ХЕРСОНСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ

На правах рукопису

КЛЕВЦОВ КОСТЯНТИН МИКОЛАЙОВИЧ

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ З ТЕРМОЛІЗНОЇ УТИЛІЗАЦІЇ КОСТРИЦІ ЛЬОНУ

Спеціальність 05.19.02. - первинна переробка текстильної сировини

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Херсон - 1994

Дисертація є рукописом

Робота виконана в Херсонському індустріальному інституті в 1990 - 1994 р.р

Науковий керівник - доктор технічних наук, професор
Людмила Андріївна Чурсіна

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук,
професор Іван Панкратович Карпець;
кандидат технічних наук, с.н.с.
Ніна Родіонівна Смеречінська

Провідна організація - Республіканська державно-кооперативна асоціація по виробництву, заготівлі і переробці льону та конопель. "Укрльоноконоплепром".

Захист відбудеться "22" грудня 1994 р. о "10" годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 19.01.04. при Херсонському індустріальному інституті за адресою: 325008, м. Херсон, Берславське шосе, 24.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Херсонського індустріального інституту.

Автореферат розісланий "21" листопада 1994 р.

Відгуки на автореферат у двох примірниках, завірених гербовою печаткою, просимо надіслати вченому секретарю ради.

Вчений секретар спеціалізованої ради
кандидат технічних наук, доцент С.І. Антонов

I. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ.

I.I Актуальність теми. При переробці луб'яних культур на заводах первинної обробки в процесі виробництва утворюється відходи /костриця/, які являють собою деревинну частину луб'яних стебел.

З луб'яних культур в Україні культивуються тільки льон та коноплі. Костриця цих рослин має відмінності за своїми геометричними параметрами та хімічним складом. Довжина костринок коливається від 2-I0 мм для льону та 35-40 мм для конопель, при товщині відповідно 0,2-0,4 мм та 2-3 мм. Насипна вага костриці становить 90-I00 кг/м^3. Вона складається з целюлози 44-46%, лігніну 26-30%, пектінових речовин 2-3%, пентозанів 2I-26%.

В залежності від потужності заводу, кількості сировини, яку переробляють, власної потреби у костриці, її річний вільний залишок на двохагрегатному льонозаводі становить близько 7,5 тис. тонн. На 46 льоно- та коноплезаводах України з I993 року накопичилося 95,038 тис. тонн костриці. З усієї цієї кількості за рік було перероблено тільки II,60I тис. тонн, що становить I2,2% від спільної кількості костриці.

Однак ці показники не відображають практичний стан проблеми, тому що ці целюлозовмісні відходи виробництва часто використовуються як паливо та термоізоляційний матеріал, тобто нераціонально.

Враховуючи багату хімічну структуру костриці, а також її невелику вартість та доступність, доцільно було б використовува-

ти її як сировину для лісохімічної промисловості. Це дозволить суттєво скоротити обсяг переробки цільної деревини та вирішити проблему використання вторинної сировини на Україні. Перелік товарної продукції, яку одержують під час термолізної перегонки деревини, нараховує декілька десятків найменувань. Головним з них є деревинне вугілля, целюлоза для текстильної і паперової промисловості, харчова оцтова кислота, смола та різні смолопродукти. Не дивлячись на це, костриця не використовується замість деревини.

Це можна пояснити тим, що на сьогоднішній день не розроблені надійні технології та обладнання для термолізної та гідролізної утилізації костриці льону та конопель на льоно- та коноплезаводах.

У зв'язку з цим робота, присвячена розробці технології та обладнання для термолізної утилізації костриці льону, є актуальною.

I.2. Мета та завдання дослідження. Метою нашої роботи було проведення поглиблених досліджень щодо невирішених питань, пов'язаних з розробкою та впровадженням нової технології та обладнання для термолізної утилізації костриці льону з одержанням на її основі вугільних сорбентів.

У зв'язку з поставленою метою в програму досліджень входило:

I. Дослідження та вибір технологічних режимів термолізу костриці льону та активації кінцевого продукту.

2. Розробка математичної моделі та розрахунок оптимальних

параметрів процесу термолізної утилізації костриці.

