

Винахід відноситься до технології електроімпульсної обробки в рідкому середовищі волокнистих матеріалів, що містять натуральні і штучні волокна. Ця технологія може бути використана для економічного і практично екологічно нешкідливого видалення переважно целюлозних волокон з довільних за хімічним складом речовин-супутників целюлози, обгороджування віскозного або мідно-аміачного волокна і, за бажанням, для первинної обробки вовни.

Тут і далі стосовно до винаходу позначені:

а) терміном «волокнисті матеріали» - бавовна, очищена від механічних домішок типу залишків коробочок або грудочок землі; коротке і довге волокно льону і прядива, інші волокнисті рослинні матеріали; віскозне і мідно-аміачне штучне целюлозне волокно і вовна тварин (переважно овець);

б) терміном «речовини-супутники целюлози» - лігнін, пектинові речовини, азотисті речовини, пентозани, геміцелюлози й інші рослинні полімерні й олігомерні матеріали з домішками низькомолекулярних речовин, у яких зафіксовані волокна целюлози, що виділяють і очищають як цільовий продукт;

в) терміном «рідке середовище» - переважно вода, етанол і водяні або спиртові розчини відбілювальних, омилувальних та інших реагентів, що можуть бути обрані досвідченими фахівцями з доступних на ринку реагентів з урахуванням хімічного складу і фізико-хімічних властивостей одержуваного волокна і/або домішок до волокна;

г) терміном «електроімпульсна обробка» - збудження в суспензії волокнистого матеріалу в рідкому середовищі, що знаходиться в замкнутому (не обов'язково герметичному) об'ємі, потужних механічних імпульсів і кавітації з метою:

механохімічної деструкції і тонкого диспергування речовин-супутників целюлози або інших домішок (наприклад, жиру й інших забруднювачів вовни), що може супроводжуватися хімічною модифікацією продуктів диспергування під дією придатних реагентів, і/або

інтенсифікації хімічної обробки (наприклад, відбілювання або знежирення) відповідно целюлозних волокон чи волокон вовни;

д) терміном «модуль обробки» - відношення маси рідини, у якій дисперговані реагенти, до маси сухого волокнистого матеріалу.

Відділення целюлозних волокон від речовин-супутників целюлози й очищення вовни тварин від жирових забруднень і механічних домішок для наступної переробки волокнистої сировини у виробі типу вати, пряжі, ниток, тканин і трикотажу довільних видів є метою багатьох великотонажних технологічних процесів.

Природно, що такі процеси повинні бути якомога економічнішими з погляду витрат часу, енергії і реагентів і створювати якомога меншу небезпеку для довкілля.

Нині цим вимогам явно не відповідають традиційні способи виділення целюлози з деревної сировини шляхом сульфитної і лужної (сульфатної) варки тріски деревини переважно цінних хвойних порід (див. монографію Никитин Н.И. Химия древесины и целлюлозы. - М. - Л.: Изд-во АН СССР, 1962, главы XXVII і XXVIII).

Тому вже давно почалися спроби створити простіші й дешевші способи і засоби обробки волокновмісної сировини для відділення волокна від супутних речовин.

Уже відомий ряд винаходів такого роду (див. UA Patents 17136A, 17179A, 17283A і 17284A), що відносяться до способів електроімпульсної обробки волокновмісної сировини, і корисна модель (див. UA Patent 1096 і RU Certificate 19841), що відноситься до потокової лінії виробництва целюлозної вати. В усіх цих документах описана обробка волокновмісної сировини в рідкому (переважно водяному) середовищі, у якому електричними розрядами збуджують потужні ударні імпульси.

В експериментах перед подачею заявок на зазначені патенти було виявлено, що механохімічна дія на речовини-супутники целюлози скорочує питомі витрати часу, енергії і реагентів і небезпеку забруднення довкілля. Однак пізніше було експериментально встановлено, що проблема ефективного керування електроімпульсною обробкою не була практично прийнятно вирішена.

Дійсно, найближчий до пропонованого способу за технічною суттю відомий спосіб електроімпульсної обробки волокнистих матеріалів у рідкому середовищі (див. UA Patent 17179) включає тільки готування суспензії волокновмісної сировини в придатному за хімічним складом рідкому середовищі; обробку отриманої суспензії щонайменше одним імпульсним електричним розрядом, що пропускають між щонайменше двома електродами, які занурені в рідке середовище; і відділення обробленого волокна від рідкого середовища і побічних продуктів зазначеної обробки. При цьому регульованими (та й то за бажанням) параметрами є лише температура і тиск усередині апарата і ступінь забруднення рідкого середовища побічними продуктами електроімпульсної обробки, що явно недостатньо для ефективного механохімічного очищення довільних волокнистих матеріалів від речовин-супутників целюлози і/або інших забруднень целюлозних і білкових волокон.

В основу винаходу покладена задача зміною режимів створити такий спосіб електроімпульсної обробки волокнистих матеріалів у рідкому середовищі, що дозволяв би одержувати з різної сировини високоочищені целюлозні і білкові волокна для технічних і інших, особливо медичних, потреб.

Поставлена задача вирішена тим, що в способі електроімпульсної обробки волокнистих матеріалів, що включає готування суспензії обраного волокнистого матеріалу в придатному за хімічним складом рідкому середовищі, обробку отриманої суспензії щонайменше одним імпульсним електричним розрядом, що пропускають між щонайменше двома електродами, які занурені в рідке середовище, і відділення обробленого волокна від рідкого середовища і побічних продуктів обробки, згідно з винаходом перед обробкою задають питомий електричний опір рідкого середовища не більш $2 \cdot 10^{11}$ Ом/м, а об'ємну щільність енергії в імпульсі при обробці задають до 50 кдж/л.

Зазначені обмеження питомого електричного опору рідкого середовища перед обробкою та інтервал допустимих величин об'ємної щільності енергії в імпульсі дозволяють так підбирати конкретні значення цих параметрів при обробці різноманітних волокнистих матеріалів, що їх очищення від речовин-супутників целюлози або від домішок жиру і бруду стає дуже ефективним і екологічно безпечнішим процесом незалежно

від виду рослинної чи тваринної волокновмісної сировини і ступеня її забруднення. Дійсно, при питомому електричному опорі поблизу $2 \cdot 10^{11}$ Ом/м і об'ємній щільності енергії в імпульсі більш 10-15 кДж/л електроімпульсна обробка суспензії волокнистого матеріалу в рідкому середовищі перебігає переважно під дією ударних хвиль і кавітації, що дозволяє ефективно виділяти целюлозні волокна з інкрустуючих речовин деревини і льону, а в міру зниження питомого електричного опору й об'ємної щільності енергії в імпульсі основний ефект виникає внаслідок регульованої кавітації в суспензії, що дозволяє інтенсифікувати хімічну обробку, наприклад, з метою біління льону чи знежирення вовни. Наведені далі приклади здійснення способу показують можливості такої оптимізації обробки залежно від складу сировини.

