



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **99362** (13) **C2**  
(51) МПК

**A23N 1/02** (2006.01)

**A23L 2/04** (2006.01)

**C13B 10/08** (2011.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2010 13992</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Арнольд Йохен (DE), Френцель Штефан (DE), Міхельбергер Томас (DE), Шерер Петер (DE), Шойєр Тімо (DE), Вайбель Маттіас (DE)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>21.04.2009</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>ЗЮДЦУКЕР АКЦІЄНГЕЗЕЛЬШАФТ МАННХАЙМ/ОКЗЕНФУРТ, Maximilianstrasse 10, D-68165 Mannheim, Germany (DE)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>10.08.2012</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>10 2008 020 429.3</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>UA 200700394 A, 15.03.2007 WO 2005123967 A, 29.12.2005 DE 10144479 A1, 27.03.2003 US 4753810 A, 28.06.1988 DE 1567259 A1, 15.10.1970 EP 1825765 A, 29.08.2007 US 5747088 A, 05.05.1998</b>
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>24.04.2008</b>		
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>DE</b>		
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>25.02.2011, Бюл.№ 4</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>10.08.2012, Бюл.№ 15</b>		
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>РСТ/EP2009/002886, 21.04.2009</b>		

**(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОПОРАЦІЇ БУРЯКОВОЇ СТРУЖКИ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до способу і установки для поліпшеної екстракції і подальшого витягання компонентів з рослинного матеріалу, зокрема цукрового буряка (*Beta vulgaris*), і, відповідно, зі стружки цукрового буряка.

UA 99362 C2

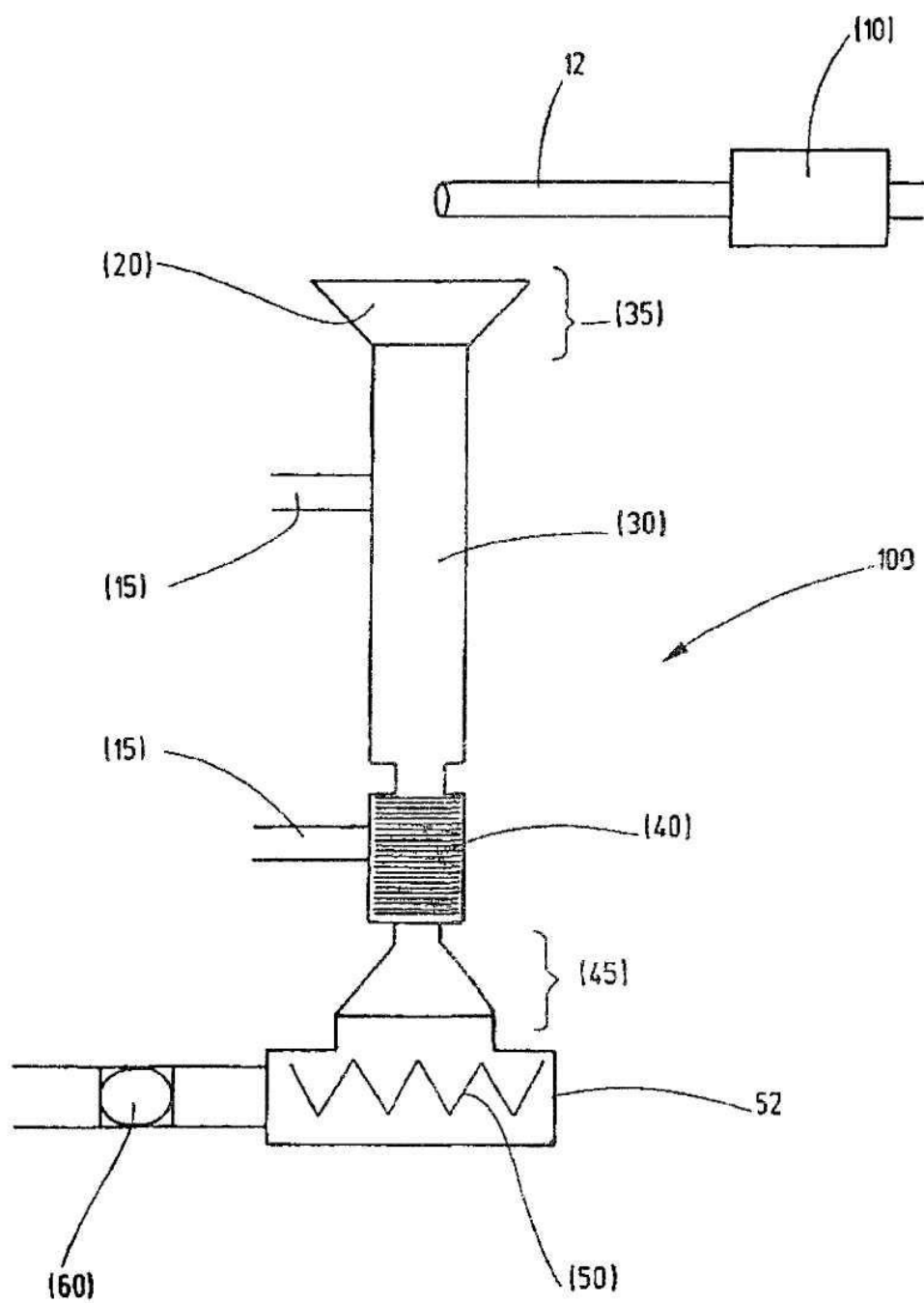


Fig. 1

Даний винахід стосується способу поліпшеної екстракції і подальшого витягання компонентів з рослинного матеріалу, зокрема, цукрового буряка (*Beta vulgaris*), і, відповідно, з бурякової стружки. Крім того, даний винахід стосується пристрою для здійснення цього способу.

Щоб виділити компоненти з біологічних матеріалів, як правило, необхідно зруйнувати клітинні мембрани біологічних матеріалів. Для цього існують різні можливості. Зокрема, у виробництві цукру є звичайною практикою первинна механічна обробка цукрового буряка шляхом різання, подрібнення натиранням або розмелюванням. Як правило, цукровий буряк за допомогою бурякорізки переробляють в бурякову стружку товщиною з олівець. У подальшому процесі компоненти екстрагують шляхом термічного руйнування клітин. При цьому клітинні мембрани в буряковій стружці денатурують температурним впливом, і компоненти, що вилучаються, можуть бути виділені. Крім того, протягом декількох десятиріч відомий спосіб електропорації. Під дією напруження можна зробити клітинні мембрани більш проникними. Таким чином, після електропорації може бути проведена екстракція.