3. Розробка технологічної лінії для термолізної утилізації костриці льону з урахуванням її фізико-хімічних властивостей.

4. Дослідження фізико-хімічних властивостей сорбентів, одержаних при різних режимах термолізної обробки.

5. Оптимізація процесу активації вугілля з використанням розроблених оптимальних режимів термолізу костриці.

6. Практична реалізація результатів досліджень.

I.3. Наукова новизна роботи. Внаслідок проведених досліджень розроблено технологію одержання сорбентів з підвищеною сорбційною активністю з нетрадиційних джерел сировини - костриці льону.

Запропоновано конструкцію дослідно-промислової установки для термолізу костриці, у якій враховано особливості фізичних властивостей сировини.

Одержано математичну модель процесу термолізу костриці льону, яка пов'язує між собою основні технологічні параметри.

На підставі результатів досліджень запропоновані оптимальні технологічні режими термолізу костриці льону, розроблені основні конструктивні характеристики установки, на які є позитивні рішення. Заявка № 93005063, рішення про видачу А.с. від I5.04.93 р., заявка № 940I0I26, рішення про видачу А.с. від I5.04.93 р.

I.4. Практична цінність. Використання теоретичних розробок дозволяє прогнозувати хід процесу та обрати оптимальні па-

раметри термолізної утилізації костриці льону.

Дисертаційна робота виконана у відповідності з замовленням ДКНТ 5.53.07/005-93 та замовленням Міністерства освіти наказ № 78 від 21.03.91.

Теоретичні положення роботи, результати експериментальних досліджень та запропоновані методики розрахунків використовуються кафедрою "Виробництва натуральних волокон" ХІІ в навчальному процесі при підготовці інженерів для текстильної промисловості.

Економічний ефект від впровадження запропонованої технології за рахунок використання нового виду сировини та конструктивних особливостей установки складає 73881,37 тис. крб. /у цінах 1994 р./.

1.5. Апробація роботи. Основні результати досліджень оприлюднені та отримали позитивну оцінку на науково-технічних конференціях Херсонського індустріального інституту / м. Херсон, 1991-1994 р.р/, на технічній раді Ріпкинського льонозаводу, /м. Ріпки, 1994 р./, на розширеній технічній раді асоціації Укрльоноконоплепром /м. Київ, 1994р./, на розширеному засіданні кафедри "Виробництва натуральних волокон" Херсонського індустріального інституту /м. Херсон, 1994р./.

1.6. Публікації результатів досліджень. Основні положення дисертації опубліковані у 7 наукових працях та тезах доповідей на науково-технічних конференціях.

1.7. Структура і обсяг роботи. Дисертація містить загальну характеристику роботи, огляд літератури, теоретичні посилки,

методику та результати досліджень, висновки та пропозиції виробництву, бібліографічний показник використаної літератури. Робота викладена на 139 сторінках машинописного тексту, в тому числі містить 28 малюнків та 19 таблиць. Список літератури включає 140 джерел.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обгрунтована актуальність теми дисертаційної роботи, формулюється мета та задачі дослідження, розкривається наукове та практичне значення результатів досліджень.

У першому розділі наведено аналіз хімічної будови костриці льону, описано основні хімічні речовини, які входять до її складу та складу різноманітних порід деревини.

З огляду робіт В.А. Виродова, А.Н. Кісліцина, М.І. Глухарової, Р.З. Магаріл, Г.Е. Домбург, Т.З. Шарановоі, Т.Н. Скріпченко, З.І. Лебедева, Г.М. Михайлової, С.В. Чудінова, В.М. Нікітіна та інших, присвячених дослідженням взаємодії компонентів деревини в процесі її термолізної обробки, встановлені основні фактори, які викликають деструкцію шматкової деревини.

