

І.4. П р а к т и ч н а ц і н н і с т ь. На підставі проведених досліджень та теоретичних розробок можна прогнозувати хід процесу активації та обрати його оптимальні параметри в заданих температурних та часових межах.

Одержане активоване вугілля можна застосовувати для поглинання відносно крупних молекул або мікросуспензій з рідких середовищ.

Дисертаційна робота виконана у відповідності з замовленням ДКНІ 5.33.07/005-93 та замовленням Міністерства освіти – наказ № 78 від 21.03.91р.

Теоретичні положення роботи, результати досліджень та запропоновані методи розрахунків використовуються кафедрою "Виробництво натуральних волокон" Херсонського індустріального інституту в учбовому процесі при підготовці інженерів для текстильної промисловості.

Економічний ефект в перший рік впровадження за рахунок запропонованих технологічних рішень і використання нового виду сировини складає 133602,9 гр.

І.5. А п р о б а ц і я р о б о т и. Головні положення дисертаційної роботи доповідались та отримали позитивну оцінку на:

- науково-технічних конференціях Херсонського індустріального інституту / м.Херсон, 1993 - 1996 р.р /;
- засіданні технічної ради Ріпкинського льонозаводу / м.Ріпки, 1996р./;
- засіданні науково-технічної ради ДКА "Укрльоноконоплепром" / м.Київ, 1996р./;
- розширеному засіданні кафедри "Виробництво натуральних волокон" Херсонського індустріального інституту / м.Херсон, 1997р./.

І.6. П у б л і к а ц і ї р е з у л ь т а т і в д о с л і д ж е н ь. Основні положення дисертації опубліковані у 9 наукових працях та тезах доповідей на науково-технічних конференціях.

І.7. С т р у к т у р а і о б с я г р о б о т и. Дисертація містить загальну характеристику роботи, огляд літератури, теоретичні посилки, методику та результати досліджень, висновки та пропозиції виробництву, бібліографічний показник використаної літератури та додаток. Робота викладена на 165 сторінках машинописного тексту, в тому числі містить 32 рисунків та 14 таблиць. Список літератури включає 117 джерел.

З М І С Т Р О Б О Т И

У вступі обгрунтована актуальність теми дисертаційної роботи, формулюється мета і завдання досліджень, розкривається наукова і практична значимість результатів досліджень.

У першому розділі наведено аналіз хімічного складу костриці льону, а також сучасного рівня її використання.

З огляду і аналізу робіт Дубініна М.М., Кельцева М.В., Лінсена Б.Г., Черенського П.Г., Михайлової Г.М., Сугова М.А., Веретник Д.Г., Чурсіної Л.А., Клевцова К.М. та інших дослідників розкрито суть процесу активації і досліджена пориста структура сорбентів.

Аналізуючи роботи Брунауера, Еммета, Теллера і де Бура, проведено визначення питомої поверхні пористих матеріалів і процесу адсорбції на ній.

Описано базу сировини для виробництва сорбентів та типи активних вуглів, що одержуються з різних типів сировини.

Проведений аналіз сучасних розробок за типами сировини і способами їх активації показує, що для костриці, як бази для виробництва сорбентів, відсутні дослідження основних факторів та параметрів обробки.

Виходячи з цього, сформульовано мету роботи і визначені завдання для досягнення поставленої мети.

Другий розділ присвячено теоретичним передумовам з вибору оптимального методу і режимів активації вуглецемістних матеріалів.

Розглянуто два основні способи активації і досліджено меха-

нізм цієї реакції, а також визначені фактори, які впливають на розподіл пор та швидкість активації.

Аналіз способів активації показав, що найбільш припустимим і ефективним в умовах льонозаводів є метод парогазової активації. Змінюючи і комбінуючи параметри цього процесу, можна досягти великого виходу активованого вугілля з потрібними властивостями. В цьому полягає одна з задач даної роботи – дослідження і вибір обладнання та оптимальних технологічних режимів виробництва активованого вугілля з костриці льону.

У третьому розділі ця задача вирішується на основі аналізу сучасного обладнання, проектування та вибору устаткування, яке найбільш ефективне в умовах льонозаводів України.