У DE 10144486 C1 описується спосіб руйнування біологічних клітин в промисловому масштабі за допомогою імпульсних електричних полів. Описаний спосіб реалізують з використанням реактора, який вбудований у виробничу лінію. Потік оброблюваного матеріалу і відповідно маршрут його транспортування, проходить через реакторну зону, де через матеріал пропускається рідина, і при цьому біологічний матеріал піддається впливу імпульсного електричного поля.

У SU 1005758 A, серед всього іншого, описаний також спосіб електропорації буряка як біологічний матеріал. У описуваному способі описується передбачається, що буряк почергово (пошарово) піддають електропорації в різальній машині і після цього подрібненню.

DE 10144479 A1 також описує спосіб електропорації цілого буряка. Спосіб проводять в барабанному реакторі. Барабанний реактор складається із заповненої водою ванни, в якій може обертатися барабан. Буряк, що піддається електропорації, за допомогою барабана закріпленням на ньому захоплювачем проводять через воду. Електропорацію проводять з використанням електродів і протиелектродів, які знаходяться на днищі ванни і, відповідно, на барабані.

Поряд з електропорацією цілого буряка відома також електропорація бурякової стружки.

Патентний документ SU 764643 описує електропорацію стружки цукрового буряка. При цьому електропорацію проводять шляхом транспортування стружки на конвеєрі, причому цей конвеєр складається з електропровідної стрічки.

Автор Загорулько А.Я. («Нові фізичні методи обробки харчових продуктів», 1958, том 1, стор. 21-27) описує пристрій для електропорації бурякової стружки. Пристрій складається з двох рефлених роторів, які обертаються назустріч один одному і продавлюють стружку через зазор шириною від 1 до 2 мм, в якому діє електричне поле.

Недолік попередніх способів полягає в тому, що описувані пристрої передбачають транспортування буряка або бурякової стружки, що піддаються екстракції, шляхом примусової подачі за допомогою стрічок, вальців, барабанних транспортерів або тому подібних пристроїв. Ця примусова подача веде до того, що бурякова стружка роздавлюється в результаті великих механічних навантажень перед екстракцією і, тим самим, в значній мірі ушкоджується. У свою чергу, це зумовлює зниження ефективності подальшої екстракції. Через це цінні компоненти, що виділяються, можуть бути втрачені.

У роботі авторів Guliy та інш. (CITS Proceedings («Праці Міжнародної Комісії з Технології Цукру»), Мадрид, 2003, Міжнародна Комісія з Технології Цукру, сторінки 303-315, видавництво A. Bartens, 2003) описана інша можливість транспортування бурякової стружки в пристрій для електропорації. Відповідно до цього, в пристрій для електропорації нагнітають суміш зі стружки і рідини. Однак це передбачає, що стружка знаходиться в значній мірі в роз'єднаному стані, щоб уникнути блокування і затору при транспортуванні. Недолік полягає в тому, що при такому підході може виявитися неможливим високий ступінь ущільнення бурякової стружки при електропорації. У результаті цього зумовлюється і відповідно більш низька ефективність екстракції.

Тому в основі даного винаходу лежить технічна проблема створення простого в здійсненні, несприйнятливо до перешкод, особливо до засмічень, і поліпшеного, зокрема з підвищеним виходом, способу вилучення вміщуваних компонентів з рослинного матеріалу, особливо переважно для електропорації рослинного матеріалу, зокрема, цукрового буряка, і відповідно, бурякової стружки, причому, по-перше, з досягненням високого ступеня ущільнення подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, бурякової стружки, і, по-друге, із запобіганням механічному навантаженню і пошкодженню подрібненого рослинного матеріалу, зокрема,

бурякової стружки, перед обробкою для виділення компонентів, зокрема, перед електропорацією.

Даний винахід стосується способу екстракції компонентів з рослинного матеріалу, що включає стадії, в яких:

5 (а) подрібнюють рослинний матеріал з утворенням твердої фази подрібненого рослинного матеріалу,

(b) афінують подрібнений рослинний матеріал в транспортувальній рідині з одержанням твердої і рідинної фази,

10 (с) гідравлічно подають без нагнітання тверду і рідинну фази в безконтактно діючу реакційну камеру,

(d) транспортують тверду і рідинну фазу через безконтактно діючу реакційну камеру при одночасному безконтактному впливі енергії для екстракції компонентів з рослинного матеріалу, і

15 (е) зі стимуляцією шляхом відсмоктування виводять рідинну і тверду фази, що містять екстраговані компоненти, причому рідинну фазу відсмоктують за допомогою всмоктуючого елемента, і тверду фазу виводять з реакційної камери за допомогою механічно впливаючого на неї транспортуючого елемента.

Даний винахід зокрема стосується способу, при якому безконтактно діюча реакційна камера являє собою механічну реакційну камеру.

20 У переважному варіанті виконання реакційна камера являє собою електричну реакційну камеру.

У зв'язку з даним винаходом безконтактно діюча реакційна камера являє собою реакційну камеру, в якій подрібнений рослинний матеріал піддають такому енергетичному впливу, що компоненти вивільняються без механічного і фізичного впливу на рослинний матеріал, причому 25 в переважному варіанті виконання енергія являє собою електричну енергію і/або звукову енергію, зокрема, ультразвукову енергію. Зокрема, під поняттям «безконтактний» розуміють, що рослинний матеріал не піддають роздавленню, розплющенню, розтиранню, подрібненню механічними елементами, або іншим чином шляхом безпосереднього фізичного впливу в зіткненні з механічними елементами, причому контакт рослинного матеріалу зі стінкою реакційної камери в значенні даного винаходу не розглядається як зіткнення. У зв'язку з даним винаходом під безконтактною обробкою або безконтактним впливом також розуміють обробку, в рамках якої вивільнення компонентів з рослинного матеріалу може бути досягнуте без фізичного контакту рослинного матеріалу для передачі енергії, наприклад, енергії тиску або стирання, рослинному матеріалу від елемента або пристрою.

35 Механічна реакційна камера згідно з даним винаходом в переважному варіанті виконання має пристрій для підведення звукової енергії, зокрема, ультразвукової енергії, і/або ударних хвиль.

Тому даний винахід стосується також варіанта способу, при якому безконтактний вплив являє собою ультразвукову обробку або обробку впливом ударних хвиль.

40 У одному особливо переважному варіанті виконання безконтактно діюча реакційна камера скомпонована як механічна реакційна камера і електрична реакційна камера, тобто, має як пристрій для підведення енергії ультразвуку і/або ударних хвиль, так і пристрій для підведення електричної енергії.