Перша додаткова відмінність полягає в тому, що рН рідкого середовища задають від 1,0 до 13,5, що дозволяє «підлаштовувати» режими механохімічної обробки під особливості вихідного хімічного складу волокнистих матеріалів.

Друга додаткова відмінність полягає в тому, що тривалість кожного імпульсного електричного розряду не перевищує 0,1 с. При багаторазовій дії електричних імпульсів на волокнисті матеріали в рідкому середовищі на водянній основі це дозволяє настільки послабити електроліз води, що виділення вільних водню і кисню буде практично придушено, а в рідких середовищах, що містять як реагент хлорид натрію, практично непомітною стане поява гіпохлориту натрію.

Третя додаткова відмінність полягає в тому, що рідке середовище перед зануренням у нього волокнистого матеріалу попередньо обробляють щонайменше одним імпульсним електричним розрядом. Це збуджує молекули розчинника (звичайно води) і диспергованих реагентів і, тим самим, сприяє інтенсифікації хімічних процесів. Особливо слід зазначити появу в рідкому середовищі атомів збудженого (синглетного) кисню. Вони виникають або з кисню, що звичайно є присутнім у водяному середовищі або цілеспрямовано введений в нього (у тому числі, у вигляді озону), або з молекул води внаслідок її часткового електролізу при електричних розрядах і супутній їм кавітації. Високий окисний потенціал синглетного кисню дозволяє різко активізувати окисну деструкцію речовин-супутників целюлози і відбілювання очищеного целюлозного волокна.

Четверта додаткова відмінність полягає в тому, що волокновмісну сировину обробляють у герметично замкнутому реакторі. Це дозволяє інтенсифікувати очищення переважно целюлозовмісних волокнистих матеріалів від таких міцних речовин-супутників целюлози, як лігнін, і знизити питомі витрати енергії.

П'ята додаткова відмінність полягає в тому, що волокнистий матеріал обробляють під тиском більш 0,1 МПа. Це полегшує пластифікацію речовин-супутників целюлози (і, особливо, лігніну) і, відповідно, очищення волокнистої сировини від них, що дуже важливо при одержанні деревної целюлози.

Шоста додаткова відмінність полягає в тому, що волокновмісну сировину обробляють при температурі вище кімнатної, що сприяє інтенсифікації механохімічної деструкції домішок до волокнистих матеріалів.

Сьома додаткова відмінність полягає в тому, що волокнисті матеріали обробляють під залишковим тиском менш 0,1 МПа. Це доцільно при бережній механохімічній обробці штучних целюлозних волокон з високим вмістом геміцелюлоз і при селективному видаленні з вихідних волокон лише деяких фракцій речовин-супутників целюлози.

Восьма додаткова відмінність полягає в тому, що реагенти вводять у заповнений рідиною реактор разом з волокнистим матеріалом, що підлягає обробці, і диспергують одночасно з обробкою суспензії цього матеріалу електричними розрядами. Це дозволяє сполучити поступове диспергування реагентів з видаленням домішок з волокнистих матеріалів.

Дев'ята додаткова відмінність полягає в тому, що відношення маси рідини, у якій дисперговані реагенти, до маси сухого волокнистого матеріалу складає не менш трьох, бо при меншому модулі обробки істотно зростає загасання коливань у суспензії і, відповідно, знижуються продуктивність і якість електроімпульсної обробки волокнистих матеріалів.

Далі суть винаходу пояснюється схематичним кресленням експериментального реактора періодичної дії (у продовжньому розрізі) і прикладами здійснення способу.

Найкращі варіанти здійснення винаходу

Реактор робочим об'ємом 10 л (див. Фіг.) має:

корпус 1 з нержавіючої сталі марки 12Х18Н10Т, що має циліндричну обичайку з конусоподібними верхньою і нижньою частинами і служить одним з електродів;

кришку 2 з того ж матеріалу, приєднану до фланця корпусу 1;

ізолюваний по периметру центральний електрод 3, що має звернений до донної частини корпусу 1 електропровідний виступ і герметично встановлений у кришці 2 з можливістю регульованого зворотно-поступального переміщення;

штуцер 4, який закріплений у кришці 2 і призначений для видалення газів, що виділяються під час електроімпульсної обробки, у атмосферу або для вакуумування порожнини корпусу 1;

запірно-регулюючий елемент 5, що установлений на штуцері 4, і

гідралічний затвор 6, що установлений на продовженні штуцера 4 після запірно-регулюючого елемента 5 і відкритий в атмосферу.

В експериментах реактор був підключений до не показаного особливо імпульсного розрядника на основі конденсаторної батареї з регульованою ємністю від 2 до 100 мкФ зі звичайними відомими фахівцям засобами регулювання частоти і потужності імпульсів.

Запропонований спосіб був перевірений при обробці різних волокнистих матеріалів. Тому приклади зведені в шість груп, а саме:

(1) одержання целюлозної медичної гігроскопічної вати;

(2) одержання целюлози з деревини;

(3) одержання целюлози з бавовняного лину, льону і прядива;

(4) одержання котоніну, тобто продуктів з лубоволокнистої сировини з такими властивостями, що характерні для бавовняного текстильного волокна;

(5) первинна обробка вовни і

(6) промивання волокнистих матеріалів.