Критеріями, за якими класифікують апаратуру, що використовується, є періодичність чи неперервність процесу, його гідродинамічний та тепловий режими, фізичні властивості речовин, що взаємодіють.

Обладнання сучасних виробництв розглядалось за типом палива, що використовується, за режимами роботи та продуктивністю.

Проведений аналіз дозволив зробити наступні висновки:

- використання печей в умовах льонозаводів, буде неефективним, тому що будівництво обертальних печей потребує великих капіталовкладень; шахтні печі, що переробляють кусковий матеріал, набагато знижують свою продуктивність через низьку густину деревного вугілля з костриці; многополичні печі потребують для забезпечення своєї потужності дуже великих запасів костриці, яких не може забезпечити льонозавод;

- використання реакторів киплячого шару значно скорочує час

активації /порівняно з печами інших конструкцій/, але нагрівання реактора викликає значні утруднення, тому що висока температура газів, що необхідна для процесу активації, може привести до спікання часток попелу. Осаджуючись на розподільній решітці, ці частки захарашують і забивають її, що порушує рівномірне проходження газового потоку і може привести до неоднородності "кипіння" шару;

- використання струминних реакторів та шнекових установок було б найбільш раціональним, але габарити струминного реактора /висота 15-20м/ створюють певні труднощі його виготовлення; у шнекових установок активаційна камера розроблена без врахування того, що вугіль-сирець з костриці є слабосипним матеріалом, що створює умови виникнення пробок і може привести до зупинки обладнання.

У зв'язку з цим однією з задач даної роботи є створення установки для активації деревного вугілля з урахуванням його фізико-хімічної будови.

Четвертий розділ присвячений визначенню енергетичного балансу імпульсної установки та оптимізації параметрів процесу активації на цій установці.

Для встановлення виробничих норм витрачання матеріалів та виходу продуктів, а також оцінки ступеня використання і розподілу тепла в установці імпульсного типу розрахован енергетичний баланс за слідуючими вихідними даними:

- об'ємна витрата парогазової сумішки, м³/ч..... 54-180
- температура парогазової сумішки, °С 760-1000
- температура пару у змішувачі, °С 100
- газ, що спалюється пропан /C₃H₈/
- тип топки камерна

Числові значення розрахунків теплового і матеріального балансу імпульсної установки наведені в таблиці I.

На подальшому етапі було визначено два суттєвих фактори режиму активації /вхідні параметри/:

X_1 - тривалість активації, с;

X_2 - температура активації, °C.

Як результуючі фактори досліджувалися /вихідні параметри/:

Y_0 - вихід активованого вугілля, %;

Y_1 - адсорбційна активність за метиленовим голубим, мг/г;

Y_2 - адсорбційна активність за *одом, %;

Y_3 - адсорбційна активність за мелесом, %

Аналіз залежності вихідних факторів від часу активації і температури процесу показує їх суттєву нелінійність. В зв'язку з цим для побудови математичної моделі процесу обрана множинна нелінійна регресія квадратичного виду

$$y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_1^2 + a_3 X_2 + a_4 X_2^2 \quad /I/$$

З умови мінімальних відхилень експериментальних значень /суми квадратів відхилень/ від апроксимуючої функції /I/ складено системи рівнянь для визначення її коефіцієнтів, які вирішуються за методом Гаусса. В результаті залежності вихідних факторів Y_i від X_1 та X_2 одержані у вигляді

$$Y_0 = 196,415 - 0,295 \cdot X_1 + 1,324 \cdot 10^{-4} \cdot X_1^2 - 0,178 \cdot X_2 - 1,68 \cdot 10^{-2} \cdot X_2^2 \quad /2/$$

$$Y_1 = -110,64 + 0,5748 \cdot X_1 - 2,5035 \cdot 10^{-4} \cdot X_1^2 + 1,1529 \cdot X_2 - 0,021 \cdot X_2^2 \quad /3/$$

Таблиця І.