Даний винахід, зокрема, включає спосіб екстракції компонентів з рослинного матеріалу, що 45 включає стадії, в яких:

(а) подрібнюють рослинний матеріал з утворенням твердої фази подрібненого рослинного матеріалу,

(b) афінують подрібнений рослинний матеріал в транспортувальній рідині з одержанням твердої і рідинної фази,

50 (с) гідравлічно подають без нагнітання тверду і рідинну фазу в електричну реакційну камеру,

(d) транспортують тверду і рідинну фазу через електричну реакційну камеру при одночасному проведенні електричної обробки для екстракції компонентів з рослинного матеріалу, і

55 (е) зі стимуляцією відсмоктування виводять рідинну і тверду фази, що містять екстраговані компоненти, причому рідинну фазу відсмоктують за допомогою всмоктуючого елемента, і тверду фазу виводять з електричної реакційної камери за допомогою механічно впливаючого на неї транспортуючого елемента.

Винахід вирішує поставлену в його основу технічну проблему способом екстракції компонентів, зокрема, цукор, з буряка, зокрема, цукрового буряка, що включає стадії, в яких:

(a) подрібнюють буряк, зокрема, цукровий буряк, з утворенням твердої фази бурякової стружки,

(b) вводять, зокрема, афінують бурякову стружку в транспортувальну рідину з одержанням твердої і рідинної фази, зокрема, суміші бурякової стружки і транспортувальної рідини,

5 (c) гідравлічно подають без нагнітання тверду і рідинну фазу в пристрій для електропорації,

(d) транспортують тверду і рідинну фазу через пристрій для електропорації при одночасному проведенні електропорації для екстракції компонентів з бурякової стружки, і

(e) зі стимуляцією відсмоктування виводять рідинну і тверду фазу, що містять екстраговані компоненти, причому рідинну фазу відсмоктують за допомогою всмоктуючого елемента, і  
10 тверду фазу виводять з пристрою для електропорації за допомогою механічно впливаючого на неї транспортуючого елемента.

У першій стадії відповідне винаходу виконання способу передбачає також підготовку рослинного матеріалу, зокрема, буряка, який подрібнюють, зокрема, до подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, до бурякової стружки.

15 Далі даний винахід описаний на прикладі особливо переважного варіанта виконання, а саме екстракції компонентів з рослинного матеріалу за допомогою електричної реакційної камери і електропорації, що проводиться в ньому. Однак наведені далі конкретні технічні вказівки по суті в рівній мірі стосуються також застосування безконтактно діючої механічної реакційної камери і обробки, що проводиться, в ній звуковими хвилями, зокрема, ультразвуковою енергією і/або  
20 ударними хвилями.

У подальшому представленні винаходу даний винахід буде описаний із залученням особливо переважного варіанта здійснення винаходу, а саме на прикладі цукрового буряка і одержаної подрібненої цукрової бурякової стружки. Однак даний винахід застосовний також до іншого рослинного матеріалу, зокрема штучного рослинного матеріалу, наприклад, цукрової тростини, цикорію, картоплі, моркви, фруктів, зокрема, яблук, так, що опис  
25 винаходу на прикладі буряка є показовим також для інших штучних рослинних матеріалів.

Тому відповідний винаходу образ дій являє собою спосіб, згідно з яким тверду і рідинну фазу, що містить подрібнений рослинний матеріал, наприклад, бурякову стружку, в прямотруминному режимі гідравлічно подають в електричну реакційну камеру, зокрема,  
30 пристрій для електропорації, і транспортують через нього, причому обидві фази виводять з електричної реакційної камери за допомогою щонайменше одного всмоктуючого елемента і щонайменше одного транспортуючого елемента.

У особливо переважному варіанті виконання в електричній реакційній камері, зокрема, в пристрої для електропорації, ніяким чином не передбачені транспортуючі елементи, які забезпечували б транспортування подрібненого рослинного матеріалу. У особливо  
35 переважному варіанті здійснення даний винахід передбачає, але виключно нижче по потоку, тобто, після електричної реакційної камери, зокрема, пристрою для електропорації, наявність щонайменше одного транспортуючого елемента і щонайменше одного всмоктуючого елемента.

У особливо переважному варіанті виконання під рослинним матеріалом розуміють, зокрема,  
40 штучний рослинний матеріал, переважно, цукровий буряк, цукрову тростину, цикорій, картоплю, моркву і фрукти, зокрема, яблука.

У зв'язку з даним винаходом під електричною реакційною камерою розуміють пристрій або частину пристрою, в якому електричний струм або електричне поле, або електричний струм і електричне поле, діють на цільові матеріали, зокрема, на ті, що транспортуються згідно з  
45 винаходом через електричну реакційну камеру тверду і рідинну фазу. Зокрема, в зв'язку з даним винаходом під електричною реакційною камерою розуміють пристрій для електропорації.

Винахід додатково передбачає, що подрібнені рослинні матеріали, зокрема, бурякову стружку, вносять, зокрема, афінують, в транспортувальну рідину, зокрема, в буряковий екстракт  
50 або воду, і після цього гідравлічно подають в електричну реакційну камеру, переважно, виконану як трубчастий або шахтний реактор, переважний пристрій для електропорації, після чого ущільнюють в пакет рослинного матеріалу, зокрема, пакет стружки, до певного ступеня ущільнення, і в формі цього одержаного пакету матеріал пропускають через електричну реакційну камеру, зокрема, через шахтний або трубчастий реактор для електропорації, і  
55 піддають електричній обробці, зокрема, електропорації, причому перевага в тому, що швидкість подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, швидкість бурякової стружки, рівним чином, як і щільність упаковки стружки, можна цілеспрямовано відрегулювати за допомогою всмоктуючого елемента і транспортуючого елемента. Транспортуючий елемент служить для того, щоб подавати матеріали, підданий електричній обробці, зокрема, електропорації, із заданою  
60 швидкістю, тоді як всмоктуючий елемент, переважно, підключений після транспортуючого

елемента, відсмоктує суміш з подрібненого рослинного матеріалу і транспортуючої рідини, зокрема, суміш бурякової стружки і транспортуючої рідини, що сприятливим чином зумовлює також той ефект, що воду просмоктують через стружку. Тому всмоктуючий елемент служить для всмоктування рідинної фази і визначає її швидкість, але тим самим впливає також на ступінь густини, тобто, об'ємну густину, і на швидкість транспортування, що знаходяться в пристрої для електропорації, які захоплюються з рідинною фазою матеріалів, наприклад, бурякової стружки. Відповідно до цього всмоктуючий елемент створює розрідження в електричній реакційній камері, зокрема, пристрої для електропорації, для всмоктування твердої і рідинної фаз, які гідравлічно підводяться, і це розрідження обидві ці фази транспортує через електричну реакційну камеру, зокрема, пристрій для електропорації, наскрізь щонайменше до самого всмоктуючого елемента.