Електроімпульсна обробка у всіх прикладах включала такі операції:

а) підготовка обраної волокнистої сировини до електроімпульсної обробки по стандартних технологіях, наприклад:

очищення бавовни від залишків коробочок і грудочок землі, чесання льону-сирцю або коноплі з видаленням костриці і т.п.;

б) готування суспензії обраного волокнистого матеріалу в (звичайно водяному) розчині реагентів, призначення, склад і концентрації яких зазначені в прикладах;

в) завдання питомого електричного опору рідкого середовища на рівні не більш $2 \cdot 10^{11}$ Ом/м, що об'єднують, як правило, з операцією (а);

г) обробка отриманої суспензії щонайменше одним імпульсним електричним розрядом між центральним електродом 3 і корпусом 1 реактора з об'ємною щільністю енергії в імпульсі не більш 50 кдж/л (а звичайно від 0,1 до 50 кдж/л);

д) відмивання волокна від залишків реагентів і побічних продуктів електроімпульсної обробки, сушіння відмитого волокна до допустимої залишкової вологості і, за необхідності, розчісування висушеного волокна;

є) аналіз отриманих продуктів відповідно до стандартних вимог щодо якості їх аналогів за призначенням.

Конкретні режими виконання цього способу з урахуванням виду волокнистої сировини і складу домішок зазначені далі в прикладах усередині таблиць.

1. Приклади одержання целюлозної медичної гіроскопічної вати

Для перевірки ефективності способу згідно з винаходом були виготовлені дослідні партії медичної гіроскопічної вати з традиційної бавовняної і нетрадиційної лляної і прядив'яної сировини (див. таблицю Т1.1).

Електроімпульсну обробку проводили в два етапи у герметичному і негерметичному реакторі. Початкова температура суспензії у всіх випадках була близько 20°C. Зміни температури в негерметичному реакторі не контролювали, а в герметичному реакторі вона наприкінці обробки не перевищувала 130°C. Тиск у негерметичному реакторі був близький до атмосферного, а в герметичному реакторі наприкінці обробки не перевищував 0,3 МПа. Склад і концентрації реагентів наведені в таблиці Т1.2, а режими обробки - у таблиці Т1.3.

У ряді прикладів як відбілювальний реагент використовували озон, концентрація якого в повітрі після виходу з озонатора була близько 24 г/м³. Витрата 100%-ного озону при обробці складала 5 л/хв. Повітряно-озонову суміш після озонатора диспергували в суспензії усередині реактора у вигляді дрібних пухирців.

Результати оцінки якості отриманої целюлозної медичної гіроскопічної вати за загальноприйнятими показниками наведені в таблиці Т1.4.

Таблиця Т1.1

Типи і види волокнистої сировини в прикладах першої групи

Номера прикладів	Типи і види сировини
1.1	Бавовна(3-й сорт)
1.2	Бавовна(1-й сорт)
1.3	Бавовна(1-й сорт)
1.4	Коротке волокно льону (№4)
1.5	Коротке волокно льону (№4)
1.6	Коротке волокно льону (№4)
1.7	Коротке волокно льону (№4)
1.8	Коротке волокно льону (№4)
1.9	Коротке волокно прядива (№4)
1.10	Коротке волокно прядива (№4)
1.11	Коротке волокно прядива (№4)
1.12	Коротке волокно прядива (№4)

Таблиця Т1.2

Реагенти, що використані в прикладах першої групи

Приклади	Етапи обробки	Реагенти та їх концентрація в суспензії				
		їдкий натр (92 %)	Сульфанол	Метасилікат натрію	H ₂ O ₂ (30%)	Сірчана кислота
1.1	1	6,0	0,5	-	-	-
	2	5,0	0,5	4,0	4,0	-
1.2	1	-	-	-	-	-
	2	5,0	0,5	4,0	4,0	-
1.3	1	-	-	-	-	1,0
1.4	1	6,0	0,5	-	-	-
	2	5,0	0,5	4,0	4,0	-
1.5	1	6,0	0,5	-	-	-
	2	-	-	-	-	1,0
1.6	1	-	-	-	-	1,0

1.7	1	5,0	0,5	4,0	4,0	-
	2	-	-	-	-	1,0
1.8	1	5,0	0,5	4,0	4,0	-
	2	1,5	-	-	-	-
1.9	1	6,0	0,5	-	-	-
	2	-	-	-	-	1,0
1.10	1	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	1,0
1.11	1	-	-	-	-	1,0
1.12	1	5,0	0,5	4,0	4,0	-
	2	5,0	0,5	4,0	4,0	-

Таблиця Т1.3

Режими обробки сировини в прикладах першої групи

Регульовані параметри	Приклади							
	1.1		1.2		1.3		1.4	
	Значення параметрів по етапах							
	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	1 ⁽²⁾⁽⁴⁾	2 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾⁽³⁾	-	1 ⁽²⁾	2 ⁽¹⁾
Енергія одиничного розряду, кДж	2,5	2,5	5,0	2,5	2,5	-	5,0	2,5
Об'ємна щільність енергії, кДж/л	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	-	1,0	0,5
Питомий опір, Ом/м	Менш 10 ⁸		4,6·10 ¹⁰	Менш 10 ⁸		-	Менш 10 ⁸	
Вихідний рН	12,5	12,5	12,5	12,5	1,5	-	12,5	12,5
Тривалість розряду, с	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	-	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
Частота розрядів, Гц	2	4	1	2	10	-	2	4
Модуль обробки	15	20	15	18	15	-	15	15
Час, хв	12	15	10	15	8	-	12	15

Таблиця Т1.3 (продовження)

Регульовані параметри	Приклади							
	1.5		1.6		1.7		1.8	
	Значення параметрів по етапах							
	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾⁽³⁾	1 ⁽¹⁾⁽³⁾	-	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾⁽³⁾	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾⁽³⁾
Енергія одиничного Розряду, кДж	2,5	1,0	5	-	5,0	1,0	2,5	0,1
Об'ємна щільність енергії, кДж/л	0,5	0,2	1,0	-	1,0	0,2	0,5	0,05
Питомий опір, Ом/м	Менш 10 ⁸			-	Менш 10 ⁸			
Вихідний рН	12,5	1,5	12,0	-	12,5	1,5	12,5	12,0
Тривалість розряду, с	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	-	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶
Частота розрядів, Гц	4	10	2	-	1	10	4	100
Модуль обробки	15	20	18	-	15	15	15	15
Тривалість обробки. хв	10	10	10	-	10	12	10	15

Таблиця Т1.3 (закінчення)

Регульовані параметри	Приклади							
	1.9		1.10		1.11		1.12	
	Значення параметрів по етапах							
	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾⁽³⁾	1 ⁽¹⁾⁽⁴⁾	2 ⁽¹⁾⁽³⁾	1 ⁽¹⁾⁽³⁾	-	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾⁽³⁾
Енергія одиничного розряду, кДж	2,5	2,5	5	0,2	5,0	-	10,0	2,5
Об'ємна щільність енергії, кДж/л	0,5	0,4	1,0	0,04	1,0	-	2,0	0,5
Питомий опір, Ом/м	Менш 10 ⁸		4,6·10 ¹⁰	Менш 10 ⁸		-	Менш 10 ⁸	
Вихідний рН	12,5	12	12,5	12	12,5	-	12,5	1,5
Тривалість розряду, с	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	-	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
Частота розрядів, Гц	4	10	2	100	4	-	1	4
Модуль обробки	18	20	15	20	15	-	18	20
Тривалість обробки, хв	15	15	10	18	10	-	10	15

Зауваження:⁽¹⁾ - обробка в герметичному реакторі.⁽²⁾ - обробка в негерметичному реакторі⁽³⁾ - додаткова обробка озоном.⁽⁴⁾ - обробка в чистій воді.