Показники теплового та матеріального балансу

№	Показники	Температура, °C	Витрата парогазової сумішки, м ³ /ч	
			54	180
I.	Ентальпія димових газів на виході з топки \dot{Q}_{gr} , кдж/м ³	100	151	
2.	Ентальпія пару, що надходить у змішувач \dot{Q}_n , кдж/м ³	760	3124,2	
		1000		
3.	Ентальпія парогазової сумішки \dot{Q}_{nc} , кдж/м ³	760	1724	1743,8
		1000	2114,25	2115,38
4.	Об'ємна витрата пару V_n , м ³ /ч	760	25,5	87,7
		1000	18,34	61,06
5.	Об'ємна витрата димових газів V_{gr} , м ³ /ч	760	28,5	95,3
		1000	35,66	118,94
6.	Витрата палива B_t , м ³ /ч	760	0,94	3,22
		1000	1,2	4,02

II

$$Y_2 = -341,805 + 0,79835 \cdot X_1 - 3,786 \cdot 10^{-4} \cdot X_1^2 + 0,8297 \cdot X_2 - 2,4938 \cdot 10^{-4} \cdot X_2^2 \quad /4/$$

$$Y_3 = -657,066 + 1,542 \cdot X_1 - 8,017 \cdot 10^{-4} \cdot X_1^2 + 0,8544 \cdot X_2 - 1,3497 \cdot 10^{-2} \cdot X_2^2 \quad /5/$$

Складено програми для комп'ютерного визначення коефіцієнтів регресії та для обчислювання функцій /2/ - /5/.

На основі виконаних розрахунків розроблено номограми для графічного визначення параметрів технологічного процесу. Висока точність одержаних математичних залежностей дозволяє прогнозувати і давати оцінку впливу відхилень вхідних технологічних факторів на межі відхилень вихідних параметрів Y_i . В результаті одержана можливість вирішувати основну виробничу задачу: за заданими якісними характеристиками активованого вугілля визначити необхідні технологічні параметри процесу активації. Це дозволяє практично використовувати математичну модель для технологічних розрахунків у серійному та масовому виробництві активованого вугілля.

У п'ятому розділі згідно з основними завданнями роботи проведено дослідження впливу технологічних факторів на фізико-хімічні характеристики одержаного активованого вугілля, а також наведено опис запропонованої технології та імпульсної установки, що її реалізує.

Експериментальні дослідження складаються з трьох етапів:

- визначення аеродинамічних характеристик вихідної сировини;
- дослідження залежностей якісних показників активованого

вугілля від тривалості і температури активації;

– дослідження залежності адсорбційної активності від тривалості і температури активації.

На першому етапі визначались аеродинамічні характеристики деревневого вугілля з костриці льону як вихідного матеріалу для активації. Результати експериментів наведені в таблиці 2.

На другому етапі визначені основні якісні характеристики активованого вугілля згідно з існуючими методиками – Державним стандартом /ГОСТ 12596-67; ГОСТ 12597-67; ГОСТ 16190-70; ГОСТ 17219-71/.

На третьому етапі одержані експериментальні дані з адсорбційної активності і відсотковому виході активованих вуглів. Адсорбційна активність визначалась згідно з Державним стандартом /ГОСТ 4483-74; ГОСТ 3217-74/.

Викладено суть запропонованого імпульсного методу активації вугілля з костриці льону. Метод полягає в тому, що в розробленому технологічному процесі швидкість парогазової сумішки плавно змінюється від швидкості витання часток до швидкості їх унесення.

Оскільки деревне вугілля складається з часток мілкої та крупної фракції, то при активації традиційними методами з постійною швидкістю парогазової сумішки мілкі частки згорають до попелу, а інші обробляються не повністю. Перевагою імпульсного методу є диференційна обробка кожної з фракцій. Внаслідок цього зростає ефективність процесу активації.

На рис. 1 показано схему дослідно-виробничої установки імпульсного типу, яка реалізує запропонований імпульсний метод активації.

Таблиця 2.

Аеродинамічні характеристики деревневого вугілля.