У одному особливо переважному варіанті виконання даний винахід передбачає, що швидкість транспортування твердої фази за допомогою транспортуючого елемента, який механічно впливає на тверду фазу, і швидкість транспортування рідинної фази за допомогою всмоктуючого елемента регулюють, переважно, окремо одну від одної.

Відповідно до винаходу можна за допомогою транспортуючого елемента цілеспрямовано регулювати швидкість транспортування подрібненого рослинного матеріалу, зокрема стружки, в електричну реакційну камеру, зокрема, в пристрій для електропорації. Згідно з винаходом всмоктуючий елемент може сприяти цьому шляхом цілеспрямованого регулювання ступеня ущільнення, тобто, об'ємної густини, подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, стружки, в електричній реакційній камері, зокрема, в пристрої для електропорації, так, що об'єднаною дією обох елементів в шахті може бути встановлений постійний ступінь ущільнення. Відповідний винаходу спосіб передбачає, що примусову подачу подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, бурякової стружки, проводять, наприклад, з використанням, зокрема, механічно діючих пристроїв, таких як стрічки, вальці, елементи, що створюють натиск і подачу, але не перед електричною реакційною камерою, зокрема, пристроєм для електропорації, а тільки після нього, тобто, нижче по технологічному потоку. У переважному варіанті здійснення даного винаходу також передбачений спосіб, в якому не передбачається механічне транспортування, зокрема, не встановлено ніяких механічних транспортуючих елементів, які тут також називаються примусовою подачею, вище по потоку, тобто, перед електричною реакційною камерою і в ній самій.

Перевагою є те, що цей тип подачі є особливо бережним, оскільки подрібнений рослинний матеріал, зокрема, бурякову стружку, зокрема, до і під час електрообробки, зокрема, електропорації, не піддають руйнуючому механічному впливу і постійно подають у водяній ванні, так, що руйнування відбувається лише мінімальним чином.

У зв'язку з даним винаходом під виведенням, яке стимулюється всмоктуванням рідинної фази, яка містить екстраговані компоненти, і твердої фази мають на увазі, що за рахунок застосування передбаченого згідно з винаходом всмоктуючого елемента тверду і рідинну фазу просмоктують через електричну реакційну камеру, зокрема, пристрій для електропорації, причому в переважному варіанті виконання завдяки цьому реалізують цілеспрямоване регулювання ступеня ущільнення стружки, зокрема, в узгодженому поєднанні з транспортуванням твердої фази за допомогою транспортуючого елемента.

У зв'язку з даним винаходом під транспортуючим елементом, що механічно впливає на тверду фазу, розуміють елемент, який здатний транспортувати тверду фазу, зокрема, бурякову стружку, і причому це транспортування проводиться рухомою і фізично контактуючою з транспортованим матеріалом частиною транспортуючого елемента. Наприклад, транспортуючі елементи можуть являти собою транспортуючу вальці, стрічки, шнеки, барабани або тому подібні пристрої. Ці елементи тут також називаються як елементи примусової подачі.

Даний винахід також стосується пристрою для екстракції компонентів з рослинного матеріалу, зокрема, для здійснення способу згідно з даним винаходом, що включає щонайменше один пристрій для подрібнення рослинного матеріалу в тверду фазу, що складається з подрібненого рослинного матеріалу, і для введення подрібненого рослинного матеріалу в транспортуючу рідину - щонайменше один, який йде за цим, трубоподібний або виконаний у вигляді шахти пристрій для транспортування одержаної суміші з транспортуючої рідини і подрібненого рослинного матеріалу, що має зону введення рослинного матеріалу і зону виведення рослинного матеріалу, щонайменше одну розміщену в пристрої для транспортування безконтактно діючу реакційну камеру, щонайменше один, розміщений нижче по потоку відносно зони виведення рослинного матеріалу, пристрій для виведення безконтактно обробленої суміші з подрібненого рослинного матеріалу, причому в пристрої для виведення передбачений щонайменше один транспортуючий елемент, призначений для

виведення безконтактно обробленої суміші з транспортуючої рідини і рослинного матеріалу, і щонайменше один всмоктуючий елемент.

Даний винахід в переважному варіанті здійснення також стосується пристрою, в якому безконтактно діюча реакційна камера являє собою механічну і/або електричну реакційну камеру.

У переважному варіанті виконання безконтактно діюча механічна реакційна камера має пристрій для підведення ультразвука і/або ударних хвиль.

Технічна проблема згідно з даним винаходом дозволена також за допомогою встановлення для екстракції компонентів з подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, бурякової стружки, що включає щонайменше один пристрій для подрібнення рослинного матеріалу, зокрема, буряки, з утворенням твердої фази, що складається з подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, бурякової стружки, і при необхідності пристрій для афінування подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, стружки, в транспортуючу рідину; щонайменше один підключений до нього трубоподібний або виконаний у вигляді шахти пристрій для транспортування одержаної твердої і рідинної фази, з розташованою вище по потоку зоною введення рослинного матеріалу, зокрема, зоною введення бурякової стружки; і розташованою нижче по потоку зоною виведення рослинного матеріалу, зокрема, зоною виведення бурякової стружки, щонайменше одну розміщену в пристрої для транспортування безконтактно діючу реакційну камеру, зокрема, пристрій для електропорації; щонайменше один розміщений нижче по потоку, тобто, після зони виведення рослинного матеріалу, зокрема, зони виведення бурякової стружки, або під цією зоною, пристрій для виведення підданого електричній обробці рослинного матеріалу, а також суміші з подрібненого рослинного матеріалу і транспортуючої рідини, зокрема, підданої електропорації суміші з бурякової стружки і транспортуючої рідини, причому в пристрої для виведення підданого електричній обробці рослинного матеріалу, а також суміші з подрібненого рослинного матеріалу і транспортуючої рідини, зокрема, підданої електропорації суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини, є щонайменше один транспортуючий елемент і щонайменше один всмоктуючий елемент, і причому в переважному варіанті виконання всмоктуючий елемент йде за транспортуючим елементом, тобто, після нього, а також нижче по потоку.

У особливо переважному варіанті виконання транспортуючий елемент і всмоктуючий елемент працюють в прямоструминному режимі. У особливо переважному варіанті виконання вище по потоку, тобто, перед реакційною камерою і в ній самій, зокрема, в електричній реакційній камері, транспортуючий елемент ніяким чином не розміщують.