Аналізуючи роботи М.І. Сидорова, В.М. Храмцова, З.Ф. Алексіева, М.А. Соболева, які досліджували у своїх роботах хімічний склад костриці та методи її утилізації, було встановлено, що загальних універсальних моделей та рівнянь термолізної утилізації не запропоновано.

Виходячи з цього сформульована мета роботи та визначені

задачі досягнення поставленої мети.

Другий розділ присвячений теоретичним дослідженням та опису факторів, які суттєво впливають на терморозпад деревини. Вивчено зміну виходу вугілля та різних продуктів термічного розпаду в залежності від складу, розмірів, вологості, тиску, способу підведення тепла, початкової та кінцевої температури обробки, швидкості нагріву та хімічних реагентів, які впливають на термічний розпад деревини.

На основі проведених досліджень в галузі оптимізації сировинних та режимних факторів обробки було встановлено, що досягти суттєвого збільшення виходу цінних продуктів термолізу костриці неможливо, тому що поки неможливо здійснити послідовний розпад її компонентів. Змінюючи параметри процесу, не вдається втрутитися в первинні механізми процесу утворення цінних продуктів та не вдається вирішити проблему спрямованого терморозпаду деревини.

У вирішенні цієї проблеми і міститься одна з задач даної роботи. Однак для її вирішення необхідно підібрати обладнання, яке здатне ефективно працювати в умовах льонозаводів України з урахуванням фізико-хімічної будови костриці льону.

В третьому розділі проведено аналіз сучасного обладнання з термолізу деревини його технічні характеристики та принцип його роботи.

Наведене обладнання класифікувалося за принципом дії та принципом обігріву. Як основні критерії придатності були прийняті безперервність процесу та продуктивність /по костриці/.

Аналіз результатів дозволив зробити ряд висновків:

- використання вуглевипалювальних печей усіх систем в умовах льонозаводів буде неефективним, тому що їх будівництво вимагає великих капіталовкладень, а враховуючи щільність костриці / ρ = 300 кг/м^3/ і без того низька продуктивність цих печей зменьшиться до 30% від нормованої;

- застосування ретортного обладнання для одержання деревинного вугілля з костриці дозволить збільшити продуктивність з меншими втратами, але беручи до уваги те, що річний запас костриці на двохагрегатному льонозаводі складає у середньому 7,5 тис. тонн, а споживна потужність реторти 18-22 тис. тонн за рік, можна зробити висновок, що проектування таких установок на льонозаводі недоцільно;

- барабанні обертаючися печі є найбільш оптимальними за своїми технологічними характеристиками, але це обладнання потребує значних конструктивних змін, тому що воно не призначене для термоліву.

У зв'язку з цим однією з задач даної роботи є створення високоефективної установки для термолізної утилізації костриці льону з урахуванням її фізико-хімічної будови та потужність льонозаводів.

Четвертий розділ присвячений проблемі оптимізації параметрів процесу термолізної обробки костриці та наведено обгрунтування використання шнекової установки для термолізної утилізації костриці льону.

Дослідження впливу технологічних параметрів шнекової ус-

тановки на сорбційну активність активованого вугілля провадилися за планом повного факторного експерименту.

На першому етапі було визначено три суттєвих фактори /вхідні параметри/: температура термолізу /фактор X_1/, температура активації /фактор X_2/, та частота обертання шнека /фактор X_3/. Як результуючі фактори розглядалися вихід активованого вугілля /фактор $Y_{(0)}$/, сорбційна активність по фенолу /фактор $Y_{(1)}$/, сорбційна активність по йоду /фактор $Y_{(2)}$/, сорбційна активність по метиленовому голубому /фактор $Y_{(3)}$/.

Для прогнозування процесу одержання активованого вугілля використовуємо регресійну модель системи.