№	Показники	Фракції деревневого вугілля		
		мідка	крупна	змішана
1	Швидкість паріння часток, м/с	0,71	0,84	0,80
2	Критична маса завантажувемої порції деревневого вугілля, кг	0,24	0,20	0,22
3	Критична концентрація завантажуваного деревневого вугілля, кг/м ³	2,55	2,13	2,34
4	Швидкість унесення часток, м/с	2,18	2,50	2,38

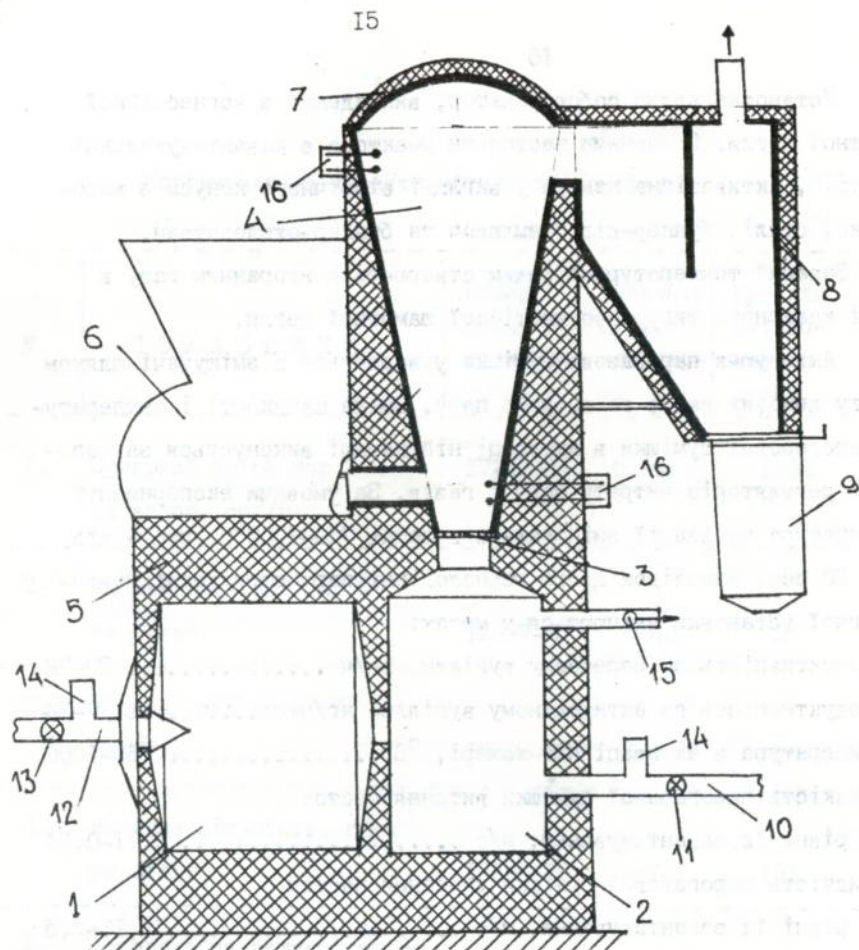


Рис.І. Схема дослідно-промислової установки імпульсного типу.

І - топка; 2 - змішувач; 3 - колосникова решітка; 4 - активаційна камера; 5 - кладка з вогнестійкої цегли; 6 - завантажувальний пристрій; 7 - кришка; 8 - бункер-відокремлювач вугілля; 9 - бункер-охолоджувач; 10 - паропровід; 11 - регулятор витрати пари; 12 - газопровід; 13 - регулятор витрати газу; 14 - дросельний датчик витрати МДС 5-М; 15 - запобіжний клапан; 16 - термопара.

Установка являє собою реактор, викладений з вогнестійкої шамотної цегли. Основними частинами реактора є завантажувальний пристрій, активаційна камера у вигляді відсічного конуса з жаростійкої сталі, бункер-відокремлювач та бункер-охолоджувач.

Заданий температурний режим створюється згоранням газу в топці камерного типу з вогнестійкої шамотної цегли.

Активуєча парогазова сумішка утворюється в змішувачі шляхом сумішу димових газів та водного пару. Зміна швидкості і температури парогазової сумішки в активаційній камері виконується за допомогою регуляторів витрати пару і газів. За умовами експерименту температура активації змінювалась в межах 760-1000°C, час - від 5 до 20 сек. Внаслідок цього технологічні параметри дослідно-виробничої установки змінюються у межах:

- продуктивність по деревному вугіллю, кг/ч	29-72
- продуктивність по активованому вугіллю, кг/ч	7-34
- температура в активаційній камері, °C	760-1000
- швидкість парогазової сумішки витання часток на рівні їх завантажування, м/с	0,71-0,84
- швидкість парогазової сумішки унесення часток на рівні їх завантажування, м/с	2,16-2,5
- витрата парогазової сумішки, м ³ /ч	54-180
- витрата пару, м ³ /ч	18-88
- витрата пального газу, м ³ /ч	1-4

У шостому розділі наведені результати виробничих випробувань дослідно-промислової установки імпульсного типу при оптимальних режимах активації: температура 865 °C; час - 12,5 с - див. таблицю 3.