Таблиця Т1.4

Контрольовані показники	Значення показників (по прикладах)					
	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.	1.6.
1. Нерозчесані скупчення волокон-вузликів, % мас.	1,4	1,9	2,0	Немає		
2. Короткі волокна (менш 5 мій) і пил, % мас.	0,12	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05
3. Забрудненість, %, не більш	0,25	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4. Сторонні домішки	Немає					
5. Зольність, %, не більш	0,3	0,2	0,2	0,25	0,25	0,2
6. Жирові і воскоподібні речовини, % мас, не більш	0,2	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1
7. Вологість, % мас, не більш	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
8. Поглинальна здатність (для води), г, не менш.	21,5	21	22,0	21,5	24,0	23,0
9. Капілярність, мм, не менш	71	70	70	більше 85		
10. рН водної витяжки	7,0					
11. Хлориди, % мас,	не більше 0,04					
12. Сульфідиди, % мас,	не більше 0,02					
13. Солі кальцію, % мас,	не більше 0,06					
14. Відновники	сліди					
15. Білізна, %,	не менше 81					
16. Запах	немає					

Таблиця Т1.4 (закінчення)

Контрольовані показники	Значення показників (по прикладах)					
	1.7.	1.8.	1.9.	1.10.	1.11.	1.12.
1. Нерозчесані скупчення волокон-вузликів, % мас	Немає					
2. Короткі волокна (менш 5 мм) і пил, % мас	0,15	0,1	0,2	0,15	0,1	0,2
3. Забрудненість, %, не більш	0,15	0,1	0,3	0,25	0,25	0,2
4. Сторонні домішки	Немає					
5. Зольність, %, не більш	0,3	0,25	1	0,3	0,25	0,24
6. Жирові і воскоподібні речовини, % мас, не більш	0,15	0,1	0,2	0,1		
7. Вологість, %, не більш	не більш 8,0					
8. Поглинальна здатність (для води), г, не менш.	24,0	24,3	22,5	21,5	21,0	20,5
9. Капілярність, мм	більш 85					
10. рН водної витяжки	7,0					
11. Хлориди, % мас.	не більш 0,04					
12. Сульфідиди, % мас.	не більш 0,02					
13. Соли кальцію, % мас.	не більш 0,06					
14. Відновники	сліди					
15. Білізна, %, не менш	72	81				
16. Запах	немає					

З таблиці Т1.4 ясно видно, що медична гігроскопічна вата, виготовлена способом згідно з винаходом з нетрадиційної лляної і прядив'яної сировини, не гірша, а по деяких показниках (зольність, вміст жирових і воскоподібних речовин, білізна) краща за якістю вати з традиційної бавовняної сировини.

2. Приклади одержання целюлози з деревини

Для перевірки ефективності способу згідно з винаходом були виготовлені дослідні партії целюлози зі стандартної тріски осикової деревини.

Електроімпульсну обробку тріски проводили як у герметичному, так і в негерметичному реакторі триразово з промивкою волокнистої маси після 1-ого і 2-го етапу і введенням свіжих реагентів, склад і концентрації яких звичайно змінювали від етапу до етапу. Початкова температура суспензії завжди була близько 20°C. Зміни температури в негерметичному реакторі не контролювали, а в герметичному реакторі вона наприкінці обробки не перевищувала 150°C. Тиск у негерметичному реакторі був близький до атмосферного, а в герметичному реакторі наприкінці обробки не перевищував 0,5МПа.

У ряді прикладів так само, як описано вище, для відбілювання використовували озон.

В деяких прикладах основою рідкого середовища служив 96%-ний етиловий спирт з питомим електричним опором $1,5 \cdot 10^{11}$ Ом/м.

Склад і концентрації реагентів наведені в таблиці Т2.1, а режими обробки - у таблиці Т2.2. Результати оцінки якості отриманої деревної целюлози по загальноприйнятих показниках наведені в таблиці Т2.3.

Таблиця Т2.1

Реагенти, що використані в прикладах другої групи

Приклади	Етапи обробки	Реагенти та їх концентрація в суспензії					
		Їдкий натр (92%)	Na ₂ S	Гіпохлорит натрію	H ₂ O ₂ (30%)	Метасилікат натрію	Сірчана кислота
2.1	1	10,0	2,5	-	-	-	-
	2	2,0	-	10,0	-	-	-

	3	2,0	-	10,0	-	-	-
2.2	1	10,0	2,5	-	-	-	-
	2	2,0	-	10,0	-	-	-
	3	5,0	-	-	5,0	5,0	-
2.3	1	10,0	2,5	-	-	-	-
	2	2,0	-	10,0	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	1,0
2.4	1	10,0	2,5	-	-	-	-
	2	5,0	-	-	5,0	5,0	-
	3	5,0	-	-	5,0	5,0	-
2.5	1	10,0	2,5	-	-	-	-
	2	5,0	-	-	5,0	5,0	-
	3	-	-	-	-	-	1,0
2.6	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	1,0
	3	1,5	-	-	-	-	-

Таблиця Т2.2

Режими обробки сировини в прикладах другої групи

Регульовані параметри	Приклад 2.1			Приклад 2.2		
	Значення параметрів по етапах					
	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	3 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	3 ⁽¹⁾
Енергія одиничного розряду, кДж	5	5	5	5	5	2,5
Об'ємна щільність енергії, кДж/л	1	1	1	1	1	0,5
Питомий опір, Ом/м	Менш 10 ⁸					
Вихідний рН рідини	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Тривалість розряду, с	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
Частота розрядів, Гц	1	1	1	2	2	4
Модуль обробки	8	10	12	5	12	15
Тривалість обробки, хв	15	15	15	15	15	15