В результаті статистичної обробки одержаних експериментальних даних були встановлені адекватні регресійні багатофакторні моделі другого порядку:

$$Y_{(0)} = 13,3 - 0,284Z_1 + 0,11Z_2 - 0,4Z_3 \qquad /1/$$

$$Y_{(1)} = 97,175 + 0,256Z_1 - 1,25Z_3 \qquad /2/$$

$$Y_{(2)} = 83,3875 + 0,255Z_1 - 0,005Z_2 - 1,175Z_3 \qquad /3/$$

$$Y_{(3)} = 35,675 + 0,69Z_1 - 0,1Z_2 - 2,15Z_3 \qquad /4/$$

де Z_1, Z_2, Z_3 – центровані значення істотних факторів.

Аналіз моделей /1–4/ показує, що збільшення швидкості обертання шнека приводить до збільшення виходу активованого вугілля та зменшення його сорбційної активності.

При підвищенні температури процесу поступово підвищується активність вугілля, але значно зменшується його вихід.

На другому етапі з метою одержання моделі теплообміну

вперше робиться спроба дослідження математичної моделі, адекватної фізичному процесу термолізної утилізації костриці льону.

З усіх відомих методів в аналітичній механіці найбільш простим при складанні рівнянь теплообміну є метод Фурье-Кірго-фа:

$$C_p \rho \frac{dt}{d\tau} = div(\lambda grad\, T) + I_q + \eta \Phi_b \qquad /5/$$

Якщо ми розглядаємо задачу для твердого тіла, то рівняння /5/ записуємо у вигляді

$$C\rho \frac{dt}{d\tau} = div(\lambda grad\, T) + I_q \qquad /6/$$

В нашому випадку ми розглядаємо спрощену модель, де λ, C, ρ - const.

В даній роботі досліджені моделі процесів, які відбуваються у зонах термолізу та нагріву.

В зоні термолізу маємо:

$$T_c = T_s \qquad /7/$$

з початковою умовою $T_0 = 20^0C$, крім того

$$\lambda\left(\frac{\partial T}{\partial \bar{n}}\right)_s = \lambda'\left(\frac{\partial T}{\partial \bar{n}}\right)_c \qquad /8/$$

Вважаємо, що тепловий потік від зовнішнього теплоносія постійний

$$\left(\frac{\partial T}{\partial \vec{n}}\right)_s = const \qquad /9/$$

При досить суттєвих припущеннях, які проте добре узгоджуються з реальними властивостями процесу термолізу приходимо до необхідності розв'язання слідуючої краєвої задачі

$$\frac{\partial U}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{Q}{c\rho} \qquad /10/$$

$$U(x,0) = \frac{U_0}{\ell} x + U_1 \qquad /11/$$

$$\begin{cases} U(-\ell,t) = U_0 - U_1 \\ U(\ell,t) = U_0 + U_2 \end{cases} \qquad /12/$$

В зоні нагріву теплообмін описано слідуючим рівнянням:

$$\frac{\partial U}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - b^2 U \qquad /13/$$

де,

$$a^2 = \frac{\lambda}{c\rho} \; ; \; b^2 = \frac{\alpha P}{c\rho G}$$

при умовах:

α - коефіцієнт зовнішньої теплопроводності;

G - площина поперечного перерізу каналу шнека;

P - периметр поперечного перерізу каналу шнека.

Якщо в початковий момент часу температура є довільною функцією від X

$$U(x,0) = f(x) \qquad /14/$$

та на краях підтримується постійна температура:

$$\begin{cases} U(0,t) = U_0 \\ U(\ell,t) = U_1 \end{cases} \qquad /15/$$

то одержуємо систему рівнянь /13, 14, 15/.

При α, P, G - const в роботі знайдено наближені розв'язання цих задач, які цілком узгоджуються з результатами одержаними в ході експерименту.

У п'ятому розділі наведено опис та основні технічні характеристики запропонованої шнекової установки.