Таблиця 3.

Порівнювальна характеристика сорбентів.

№	ПОКАЗНИКИ	Номер Держ. стандар- ту	Показник Держ. стандар- ту	Вугілля активо- ване з льону
1.	Сумарний об'єм пор за водою, см ³ /г	17219-71	0,6-1,6	1,34
2.	Масова доля вологи, % не більш	12597-67	5-10	5
3.	Масова доля золи, % не більш	12596-67	6-10	7
4.	Насипна щільність, г/дм ³ не більш	16190-70	240	131
5.	Адсорбційна активність за метиловим голубим, мг/г не менш	4453-74	210-225	210
6.	Адсорбційна активність за йодом, % не менш	6217-74	30-70	75
7.	Адсорбційна активність за меласою, % не менш	4453-74	50-100	85

Розрахунок економічної ефективності від впровадження нової технології переробки костриці льону в сорбенти на пропонуемій установці імпульсного типу дає очікуваний економічний ефект, що сягає 135602,9 гр. за перший рік впровадження. Термін окупаємості впровадженої установки складає 2,5 місяців.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

Одержані результати та їх аналіз дозволяють зробити наступні висновки:

1. За проведеними теоретичними і експериментальними дослідженнями запропоновано і розроблено імпульсний метод активації вугілля з костриці льону.

2. Розрахован тепловий і матеріальний баланс процесу парогазової активації імпульсним методом.

3. На підставі цих розрахунків та експериментів визначені оптимальні норми витрат пального та пару для забезпечення ефективного процесу активації.

4. Розроблено математичну модель процесу активації і на підставі експериментальних даних визначені рівняння математичної регресії. Складено програму для комп'ютерного вирішення математичної регресії.

5. За визначеними параметрами сконструйована та пройшла виробничі іспити дослідно-промислова установка імпульсного типу для одержання активованого вугілля з костриці льону в умовах льонозаводу.

Окремий вузол цієї установки "Завантажувальний пристрій для

слабосипних матеріалів" сконструйовано на підставі А.с.№ 1514601 та рішення по заявці № 94107119 від 03.10.94р.

6. На основі рівнянь регресії розроблені номограми, які дозволяють прогнозувати результати процесу активації та вирішувати основну практичну задачу - визначення технологічних режимів активації за заданими фізико-хімічними характеристиками сорбентів.

7. Досліджено фізико-хімічні властивості одержаних активованих вуглів та їх змінення в залежності від різних технологічних режимів процесу парогазової активації.

8. Встановлені оптимальні параметри термічної переробки деревного вугілля з костриці льону в активоване вугілля.

9. Встановлено, що активоване вугілля, одержане при оптимальних технологічних параметрах, відповідає за якість вугіллям типу ОУ і БАУ Державних стандартів /ГОСТ 4453-74, ГОСТ 6217-74/ та може застосовуватись для поглинення відносно крупних молекул або мікросуспензій з рідинних середовищ.

10. Очікуваний річний економічний ефект від впровадження установки імпульсного типу для термічної переробки костриці льону в сорбенти сягає 133 502,9 гр. /у цінах 1996р./.

На підставі матеріалів цієї дисертаційної роботи можна рекомендувати промислову технологічну схему процесу термолізної переробки костриці льону в сорбенти.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

I. При виготовленні промислової установки пропонуємо користуватися технічним завданням, розробленим на кафедрі "Виробництва

натуральних волокон" Херсонського індустріального інституту.

2. Активаційну камеру необхідно виготовляти з жаростійкої сталі.

3. Отримання якісних виробів можливо лише при певних технологічних параметрах, вказаних в роботі. При визначенні цих параметрів на практиці рекомендуємо користуватися розробленими номограмами.

4. При замірі температури в активаційній камері треба користуватися термометрами ТПП.