Тому винахід в переважному варіанті здійснення стосується вищезгаданої установки, в якій пристрій, переважно, трубоподібний або виконаний в формі шахти, для транспортування одержаної твердої і рідинної фази в переважному варіанті виконання може бути позиціонований вертикально або горизонтально. У ще одному переважному варіанті виконання може бути передбачено, що у відповідній винаході установці пристрій для виведення підданого електричній обробці рослинного матеріалу, а також суміші з подрібненого рослинного матеріалу і транспортуючої рідини, зокрема, підданої електропорації суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини, розміщують перпендикулярно або по суті перпендикулярно відносно трубоподібного або виконаного в формі шахти пристрою для транспортування.

Відповідний винаходу принцип дії, що полягає у виконанні транспортування подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, бурякової стружки, і транспортуючої рідини комбінованим застосуванням транспортуючого елемента і всмоктуючого елемента, крім всього іншого, є в цьому відношенні тим більш несподіваним, оскільки вважалося, що в результаті відсмоктуючої дії, що утворюється всередині транспортного маршруту транспортування, виникало б засмічення і закупорення. А тому досі передбачали, що транспортування подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, бурякової стружки, можливе тільки за допомогою насосного пристрою при більш низькому ступені густини.

Згідно з винаходом тепер вдалося показати, що транспортування подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, бурякової стружки, за допомогою спільного використання транспортуючого елемента і всмоктуючого елемента може бути виконано також при дуже високих ступенях ущільнення. Зокрема це зумовлюється тим, що швидкість транспортування твердої фази подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, бурякової стружки, регулюють механічно діючим транспортуючим елементом, і швидкість транспортування рідинної фази подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, рідинної фази бурякової стружки, регулює за допомогою всмоктуючого елемента. Регулювання швидкості твердої фази проводять, таким чином, окремо від рідинної фази. Шляхом комбінованого застосування транспортуючого і всмоктуючого елемента і, переважно, передбаченого роздільного регулювання швидкостей транспортування

обох фаз можна досягти особливо хорошої всмоктуючої дії, яка веде до високої пропускної здатності і сильного ущільнення всередині твердої фази, без нанесення при цьому серйозних механічних пошкоджень твердій фазі. Тому винахід дозволяє використовувати у високій мірі дбайливе транспортування твердої фази в рідинній фазі, що забезпечується всмоктуючим елементом, в поєднанні з механічним окремо регульованим керуванням швидкістю і ступенем ущільнення твердої фази за допомогою транспортуючого елемента. Примусова подача твердої фази також відбувається лише після електрообробки, зокрема, електропорації, і відповідно винаходу поєднується зі всмоктуючою дією. Без наміру вдаватися в теорію, високого ступеня ущільнення досягають завдяки різним фізичним властивостям твердої і рідинної фази всередині суміші з подрібненого рослинного матеріалу і транспортуючої рідини, зокрема, суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини.

У одному сприятливому переважному варіанті здійснення винаходу всмоктуюча дія зумовлюється більш високою швидкістю транспортування рідинної фази в порівнянні зі швидкістю транспортування твердої фази. Ця всмоктуюча дія згідно з винаходом має результатом особливо переважне для винаходу і особливо яскраво виражене підвищення ступеня ущільнення твердої фази в суміші з подрібненого рослинного матеріалу і транспортуючої рідини, зокрема, суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини. Забезпечення високого ступеня ущільнення твердої фази подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, бурякової стружки, робить можливим особливо ефективну електрообробку, зокрема, електропорацію, і також подальшу екстракцію. Тому винахід надає в розпорядження особливо ефективний і економічний спосіб і пристрій для його здійснення.

У переважному варіанті здійснення винахід передбачає, що в першій стадії (а) способу подрібнюють цукровий буряк до бурякової стружки. Потім в стадії (b) способу бурякову стружку вводять, зокрема, афінують, в транспортуючу рідину, наприклад, в екстракт, буряковий екстракт і/або воду. Утворювана суміш бурякової стружки і транспортуючої рідини складається з твердої фази, а саме бурякової стружки, а також рідинної фази, а саме транспортуючої рідини, при необхідності бурякового соку або, відповідно, бурякового екстракту. У зв'язку з даним винаходом під «буряковими стружками» потрібно розуміти подрібнений, наприклад, на шматки розміром з олівець або нарізаний дисками буряк. Згідно з винаходом, переважно, передбачається, що буряк переробляють в бурякову стружку за допомогою бурякорізальної машини.

У відповідному винаходу способі передбачено, що тверда і рідинна фази в стадії (c) надходять в пристрій для електропорації за допомогою безнапорної гідравлічної подачі. У зв'язку з даним винаходом під поняттям «безнапорна гідравлічна подача» потрібно розуміти, що введення твердої і рідинної фаз в електричну реакційну камеру, зокрема, пристрій для електропорації, проводять без додаткового допоміжного засобу, такого як примусова подача, зокрема, з використанням шнекових транспортерів, стрічкових транспортерів, барабанних транспортерів, вальців або тому подібного. Згідно з винаходом примусову подачу твердої фази виконують не перед електрообробкою, зокрема, електропорацією, а тільки після неї. Зокрема, в переважному варіанті виконання під безнапорною гідравлічною подачею потрібно розуміти також введення без додаткових насосів як допоміжних засобів для спресування або здушення матеріалу, що транспортується в електричну реакційну камеру, зокрема, в пристрій для електропорації. Під безнапорною гідравлічною подачею, тим самим, потрібно розуміти надходження твердої і рідинної фази в електричну реакційну камеру, зокрема, пристрій для електропорації, зумовлений, переважно, дією сили тяжіння, переважно, однією тільки дією сили тяжіння. Безнапірне введення може бути реалізоване також за допомогою капілярних сил, виникаючих всередині рідинної фази суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини.

Тверду фазу суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини в стадії (d) відповідного винаходу способу транспортують далі через пристрій для електропорації і одночасно піддають електропорації. Електропорація відбувається при застосуванні відомих фахівцеві параметрах. У особливо переважному варіанті виконання можуть бути використані імпульси електричного поля з напругою від 0,1 до 50 кВ/см, переважно, від 0,5 до 40 кВ/см, і частотою імпульсів від 1 до 2500, зокрема, від 1 до 1000, переважно, від 1 до 100, особливо переважно від 1 до 50 імпульсів/сек. У іншому особливо переважному варіанті виконання електропорацію проводять при температурах від 0 до 75°C, переважно, від 0 до 45°C, особливо від 10 до 35°C.