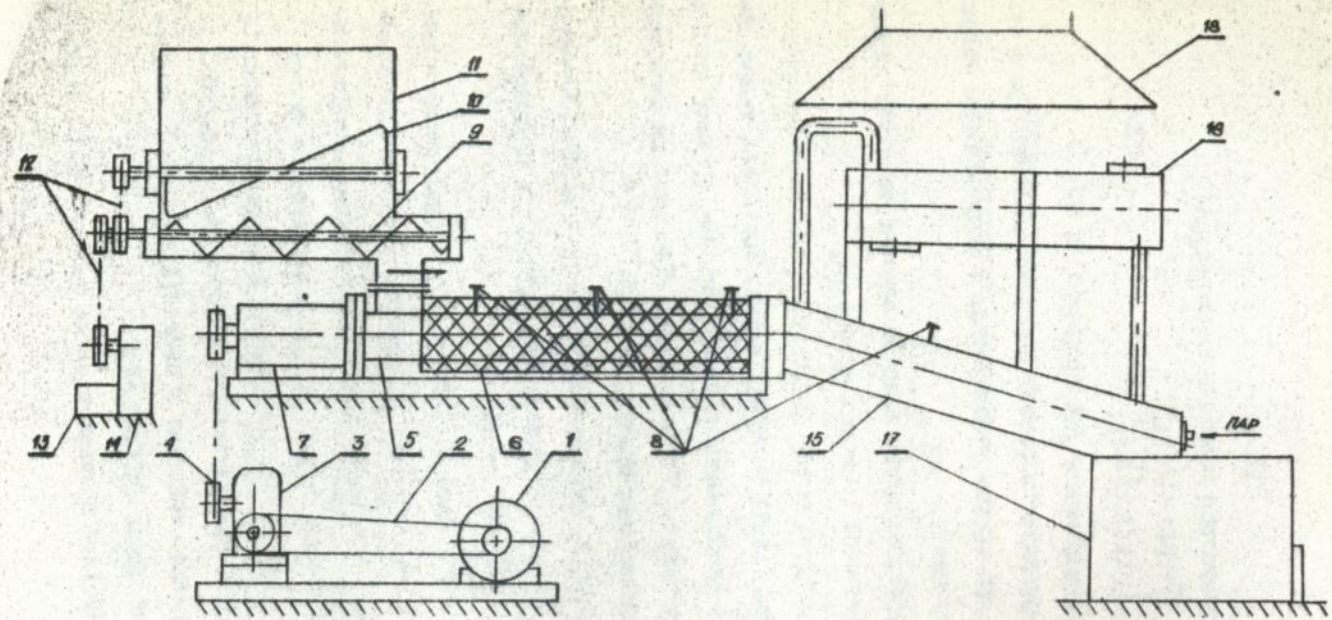
На мал. 1 показано схему дослідно-виробничої установки для термолізної утилізації костриці льону. Установка являє собою фізичну модель екструдера, основним робочим органом якої є шнек з змінюючимся вільним об'ємом витку. Технічні характеристики шнека наведені у таблиці 1.

У відповідності з основними задачами роботи було вивчено зміни якісних характеристик деревинного вугілля з костриці при різних режимах її термічної перегонки.

Встановлено, що в процесі термолізу костриці льону в шнековій установці основні технічні параметри одержаного деревинного вугілля змінюються в межах припустимих значень за Державним стандартом 7657-84 та можуть бути використані для проведення подальших експериментів. Оптимальна температура термолізу становила 375-400°С при тривалості обробки 2-2,5 хвилин.

Деревинне вугілля, одержане в шнековій установці, надходить до активаційної шахти 15 /мал. 1/.

В цій шахті вугілля прокалюється на протязі 40-60 хвилин.



Мал. I. Схема дослідно-промислової установки для термолізної утилізації костриці льону.

де, I - електродвигун; 2 - клинопасова передача; 3 - редуктор; 4 - ланцюгова передача; 5 - екструдер; 6 - електронагрівачі; 7 - підшипник ковзання; 8- датчики температури; 9 - живильник; I0 - перетрушувач; II - завантажувальний бункер; I2 - ланцюгова передача; I3 - електродвигун; I4 - редуктор; I5 - активатор; I6 - водяний фільтр; I7 - бункер охолоджувач; I8 - витяжний зонд.

Таблиця I

Технічні характеристики робочого органу.