5. Оцінку адсорбційної активності активованого вугілля проробити за державними стандартами /ГОСТ 4453-74, ГОСТ 6217-74/.

Основні положення дисертації викладено

в роботах:

1. Основные направления научных исследований в области первичной обработки волокнистых материалов: Учеб. пособие /Л.А.Чурсина, К.Н.Клевцов, Е.Э.Бергер и др.- К.: УМК, 1996.-86с.

2. Чурсина Л.А., Антонов С.И., Бергер Е.Э. Активирование угля в ретортах с "кипящим" слоем. //Ресурсосберегающие технологии в первичной переработке натуральных волокон.- Сб. науч. трудов.- К.: УкрИНТЭИ. 1995.- с. 17-19

4. Бергер Е.Э., Решетей А.А., Клевцов К.И. Активирование газами. //Ресурсосберегающие технологии в первичной переработке натуральных волокон.-Сб. науч. трудов.-К.: УкрИНТЭИ. 1995.- с.19-21.

5. Шостак А.Я., Бергер Е.Э., Чурсина Л.А., Антонов С.И. Определение аэродинамических характеристик слоя угля-сырца при

активации в реакторах "кипящего" слоя.//Научный прогресс в производстве натуральных волокон.- Сб. научных трудов.- К: Министерство экономики Украины. ЦЕТИ легкой и текстильной промышленности. 1995.- с. 18-19.

6. Клевцов К.Н., Бергер Е.Э., Решетей А.А., Шостак А.Я. Основы термолизной утилизации костры льна и конопли.//Научный прогресс в производстве натуральных волокон.- Сб. науч. трудов.- К: Министерство экономики Украины. ЦЕТИ легкой и текстильной промышленности. 1995.- с.21-22.

7. Шостак А.Я., Бергер Е.Э., Клевцов К.Н., Чурсина Л.А. Факторы влияющие на распределение пор и скорость активирования углей.//Научный прогресс в производстве натуральных волокон.- Сб. науч. трудов.- К: Министерство экономики Украины. ЦЕТИ легкой и текстильной промышленности. 1995.- с. 22-24.

8. Бергер Е.Э. и др. Манипулятор.- А.с.№ 1514601.

9. Бергер Е.Э., Чурсина Л.А., Антонов С.И. Загрузочное устройство для слабосыпучих материалов.- Заявка № 94107119. Решение о выдаче А.с. от 03.10.94г.

SUMMARY

Berger E.E. The scientific basis and elaboration of technology of thermolysis conversion of flax sawt.

The thesis for application of science degree of technical science candidate on speciality 05.19.02 - the primitive processing of textile raw material. Kherson industrial institute. Kherson 1997.

Seven research works and two author certificates are being defended. They contain theoretical and experimental investigations in the field of sant flax thermolysis conversion, with obtaining on its base the coal sorbent.

On the basis of experimental investigation and elaborated mathematical model the technology of thermolysis conversion of flax sawt process is suggested.

The experimental - industrial devase of impulse type for the production of active coal from charcoal recieved on the basis of flax sawt.

The industrial inculation of the suggested technology and equipment is realised, the date of its effectiveness in the process of using are given.

АННОТАЦИЯ

Бергер Е.Э. Научное обоснование и разработка технологии термолизной переработки костры льна.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.02 - первичная переработка текстильного сырья. Херсонский индустриальный институт, Херсон 1997 г.

Защищается 7 научных работ и 2 авторских свидетельства,

которые содержат теоретические и экспериментальные исследования в области термической переработки костры льна с получением на ее основе угольных сорбентов.

На основе экспериментальных исследований и разработанной математической модели предложена технология термолизной переработки костры льна.

Разработана опытно-промышленная установка импульсного типа для производства активированного угля из древесного угля, полученного на основе костры льна. Осуществлено промышленное внедрение предложенной технологии и оборудования, приводятся данные о его эффективности в процессе эксплуатации.

Ключові слова: термолізна переробка, костриця льону, деревне вугілля, активоване вугілля, установка імпульсного типу.

АВ 37.224

Підписано до друку 5.03.97.
Формат 60x84 1/16
Друк. арк. I Тираж 100 екз.
Ротопронт XII