Таблиця Т2.2 (продовження)

Регульовані параметри	Приклад 2.3			Приклад 2.4		
	Значення параметрів по етапах					
	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾⁽³⁾	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	3 ⁽¹⁾
Енергія одиничного розряду, кДж	5	2,5	0,1	5	2,5	2,5
Об'ємна щільність енергії, кДж/л	1	0,5	0,05	1	0,5	0,5
Питомий опір, Ом/м	Менш 10 ⁸					
Вихідний рН рідини	12,5	12,5	1,5	12,5	12,5	12,5
Тривалість розряду, с	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
Частота розрядів, Гц	2	4	100	2	2	4
Модуль обробки	8	12	20	4	8	15
Тривалість обробки, хв	15	15	25	15	10	10

Таблиця Т2.2 (закінчення)

Регульовані параметри	Приклад 2.5			Приклад 2.6		
	Значення параметрів по етапах			Значення параметрів по етапах		
	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾⁽³⁾	3 ⁽¹⁾⁽³⁾	1 ⁽¹⁾⁽⁴⁾	2 ⁽¹⁾⁽³⁾	3 ⁽¹⁾⁽³⁾
Енергія одиничного розряду, кДж	2,5	2,5	2,5	5	2,5	2,5
Об'ємна щільність енергії, кДж/л	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5
Питомий опір, Ом/м	Менш 10 ⁸			1,5·10 ¹¹	Менш 10 ⁸	
Вихідний рН рідини	12,5	12,5	1,5	12,5	1,5	12,0
Тривалість розряду, с	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
Частота розрядів, Гц	2	2	4	1	2	2
Модуль обробки	3	15	20	8	18	15
Тривалість обробки, хв	15	15	15	10	15	15

Зауваження: ⁽¹⁾ - обробка в герметичному реакторі.⁽²⁾ - обробка в негерметичному реакторі.⁽³⁾ - додаткова обробка озonom.⁽⁴⁾ - розчин для варки на основі 96 %-ного етанолу.

Таблиця Т2.3

Результати аналізу деревної целюлози

Номери прикладів	Концентрація целюлози в продукті, %
2.1	98,3
2.2	97,8
2.3	97,3
2.4	97,5
2.5	97,2
2.6	98,8

Як явно видно з таблиць, спосіб згідно з винаходом в кожному з наведених прикладів дозволяє одержувати деревну целюлозу зі ступенем очищення не гірше 97% у технологічному циклі тривалістю не більш 45 хвилин. Якщо ж, як у прикладі 2.6, тріску і волокнисту масу електроімпульсно обробляють тільки в герметичному реакторі з застосуванням на першому етапі етилового спирту як основи робочої суспензії, то на другому і третьому етапах для одержання високочистої целюлози досить застосувати озон і мізерні дози сірчаної кислоти і їдкого натру. Природно, що такий варіант процесу екологічно найбезпечніший.

3. Приклади одержання целюлози з бавовняного линту, льону і прядива

Для перевірки ефективності способу згідно з винаходом були виготовлені дослідні партії целюлози з бавовняного линту і таких лубоволокнистих матеріалів, як льон і прядиво (див. таблицю Т3.1).

Зазначену сировину електроімпульсно обробляли дворазово з промивкою і заміною реагентів після першого етапу. В іншому процес перебігав, як описано вище для прикладів другої групи. У ряді прикладів так само, як описано вище, відбілювачем був озон.

Склад і концентрації реагентів наведені в таблиці Т3.2, а режими обробки - у таблиці Т3.3. Результати оцінки якості отриманої целюлози по загальноприйнятих показниках наведені в таблиці Т3.4.

Таблиця Т3.1

Типи і види волокнистого сировини в прикладах третьої групи

Номера прикладів	Типи і види сировини
3.1	Бавовна(5-й сорт)
3.2	Бавовна (5-й сорт)
3.3	Бавовна (5-й сорт)
3.4	Бавовняний лінт (2-й сорт 3-й тип)
3.5	Бавовняний лінт (2-й сорт 3-й тип)
3.6	Бавовняний лінт (2-й сорт 3-й тип)
3.7	Коротке волокно льону (4-й номер)
3.8	Коротке волокно льону (4-й номер)
3.9	Коротке волокно льону (4-й номер)
3.10	Коротке волокно льону (4-й номер)
3.11	Коротке волокно прядива (4-й номер)
3.12	Коротке волокно прядива (4-й номер)

Таблиця Т3.2

Реагенти, що використані в прикладах третьої групи

Приклади	Етапи обробки	Реагенти та їх концентрація в суспензії					
		Їдкий натр (92%)	Сульфано́л	Гіпохлорит натрію	H ₂ O ₂ (30%)	Метасилікат натрію	Сірчана кислота
3.1	1	4,0	0,5	-	-	-	-
	2	2,0	-	5,0	-	-	-
3.2	1	4,0	0,5	-	-	-	-
	2	5,0	0,5	-	4,0	4,0	-
3.3	1	4,0	0,5	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	1,0
3.4	1	4,0	0,5	-	-	-	-
	2	2,0	-	5,0	-	-	-
3.5	1	2,0	-	5,0	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	1,0
3.6	1	2,0	-	5,0	-	-	-
	2	1,5	-	-	-	-	-
3.7	1	6,0	0,5	-	-	-	-
	2	2,0	-	5,0	-	-	-

3.8	1	6,0	0,5	-	-	-	-
	2	5,0	0,5	-	4,0	4,0	-
3.9	1	6,0	0,5	-	-	-	-
	2	1,5	-	-	-	-	-
3.10	1	2,0	-	5,0	-	-	-
	2	1,5	-	-	-	-	-
3.11	1	6,0	0,5	-	-	-	-
	2	1,5	-	-	-	-	-
3.12	1	2,0	-	5,0	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	1,0

Таблиця Т3.3

Режими обробки сировини в прикладах третьої групи

Регульовані параметри	Приклади					
	3.1		3.2		3.3	
	Значення параметрів по етапах					
	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	2 ⁽²⁾⁽³⁾
Енергія одиничного розряду, кДж	5,0	2,5	5,0	2,5	5,0	0,1
Об'ємна щільність енергії, кДж/л	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,01
Питомий опір, Ом/м	Менш 10 ⁸					
Вихідний рН	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	1,5
Тривалість розряду, с	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶
Частота розрядів, Гц	1	2	1	2	1	100
Модуль обробки	15	18	18	18	15	22
Тривалість обробки, хв	10	15	12	15	8	20