Виток шнека	Висота навивки, мм	Крок витка, мм	Об'єм витка, $см^3$	Ступень стиснення, %
I	22,5	90	492,78	0
2	22,5	90	492,78	0
3	22,5	90	492,78	0
4	22,5	80	438,03	II,II
5	22,5	80	438,03	II,02
6	22,5	80	438,03	I0,74
7	22,5	80	438,03	9,83
8	22,5	80	438,03	8,I0
9	22,5	55	30I,I4	I8,88
I0	22,5	55	30I,I4	I7,62
II	22,5	55	30I,I4	I6,5I
I2	22,5	55	30I,I4	I4,76
I3	22,5	55	30I,I4	I3,0I
I4	22,5-I0	55	207,09	22,97
I5	I0	40	II3,04	I2,93
I6	I0	40	II3,04	I0,I2
I7	I0	40	II3,04	8,53
I8	I0	40	II3,04	6,0I
I9	I0	40	II3,04	3,48
20	I0	40	II3,04	-I,I6
2I	I0	40	II3,04	-3,20
22	I0	40	II3,04	-6,43
23	I0	40	II3,04	-8,32
24	I0	40	II3,04	-I0,80
25	I0	I8	50,86	0,32
26	I0	I8	50,86	0,32

Таблиця 2

Властивості одержаних сорбентів.

Марка сорбента	Показники сорбційної активності		
	Метиленовий голубий, %	Йод, %	Фенол, %
Вугілля з льону	-	33,77	22,82
Вугілля з льону - I	5	82,23	85,64
Вугілля з льону - 2	20	70,83	89,78
Вугілля з льону активоване	40	83,85	97,70

Таблиця 3

Порівнювальна характеристика сорбентів.

Показник сорбційної активності	Найменування сорбентів	Номер Держ. стандарту	Показник Держ. стандарту	Вугілля активоване з льону
Метиленовий голубий	Вугілля освітлююче порошкоподібне	4453-74 п.4.4	70	40
Йод	Вугілля деревинне подріблене	6217-74 п.4.4	60	83,85
Фенол	Вугілля активне АГ-2, АГ-3	17218-71	55	97,70

під дією парогазової суміші, яка складається з продуктів горіння костриці та перегрітого пару. Активуючим початком є хімічно зв'язаний кисень, який входить до складу парогазової суміші. Температура перегрітого пару в процесі експерименту становить 790-960°С.

Аналізуючи одержані результати можна зробити висновок, що оптимальна температура процесу активації становить 850-900°С, при тривалості процесу 50-55 хвилин. При цих параметрах сорбційна активність по йоду перевищує показник Державного стандарту 6217-74 на 36%, а по фенолу Державний стандарт 17218-71 на 77%.

У шостому розділі наведено наслідки виробничих випробувань дослідно -промислової установки та технологічних схем обробки. Результати промислових випробувань наведено у таблицях 2, 3.

Розрахунок економічної ефективності стосовно 2-х агрегатного льонозаводу за рік показав, що при утилізації костриці льону описаним у даній роботі методом, дає економічний ефект, що сягає 73881.37 тис. крб.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

Одержані результати та їх аналіз дозволяє зробити слідуючі висновки:

1. Розроблена математична модель теплообміну в процесі термолізної перегонки костриці льону для оптимізації технологічного режиму одержання активованого вугілля.

2. На основі математичної моделі сконструйована та про-

йшла виробничі іспити дослідно-промислова установка для одержання активованого вугілля з костриці льону в умовах льонозаводу.

3. Вивчені фізико-хімічні властивості одержаного активованого вугілля при різних режимах термолізної обробки. Встановлено, що новий вид активованого вугілля з костриці льону може бути використаний, як вугілля активне АГ-2 за Державним стандартом 23998-80 та вугілля активоване АГ-3 за Державним стандартом 20464-75.

4. Встановлені оптимальні параметри термічної обробки костриці льону для одержання активованого вугілля різного призначення та якості. Для підвищення проценту виходу вугілля запропоновано застосування температури термічного розпаду в межах 375-400°С та тривалістю обробки 2-2,5 хвилини.