Згідно з винаходом передбачається, що після електрообробки, зокрема, електропорації, тверду і рідинну фазу суміші з подрібненого рослинного матеріалу і транспортуючої рідини, зокрема, суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини, яка містить екстраговані компоненти, спрямовують в стадію (e). За допомогою транспортуючого елемента, який механічно впливає на тверду фазу, встановлюють швидкість транспортування і ступінь



ущільнення твердої фази, в той час як швидкість транспортування рідинної фази регулюють за допомогою всмоктуючого елемента. Зокрема, передбачається, що швидкість транспортування твердої і рідинної фази за допомогою транспортуючого і всмоктуючого елементів регулюють по суті незалежно одна від одної.

5 У одному переважному варіанті виконання передбачається, що транспортуючий елемент являє собою шнек, переважно, вивідний шнек, шнековий транспортер або стрічковий транспортер.

У одному додатковому переважному варіанті виконання передбачається, що всмоктуючий елемент являє собою насос, переважно, відцентровий насос.

10 Згідно з винаходом в одному переважному варіанті виконання передбачається, що швидкість транспортування твердої фази становить від 30 до 80 тонн бурякової стружки за годину, переважно, від 40 до 70 тонн бурякової стружки за годину, особливо від 45 до 60 тонн бурякової стружки за годину, переважно, 50 тонн бурякової стружки за годину.

15 У одному переважному варіанті здійснення даного винаходу цю швидкість встановлюють в транспортуючому елементі, виконаному у вигляді шнека, переважно, зі швидкостями обертання максимально до 500 об/хв, переважно, від 1 до 500 об/хв, особливо від 100 до 500 об/хв, більш переважно від 200 до 400 об/хв.

20 У одному переважному варіанті здійснення винаходу передбачається, що ступінь ущільнення твердої фази доводять до рівня від 0,5 до 0,8 г/см<sup>3</sup>, переважно, від 0,6 до 0,7 г/см<sup>3</sup>, особливо 0,65 г/см<sup>3</sup>.

У одному додатковому переважному варіанті виконання передбачається, що виконаний у вигляді насоса всмоктуючий елемент застосовують зі швидкістю обертання максимально до 1200 об/хв. Більш переважно швидкість обертання насоса варіює від 750 до 1200 об/хв, переважно, від 800 до 1100 об/хв.

25 У одному додатковому переважному варіанті виконання передбачається, що швидкість транспортування рідинної фази є вищою, ніж швидкість транспортування твердої фази.

У одному додатковому варіанті виконання передбачається, що в стадіях (a), (b), (c) або (d) до твердої фази, суміші з подрібненого рослинного матеріалу і транспортуючої рідини, зокрема, суміші бурякової стружки і бурякового соку, додатково додають дифузійний сік або воду.

30 Ще одним предметом даного винаходу є установка для екстракції компонентів з подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, бурякової стружки, яку використовують для здійснення відповідного винаходу способу. Згідно з винаходом установка для екстракції компонентів з подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, бурякової стружки, переважно, має щонайменше один пристрій для подрібнення рослинного матеріалу, зокрема, буряка, і для афінування подрібненого рослинного матеріалу, зокрема, бурякової стружки, в транспортуючу рідину, з метою одержання суміші з подрібненого рослинного матеріалу і транспортуючої рідини, зокрема, суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини, з твердою фазою, утвореною подрібненим рослинним матеріалом, зокрема, буряковою стружкою, і рідинною фазою, утвореною транспортуючою рідиною, щонайменше один підключений до попереднього пристрою, переважно, виконаний в формі шахти або трубоподібний, зокрема, встановлений горизонтальний або вертикальний, пристрій для транспортування одержаної суміші з подрібненого рослинного матеріалу і транспортуючої рідини, зокрема, суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини, з однією, зокрема, розташованою перед ним або вище, тобто, вище по потоку, зоною введення бурякової стружки, і однієї, зокрема, розташованою за ним або нижче, тобто, нижче по потоку, зоною виведення рослинного матеріалу, зокрема, зоною виведення бурякової стружки, по меншій мірі одну електричну реакційну камеру, розміщену в пристрої для транспортування, зокрема в пристрої для електропорації щонайменше один, зокрема, розташований за ним або нижче, тобто, нижче по потоку відносно зони виведення рослинного матеріалу, зокрема, зони виведення бурякової стружки, переважно встановлений по суті перпендикулярно відносно трубоподібного або виконаного в формі шахти пристрою, пристрій для виведення підданий електричній обробці суміші, зокрема, підданій електропорації суміші бурякової стружки, причому в цьому пристрої є щонайменше один транспортуючий елемент для виведення підданого електричній обробці рослинного матеріалу, а також суміші з подрібненого рослинного матеріалу і транспортуючої рідини, зокрема, підданій електропорації суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини, і щонайменше один всмоктуючий елемент, і причому всмоктуючий елемент переважно йде після транспортуючого елемента.

50 У переважному варіанті згідно з винаходом може бути передбачено, що вказаний пристрій для транспортування одержаної суміші, зокрема, суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини, виконаний у вигляді єдиного вузла, тобто, інтегрований, з пристроєм для електропорації. У одному особливо переважному варіанті виконання електрична реакційна

камера, зокрема, пристрій для електропорації, являє собою трубоподібний або виконаний в формі шахти пристрій, зокрема, трубчастий або шахтний реактор, який служить як для транспортування суміші рослинного матеріалу, зокрема, суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини, так і для електрообробки його, зокрема, електропорації. Звичайно, може бути також передбачене застосування окремого пристрою для транспортування одержаної суміші, зокрема, суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини, який, наприклад, розташований перед електричною реакційною камерою, зокрема, пристроєм для електропорації, або після нього, або перед ним і після нього, або так, що електрична реакційна камера, зокрема, пристрій для електропорації, позиціоновано в пристрої для транспортування.

У переважному варіанті виконання передбачається, що як всмоктуючий елемент, що так і транспортує елемент розміщені нижче по потоку, тобто, після або, відповідно, під електричною реакційною камерою, зокрема, пристроєм для електропорації. Тому всмоктуючий елемент всмоктує рідинну фазу і протягує її через транспортуючий пристрій і пристрій для електропорації. Транспортуючий елемент, що механічно впливає на тверду фазу, виводить матеріал твердої фази, підданий електричній обробці, зокрема, електропорації, по суті звільнений від представляючих інтерес компонентів, з електричної реакційної камери, зокрема, з пристрою для електропорації.