Таблиця Т3.3 (продовження)

Регульовані параметри	Приклади					
	3.4		3.5		3.6	
	Значення параметрів по етапах					
	1 ⁽²⁾	2 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾⁽³⁾	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾⁽³⁾
Енергія одиничного розряду, кДж	5,0	2,5	2,5	1,0	5	0,1
Об'ємна щільність енергії, кДж/л	1,0	0,5	0,5	0,2	1,0	0,02
Питомий опір, Ом/м	Менш 10 ⁸					
Вихідний рН	12,5	12,5	12,5	1,5	12,5	12
Тривалість розряду, с	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶
Частота розрядів, Гц	2	4	4	10	2	100
Модуль обробки	15	15	15	20	18	22
Тривалість обробки, хв	10	12	10	10	10	15

Таблиця Т3.3 (продовження)

Регульовані параметри	Приклади					
	3.7 3.8				3.9	
	Значення параметрів по етапах					
	1 ⁽²⁾	2 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	1	2 ⁽¹⁾⁽³⁾
Енергія одиничного розряду, кДж	5,0	5,0	10,0	2,5	2,5	2
Об'ємна щільність енергії, кДж/л	1,0	1,0	2,0	0,5	0,5	0,4
Питомий опір, Ом/м	Менш 10 ⁸					
Вихідний рН	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12
Тривалість розряду, с	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
Частота розрядів, Гц	1	2	1	4	4	10
Модуль обробки	15	20	18	20	18	20
Тривалість обробки, хв	10	12	10	15	15	15

Таблиця Т3.3 (закінчення)

Регульовані параметри	Приклади					
	3.10		3.11		3.12	
	Значення параметрів по етапах					
	1	2 ⁽¹⁾⁽³⁾	1	1 ⁽²⁾⁽³⁾	1	1 ⁽²⁾⁽³⁾
Енергія одиничного розряду, кДж	5	0,2	5,0	5,0	10,0	2,5
Об'ємна щільність енергії, кДж/л	1,0	0,04	1,0	1,0	2,0	0,5
Питомий опір, Ом/м	Менш 10 ⁸					

Вихідний рН	12,5	12	12,5	12,5	12,5	1,5
Тривалість розряду, с	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
Частота розрядів, Гц	2	100	1	2	1	4
Модуль обробки	15	20	15	20	18	20
Тривалість обробки, хв	10	18	10	15	10	15

Зауваження:⁽¹⁾ - обробка в герметичному реакторі.

⁽²⁾ - обробка в негерметичному реакторі.

⁽³⁾ - додаткова обробка озоном.

Таблиця Т3.4

Показники якості целюлози в прикладах третій групи

Показники	Значення показників по прикладах			
	3.1	3.2	3.3	3.4
1. Зовнішній вигляд	Пухка біла маса без сторонніх включень і нецелюлозних домішок			
2. Альфа-целюлоза, % мас.	97,6	97,2	98,3	96,5
3. Змочуваність, г, не менш	150	145	150	140
4. Вологість, % мас, не більш	8,0	8,0	8,0	8,0
5. Зольність, % мас, не більш	0,1	0,13	0,12	0,1
6. Залишок, нерозчинний в сірчаній кислоті, % мас, не більш	0,10	0,10	0,10	0,12
7. Волокнистий пил, % мас, не більш	1,5	1,5	1,5	2,0
8. Білизна, %, не Менш	88	85	88	88
9. Домішка заліза, мг/кг	25	25	25	25
10. Динамічна в'язкість, сПа·с	12,8	16,3	13,6	14,1

Таблиця Т3.4 (продовження)

Показники	Значення показників по прикладах			
	3.5	3.6	3.7	3.8
1. Зовнішній вигляд	Пухка біла маса без сторонніх включень і нецелюлозних домішок			
2. Альфа-целюлоза, % мас.	97,1	98,1	97,2	96,8
3. Змочуваність, г, не менш	150	155	160	160
4. Вологість, % мас, не більш	8,0	8,0	8,0	8,0
5. Зольність, % мас, не більш	0,1	0,1	0,15	0,17
6. Залишок, нерозчинний в сірчаній кислоті, % мас, не більш	0,12	0,10	0,10	0,11
7. Волокнистий пил, % мас, не більш	2,0	2,0	1,5	1,5
8. Білизна, %, не менш	86	88	88	87
9. Домішка заліза, мг/кг	25	25	25	2525
10. Динамічна в'язкість, сПа·с	15,6	6,3	12,8	14,2

Таблиця Т3.4 (закінчення)

Показники	Значення показників по прикладах			
	3.9	3.10	3.11	3.12
1. Зовнішній вигляд	Пухка біла маса без сторонніх включень і нецелюлозних домішок			
2. Альфа-целюлоза, % мас.	98,1	98,6	97,1	96,8
3. Змочуваність, г, не менш	160	160	150	150
4. Вологість, % мас, не більш	8,0	8,0	8,0	8,0
5. Зольність, % мас, не більш	0,1			
6. Залишок, нерозчинний в сірчаній кислоті, % мас, не більш	0,10	0,12	0,17	0,16
7. Волокнистий пил, % мас, не більш	2,0	2,0	1,5	1,5
8. Білизна, %, не менш	88	86	88	87
9. Домішка заліза, мг/кг	25	25	25	25
10. Динамічна в'язкість, сПа·с	16,3	15,6	12,8	14,2

Як видно з таблиць, спосіб згідно з винаходом при дворазовій імпульсній обробці сумарною тривалістю не більш 30 хвилин дозволяє навіть з прядива одержати високоочищений цільовий продукт, що містить близько 97% альфа-целюлози і не більш 0,17% домішок, нерозчинних у концентрованій сірчаній кислоті. Важливо відзначити, що показники динамічної в'язкості, які були визначені на стандартних мідно-аміачних розчинах усіх повітряно-сухих целевих продуктів, вказують на можливість їх переробки в штучний шовк. Тим самим може бути істотно розширена сировинна база відповідних підприємств.

4. Приклади одержання катоніну

Для перевірки ефективності способу згідно з винаходом були виготовлені зразки катоніну з

лубоволокнистої сировини типу льону і прядива (див. таблицю Т4.1).