5. Вивчено вплив процесу активації на фізико-хімічні властивості активованого вугілля, одержаного після термічної обробки костриці льону. Встановлені оптимальні параметри процесу активації, температура якої становить 850-900°С та тривалістю обробки 50-55 хвилин.

6. На основі експериментальних даних одержані рівняння регресії, що описують характер процесу одержання активованого вугілля з костриці льону.

7. Річний економічний ефект від застосування розробленої технологічної лінії для термолізної утилізації костриці льону складає 73881,37 тис. крб. /у цінах 1994 р./.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. При виготовлені промислових установок пропонуємо користуватися технічним завданням, розробленим на кафедрі "Виробництва натуральних волокон" Херсонського індустріального інституту.

2. Шнек і корпус екструдера необхідно виготовляти з жаростійкої сталі.

3. Оцінку сорбційної активності активованого вугілля проводити за Державним стандартом 20464-75 або за Державним стандартом 23998-80.

Основні положення дисертації викладено в роботах:

1. Чурсіна Л.А., Клевцов К.М., Решетей О.А., Агеєв С.М. Сучасний рівень використання відходів на льоно- та пенькозаводах, -К.: УкрІНТЕІ, 1993, -23с.

2. Чурсіна Л.А., Клевцов К.М., Решетей О.А. Дослідження термічної переробки відходів виробництва заводів ПОЛВ // Легка промисловість, -№4, 1994, -с. 30-31.

3. Чурсіна Л.А., Клевцов К.М., Агеєв С.М., Агеєв М.С., Повстяний М.В., Савел'єва В.В. Спосіб отримання активованого вугілля та пристрій для його здійснення. -заявка №93005063. Рішення про видачу А.с. від 15.04.93 р.

4. Чурсіна Л.А., Решетей О.А., Клевцов К.М., Агеєв С.М. Обладнання для очистки газів. -заявка №94010126. Рішення про ви-

дачу А.с. від 15.04.93 р.

5. Клевцов К.М., Чурсіна Л.А., Богданова О.Ф. та інші. Раціональне використання вторинних ресурсів льоно- та пенькозаводів України // Ресурсозберігаючі технології. -м. Херсон. -Сб. наукових праць XII.: 1993. -с. 87-91.

6. Клевцов К.М., Чурсіна Л.А., Решетей О.А. Вплив фізико-хімічних факторів на інтенсифікацію процесу термолізної утилізації костриці льону // Тези доповідей обласної науково-технічної конференції. / Херсон, 1991. с. 48.

7. Клевцов К.М., Чурсіна Л.А. Проблеми використання вторинної сировини // Тези доповідей юбілейної наукової конференції "Внесок Херсонського індустріального інституту в підготовку кадрів та розвиток техніки та технології галузей народного господарства". XII -Херсон, 1991. -с. 135.

Анотация работы.

Клевцов К.Н. Разработка технологии и оборудования по термолизной утилизации костры льна.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.02 - первичная переработка текстильного сырья. Херсонский индустриальный институт. Херсон 1994г.

Защищается 5 научных работ и 2 авторских свидетельства, которые содержат теоретические и экспериментальные исследования в области термолизной утилизации костры льна с получением на ее основе угольных сорбентов.

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

Разработана опытно-промышленная установка для производства активированного угля из нетрадиционных источников сырья. Осуществлено промышленное внедрение предложенной технологии и оборудования, приводятся данные о его эффективности в процессе эксплуатации.

Klevtzov K.N.The eleboration of technology and equipment of thermolisis utilization 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 1994.

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

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

The experimental - industrial device for the production of active coal from non - traditional sources of raw material is worked out. The industrial inculation of the suggested technology and equipment is realized, the data of its effectiveness in the process of using are given.

Ключові слова: термоліз костриці льону, дослідна установка, активоване вугілля.

Підписано до друку I7.II.94 Формат 60x84 1/I6
Друк.арк. I Тираж I00 экз. Ротопринт XII

Ав 31.388