Згідно з винаходом під поняттям «позиціонований вертикально» розуміють монтаж всередині установки, який є вертикальним, переважно, по суті вертикальним відносно поверхні ґрунту, на якому безпосередньо або опосередковано споруджена установка. Відповідно до цього, під вертикальним позиціонуванням потрібно розуміти орієнтацію, яка по суті точно співпадає з напрямком сили земного тяжіння. Таким чином, «горизонтальне» положення є перпендикулярним, переважно, по суті перпендикулярним, вертикальному положенню. Згідно з винаходом під поняттям «розміщений зверху» розуміють положення, яке розташовується у віддаленні відносно поверхні ґрунту. Відповідно, під поняттям «розміщений знизу» розуміють положення, яке розташоване поблизу від поверхні ґрунту. Згідно з винаходом під поняттям «по суті перпендикулярний» розуміють позиціонування, яке становить кут від 80° до 100°, переважно, 90°. Згідно з винаходом під поняттям «по суті перпендикулярний» можна також розуміти горизонтальне розташування, а саме, наприклад, якраз тоді, коли, як це згідно з винаходом передбачено в одному переважному варіанті виконання, пристрій для виведення твердої і рідинної фази встановлений під прямим кутом або по суті перпендикулярно до виконаного в формі шахти пристрою для транспортування одержаної суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини, позиціонованого вертикально або по суті вертикально відносно поверхні ґрунту.

У одному переважному варіанті виконання відповідна винаходу установка містить пристрій для підведення дифузійного соку або води, причому він скомпонований так, що підведення дифузійного соку або води може здійснюватися в пристрої для транспортування і/або в пристрої для електрообробки, зокрема, електропорації.

У одному додатковому переважному варіанті виконання пристрій включає пристрій для гідравлічної подачі суміші бурякової стружки і транспортуючої рідини, причому в особливо переважному варіанті виконання пристрій для гідравлічної подачі виконаний у вигляді лійки.

У одному додатковому переважному варіанті виконання пристрій для транспортування скомпоновано у вигляді шахти. У одному особливо переважному варіанті виконання ця шахта має площу основи розміром 30×40 см. Пристрій для транспортування може бути виконаний також у вигляді труби.

У одному переважному варіанті здійснення винаходу пристрій нижче по потоку, наприклад, позаду або під розташованою зверху зоною введення рослинного матеріалу, зокрема, зоною введення бурякової стружки, і вище по потоку, наприклад, перед або над розташованою нижче зоною виведення рослинного матеріалу, зокрема, зоною виведення бурякової стружки, має пристрій для електрообробки, зокрема, електропорації. Переважно, передбачається, що пристрій для електрообробки, зокрема, для електропорації скомпонований у вигляді трубчастого або шахтного реактора.

В одному додатковому переважному варіанті здійснення даного винаходу транспортуючий елемент, розташований по суті перпендикулярно або під прямим кутом відносно пристрою для транспортування, виконаний як шнек, переважно, як вивідний шнек, більш переважно як шнековий транспортер.

У одному додатковому переважному варіанті здійснення даного винаходу всмоктуючий елемент, що, переважно, прилягає до транспортуючого елемента після нього, виконаний як насос, переважно, як відцентровий насос.

Інші переважні варіанти здійснення винаходу виходять із залежних пунктів формули

винаходу.

Винахід більш детально пояснюється із залученням нижченаведеного прикладу і фігур, що стосуються його:

Відповідний винаходу пристрій більш детально роз'яснюється на кресленнях:

5 Фіг. 1 показує схематичне зображення переважного варіанта виконання відповідного винаходу пристрою.

Фіг. 2 показує залежність ступеня ущільнення [кг/год] від потужності всмоктування насоса в [об/хв].

10 Фіг. 3 показує залежність пропускної здатності бурякової стружки в [кг/год] від числа оборотів горизонтального шнека в [об/хв].

Фіг. 4 показує порівняння руйнування бурякової стружки у відповідній винаходу установці відносно базового пристрою згідно з рівнем техніки.

Фіг. 5 показує порівняння руйнування бурякової стружки у відповідній винаходу установці відносно іншого базового пристрою з рівня техніки.

15 Приклад

Електропорація ущільненої суміші з бурякової стружки і транспортувальної рідини

Відповідний винаходу спосіб здійснюють у відповідній винаходу установці (100), розміщеній вертикально на поверхні ґрунту, таким чином:

не показаний цукровий буряк переробляють в пристрої (10) для подрібнення в бурякову  
20 стружку. Суміш бурякової стружки і транспортувальної рідини, одержана після афінування в транспортувальної рідини, характеризується, по-перше, твердою фазою, утвореною буряковою стружкою, і, по-друге, рідинною фазою, утвореною транспортувальною рідиною. Одержану суміш з бурякової стружки і транспортувальної рідини безпосередньо і без прикладання тиску гідравлічно подають, наприклад, по стрічковому транспортеру (12) через розташовану вгорі зону (35)  
25 введення бурякової стружки через лійку (20) в транспортувальний пристрій (30), виконаний у вигляді шахти з розмірами основи 30×40 см, установки (100) для електропорації. Через шахту (30) одержану суміш з бурякової стружки і транспортувальної рідини транспортують далі в реактор (40) для електропорації, розміщений під шахтою (30). Піддана електропорації суміш з бурякової стружки і транспортувальної рідини через розташовану внизу зону (45) виведення бурякової  
30 стружки надходить в горизонтальний і змонтований перпендикулярно шахті пристрій (52) для вивантаження. Цей пристрій (52) для вивантаження містить вивідний шнек (50), як транспортувальний елемент. Вивідний шнек транспортує бурякову стружку назовні і визначає швидкість транспортування твердої фази, тобто, бурякової стружки, суміші з бурякової стружки і транспортувальної рідини через шахту (30) і в реакторі (40) для електропорації (порівняй Фіг. 3).  
35 Підключений до транспортувального елемента відцентровий насос (60) просмоктує рідинну і тверду фази через шахту (30) і реактор (40) для електропорації, виводить рідинну фазу назовні і визначає об'ємну густину в шахті (Фіг. 2). Відцентровий насос (60) розміщений так, що рідинна фаза транспортується швидше, ніж тверда фаза, чим забезпечується всмоктуюча дія.

Спільною дією вивідного шнека і відцентрового насоса швидкість транспортування твердої  
40 фази встановлюють на рівні 50 тонн/година при швидкості обертання вивідного шнека від 100 до 500 об/хв. Тим самим досягають ступеня ущільнення твердої фази суміші бурякової стружки і сиропу 0,65 г/см<sup>3</sup>. Далі, ступінь ущільнення твердої фази регулюють виведенням швидкості обертання відцентрового насоса на максимальне значення 1200 об/хв (Фіг. 2 і 3). Дослідження механічного навантаження на бурякову стружку показує, що, в порівнянні з відомими  
45 пристроями, стружка ушкоджується однаково або навіть менше (Фіг. 4 і 5).