Електроімпульсну обробку льону і прядива проводили в один етап, оскільки хімічна чистота одержуваної з них текстильної сировини (на відміну від сировини для мідно-аміачного процесу одержання штучного шовку) не має істотного значення. В іншому процес перебігав, як описано вище для прикладів першої групи. У ряді прикладів так само, як описано вище, для відбілювання використовували озон.

Склад і концентрації реагентів наведені в таблиці Т4.2, режими обробки - у таблиці Т4.3, а результати оцінки якості отриманого кotonіну - у таблиці Т4.4.

Таблиця Т4.1

Типи і види волокнистої сировини в прикладах четвертої групи

Номери прикладів	Типи і види сировини
4.1	Довге волокно льону (№10)
4.2	Довге волокно льону (№10)
4.3	Довге волокно льону (№10)
4.4	Коротке волокно льону (№4)
4.5	Коротке волокно льону (№4)
4.6	Коротке волокно льону (№4)
4.7	Коротке волокно льону (№4)
4.8	Коротке волокно льону (№4)
4.9	Довге волокно прядива (№8)
4.10	Довге волокно прядива (№8)
4.11	Довге волокно прядива (№8)
4.12	Коротке волокно прядива (№4)
4.13	Коротке волокно прядива (№4)
4.14	Коротке волокно прядива (№4)

Таблиця Т4.2

Реагенти, що використані в прикладах четвертої групи

Приклади	Реагенти та їх концентрація в суспензії								
	Їдкий натр (92%)	Барва-текс-10	Сульфанол	Гіпохлорит натрію	H ₂ O ₂ (30%)	Метасилікат натрію	Карбамид	Сода (карбонат натрію)	Сірчана кислота
4.1	1,0	0,5	-	-	-	-	-	-	-
4.2	2,0	0,5	-	6,0	-	-	-	-	-
4.3	-	0,4	-	-	-	-	-	-	1,0
4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-
4.6	2,0	-	0,4	-	1,5	2,0	-	-	-
4.7	2,0	L0-5	-	6,0	-	-	-	-	-
4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.9	4,0	-	0,3	-	2,5	3,0	-	-	-
4.10	2,0	0,5	-	-	1,0	2,0	2,0	2,0	-
4.11	2,0	0,5	-	6,0	-	-	-	-	-
4.12	2,0	-	0,4	-	1,5	2,0	-	-	-
4.13	2,0	0,5	-	-	1,0	2,0	2,0	2,0	-
4.14	0,5	0,4	-	-	-	-	-	-	-

Таблиця Т4.3

Режими обробки сировини

Регульовані параметри	Приклади						
	4.1 ⁽¹⁾	4.2 ⁽¹⁾	4.3 ⁽²⁾⁽³⁾	4.4 ⁽¹⁾⁽⁴⁾	4.5 ⁽¹⁾	4.6 ⁽¹⁾	4.7 ⁽¹⁾
Енергія одиничного розряду, кДж	5	5	2,5	10	5	5	2,5
Об'ємна щільність енергії, кДж/л	1	1	0,5	2	1	1	0,5
Питомий опір, Ом/м	Менш 10 ⁸			4,6·10 ¹⁰		Менш 10 ⁸	
Вихідний рН	12,5	12,5	1,5	7	12,5	12,0	12,5
Тривалість розряду, с	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
Частота розрядів, Гц	2	2	4	1	2	1	2
Модуль обробки	18	18	20	20	18	15	15
Тривалість обробки, хв	15	12	10	20	10	10	15

Таблиця Т4.3 (закінчення)

Регульовані параметри	Приклади						
	4.8 ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	4.9 ⁽¹⁾	4.10 ⁽²⁾⁽³⁾	4.11 ⁽¹⁾	4.12 ⁽¹⁾	4.13 ⁽¹⁾	4.14 ⁽¹⁾⁽³⁾
Енергія одиничного розряду, кДж	5	5	2,5	10	5	5	2,5
Об'ємна щільність енергії, кДж/л	1	1	0,5	2	1	1	0,5
Питомий опір, Ом/м	4,6·10 ¹⁰	Менш 10 ⁸					
Вихідний рН	12,5	12,5	1,5	7	12,5	12,0	12,5
Тривалість розряду, с	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
Частота розрядів, Гц	2	2	4	1	2	1	2
Модуль обробки	18	18	20	20	18	15	15
Тривалість обробки, хв	15	12	10	20	10	10	15

Зауваження:⁽¹⁾ - обробка в герметичному реакторі.

⁽²⁾ - обробка в негерметичному реакторі.

⁽³⁾ - додаткова обробка озоном.

⁽⁴⁾ - обробка в чистій воді

Таблиця Т4.4

Вміст деяких хімічних речовин (%)
у повітряно-сухій масі

Вид сировини і спосіб обробки	Вміст інкрустуючих речовин, %	
	Пектинові речовини	Лігнін
Вихідний волокнистий матеріал		
Льон	5,5	4,2
Прядиво	7,1	6,5
Цільовий продукт		
Приклад 4.1	1,4	1,6
Приклад 4.2	0,7	0,9
Приклад 4.3	0,6	0,8
Приклад 4.4	1,9	2,1
Приклад 4.5	1,6	1,9
Приклад 4.6	0,9	1,2
Приклад 4.7	0,6	0,7
Приклад 4.8	0,7	0,9
Приклад 4.9	2,8	3,1
Приклад 4.10	1,8	2,0
Приклад 4.11	1,3	1,4
Приклад 4.12	1,6	1,8
Приклад 4.13	1,5	1,6
Приклад 4.14	1,4	1,7

Навіть однократна обробка льону і прядива способом згідно з винаходом дозволяє, як видно з таблиці Т4.4, помітно знизити зміст у цільовому продукті таких речовин-супутників целюлози у лубоволокнистих матеріалах, як пектини (у 3-4 рази) і лігнін (більш ніж удвічі). Мало того, залишок лігніну присутній у цільових продуктах в істотно деградованому по ступені полімеризації виді. Про це свідчить зовнішній вигляд білого кotonіну, який для фахівців-прядильників близький до зовнішнього вигляду довговолокнутої бавовни.

5. Приклади первинної обробки (мийки) вовни

Експерименти з триразової електроімпульсної мийки напівтонкої овечої вовни в негерметичному реакторі були виконані за однакових у всіх випадках модулів обробки 20, початковій температурі суспензії близько 20°C і кінцевій температурі близько 30°C.

Склад і концентрації реагентів для кожного з трьох етапів обробки наведені в таблиці Т5.1, а режими обробки - у таблиці Т5.2. Результати оцінки якості митої вовни по залишковому вмісту жиру наведені в таблиці Т5.3.

Таблиця Т5.1

Реагенти, що використані в прикладах
п'ятої групи

Етапи обробки	Миючий засіб	Концентрація, % мас.
1	Мило (100% жирних кислот)	1,0±0,3
	Кальцинована сода	2,0±0,3
2	Мило (100% жирних	1,4±0,3

3	кислот)	
	Кальцинована сода	1,2±0,2
	Мило (100% жирних кислот)	1,2±0,3
	Кальцинована сода	0,5±0,1

Таблиця Т5.2

Режими обробки в прикладах п'ятої групи

Приклади	Номери етапів	Регульовані параметри					
		Енергія одиничного розряду, кДж	Об'ємна щільність енергії, кДж/л	РН	Тривалість розряду, с	Частота розрядів, Гц	Тривалість етапу, хв
5.1	1-й	5	1	9,5	10 ⁻⁵	2	10
	2-й	5	1	9,0	10 ⁻⁵	2	10
	3-й	5	1	8,5	10 ⁻⁵	2	10
5.2	1-й	5	1	9,5	10 ⁻⁵	2	5
	2-й	2,5	0,5	9,0	10 ⁻⁵	4	10
	3-й	2,5	0,5	8,5	10 ⁻⁵	4	10
5.3	1-й	5	1	9,5	10 ⁻⁵	2	5
	2-й	2,5	0,5	9,0	10 ⁻⁵	4	5
	3-й	0,1	0,05	8,5	10 ⁻⁵	100	15
5.4	1-й	5	1	8,0	10 ⁻⁵	2	5
	2-й	2,5	0,5	8,5	10 ⁻⁵	4	10
	3-й	2,5	0,5	8,0	10 ⁻⁵	4	10
5.5	1-й	2,5	0,5	9,5	10 ⁻⁵	4	5
	2-й	2,5	0,5	7,0	10 ⁻⁵	4	15
	3-й	2,5	0,5	7,0	10 ⁻⁵	4	15
5.6	1-й	10	2	7,0	10 ⁻⁵	1	10
	2-й	5	1	9,0	10 ⁻⁵	2	10
	3-й	5	1	8,5	10 ⁻⁵	2	10

Таблиця Т5.3

Показники якості митої вовни

Номери прикладів	Домішка жиру, % мас.
5.1	0,8
5.2	0,85
5.3	0,8
5.4	0,9
5.5	1,0
5.6	0,95

Як видно з таблиць, спосіб згідно з винаходом забезпечує високопродуктивну мийку вовни до залишкового змісту жиру не більш 1% по масі.

6. Приклади промивки волокнистих продуктів

Для експериментів з електроімпульсної активації промивки в негерметичному реакторі були взяті три зразки біленого льону з сорбованими на волокні домішками хлориду натрію і солей жорсткості, які залишилися від попереднього біління з застосуванням водопровідної води. Склад і вихідні концентрації солей наведені в таблиці Т6.1, а режими обробки - в таблиці Т6.2. У всіх випадках температура суспензії була близько 20°C, а модуль обробки дорівнював 20. Результати аналізу промитих продуктів наведені в таблиці Т6.3.

Таблиця Т6.1

Концентрація домішок в біленому волокні
льону до промивки

Номер зразка	Склад домішки	Концентрація домішок в волокні, % мас.
1	Хлорид натрію	1,8
2	Сульфат магнію	1,4
3	Сульфат кальцію	1,6

Таблиця Т6.2

Режими обробки в прикладах шостої групи

Приклади	Номери зразків	Регульовані параметри				
		Енергія розряду, кДж	Об'ємна щільність енергії, кДж/л	Тривалість розряду, с	Частота розрядів, ґц	Тривалість обробки, хв
6.1	1	2,5	0,5	10^{-5}	2	5
6.2	1	5	1,0	10^{-5}	1	5
6.3	1	0,1	0,02	10^{-6}	100	5
6.4	2	2,5	0,5	10^{-5}	1	5
6.5	2	5	1,0	10^{-5}	2	5
6.6	2	0,1	0,02	10^{-6}	100	5
6.7	3	2,5	0,5	10^{-5}	1	5
6.8	3	5	1,0	10^{-5}	2	5
6.9	3	0,1	0,02	10^{-6}	100	5

Таблиця Т6.3

Концентрація домішок в промитому білому волокні льону

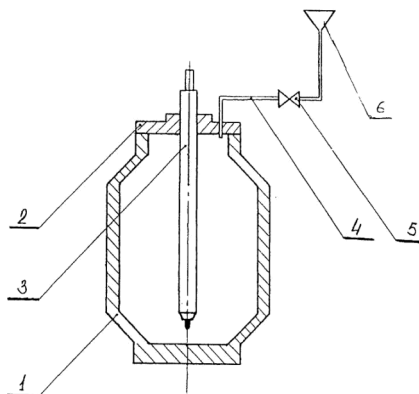
Приклад обробки	Склад домішки	Концентрація домішок у волокні, % мас.	
		До промивки	Після промивки
6.1	Хлорид натрію	1,8	0,12
6.2	Сульфат магнію	1,8	0,1
6.3	Сульфат кальцію	1,8	0,09
6.4	Хлорид натрію	1,4	0,09
6.5	Сульфат магнію	1,4	0,08
6.6	Сульфат кальцію	1,4	0,07
6.7	Хлорид натрію	1,6	0,1
6.8	Сульфат магнію	1,6	0,09
6.9	Сульфат кальцію	1,6	0,08

Як видно з таблиць, електроімпульсна активація промивання дозволяє щонайменше на порядок знизити концентрацію домішок у білому волокні льону.

Промислова придатність

Спосіб згідно з винаходом в порівнянні з традиційними процесами може забезпечити одержання високоякісного очищеного целюлозного волокна з довільної рослинної сировини з істотним зниженням питомих витрат часу, реагентів і енергії і зменшенням небезпеки для навколишньої природного середовища.

Для здійснення способу можуть бути використані доступні на ринку ємнісні хімічні апарати, які додатково оснащені імпульсними розрядниками і джерелами струму для них на основі також загальнодоступних конденсаторних батарей.



Фиг.