Досліджені в Фіг. 4 і 5 параметри число Силіна (Silin-Wert), «шведське число» (Schwedenzahl), «частка пюре» (Mus-Anteil) і «гребінці» (Kamme) являють собою параметри, які характеризують якість стружки і визначаються таким чином: для визначення якості стружки відбирають усереднений зразок масою близько 100 г і розсортовують на стружку довжиною  
50 більше 5 см (маса  $m_1$ ), між 1 і 5 см довжиною (маса  $m_2$ ) і менше 1 см довжиною (маса  $m_3$ ).

Результат:

Шведське число:  $m_1/m_3$

Частка пюре в %:  $100 \times [m_3/(m_1+m_2+m_3)]$

Поняття «шведське число», використане в Фіг. 4 і 5, означає шведський показник якості.  
55 Шведське число являє собою ступінь проникності стружки для соку; воно повинно становити більше 10. Частка пюре не повинна перевищувати 5%. 100 г стружки, які не містять пюре одну за одною викладають в лінію на дошці з жолобками (довжиною 1 м). Реєструють загальну довжину стружок в метрах.

Результат: число Силіна: довжина 100 грамів стружки в метрах

Число Силіна характеризує крупність і, відповідно, площу поверхні стружки. Бажані значення залежать від екстракційного пристрою; для екстракційних колон воно варіює головним чином в діапазоні від 8 до 10 м на 100 г. Якщо стружка нарізана дуже крупно і містить частку «гребінців», то це також багато разів визначають: «гребінці» відсортовують з 1 кг добре перемішеної стружки і зважують. Результат виражають в процентах. Терміном «гребінці» позначають пластинки буряка, які відрізаються від буряка, коли бурякорізка відрегульована дуже грубо.

Позначення "Fr-Sn", "Sn" і "Forder Sn" означають наступне: "Fr-Sn" означає свіжу стружку, яка являє собою щойно нарізану бурякову стружку, яка була одержана безпосередньо після процесу різання. "Sn" означає бурякову стружку, яку в звичайному процесі частково пропустили через екстракційний пристрій. У конкретному прикладі мова йде про бурякову стружку, яка була попередньо оброблена в екстракційному афінуванні, і тим самим, була не тільки денатурована термічним шляхом, але і піддавалася механічним змінам. "Forder Sn" (стружка, що транспортується) означає свіжонарізану бурякову стружку, яка після виведення з процесу протягом певного часу переміщалася в циркуляції з використанням транспортуючого пристрою і в результаті цього піддалася змінам. Вона до відомого ступеня змінилася механічно, тобто, була подрібнена і тому стала в середньому коротша. Шляхом визначення вищезгаданих показників стружки для свіжонарізаної стружки, стружки після екстракційного афінування і стружки, що транспортується в кожному випадку можна описати ступінь руйнування стружки і, відповідно, її зміни.

Фіг. 4 і 5 показують, як впливає транспортування у відповідній винаході установці на механічну стабільність і зовнішню форму стружки. Фіг. 4 показує це на прикладі стружки, яка нарізана крупно і тому також містить численні круглі пластинки, так звані гребінці. Фіг. 5 показує це на стружці, яка нарізана ретельно і тому має лише дуже небагато гребінців. У кожному випадку представлено, як форма стружки змінюється у відповідній винаході установці при непропорційно високому механічному навантаженні, тобто, при двократному прогоні протягом усередненого часу, в порівнянні з первинним станом. Фіг. 4 до того ж показує, як форма стружки змінюється в результаті механічної обробки в порівняльному пристрої (порівняльний пристрій "Fr-Sn"). При цьому місця відбору зразків «стружка і кристалізатор перед насосом» (Sn з кристалізатора перед насосом) і «стружка з кристалізатора після насоса» (Sn з кристалізатора після насоса) означають конкретні відбори зразків з порівняльного пристрою після проходження через резервуар для термічної денатурації стружки до і після насоса, який подає суміш бурякової стружки і транспортуючої рідини безпосередньо в екстракційну установку.

З Фіг. 4 виходить, що форма стружки у відповідному винаході пристрої, незважаючи на непропорційно високе механічне навантаження, гіршає навіть менше, ніж після попередньої обробки в порівняльному пристрої. Частка пюре, тобто, частка дрібних частинок стружки, незначна, і так зване «шведське число», яке свідчить про відношення великих, непошкоджених стружок до дрібних частинок стружки, що утворилися в результаті руйнування стружки, є більш високим.

З Фіг. 5 виходить, що і для ретельно подрібненої бурякової стружки з незначною часткою гребінців ступінь зміни форми стружки при непропорційно високому механічному навантаженні (двократний прогін) незначна. Про це зокрема свідчить виключно мала частка пюре, виникаючого при транспортуванні стружки у відповідній винаході установці.

Фіг. 4 і 5 підтверджують, що транспортування бурякової стружки у відповідній винаході установці проходить дуже бережно, і це означає навіть поліпшення в порівнянні з рівнем техніки.

Більш того у відповідній винаході установці і при тривалих періодах роботи в шахті не спостерігалось ніяких заторів бурякової стружки.

## ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Спосіб екстракції компонентів з рослинного матеріалу, який включає стадії, в яких:

- (a) подрібнюють рослинний матеріал з утворенням твердої фази подрібненого рослинного матеріалу,
- (b) афінують подрібнений рослинний матеріал в транспортувальній рідині з одержанням твердої і рідинної фаз,
- (c) гідралічно подають без нагнітання тверду і рідинну фази в реакційну камеру,
- (d) транспортують тверду і рідинну фази через реакційну камеру при одночасному безконтактному впливі енергії для екстракції компонентів з рослинного матеріалу, і

- (е) при стимуляції відсмоктування виводять рідинну і тверду фази, які містять екстраговані компоненти, причому рідинну фазу відсмоктують за допомогою всмоктуючого елемента, і тверду фазу виводять з реакційної камери за допомогою механічно впливаючих на неї транспортуючих елементів.
- 5 2. Спосіб за п. 1, при якому реакційна камера являє собою безконтактно діючу механічну або електричну реакційну камеру.
3. Спосіб за п. 1 або 2, при якому безконтактний вплив являє собою обробку ультразвуком або ударними хвилями.
- 10 4. Спосіб екстракції компонентів з рослинного матеріалу, зокрема, за п. 1, що включає стадії, в яких:
- (а) подрібнюють рослинний матеріал з утворенням твердої фази подрібненого рослинного матеріалу,
- (b) афінують подрібнений рослинний матеріал в транспортувальній рідині з одержанням твердої і рідинної фаз,
- 15 (c) гідравлічно подають без нагнітання тверду і рідинну фазу в електричну реакційну камеру,
- (d) транспортують тверду і рідинну фазу через електричну реакційну камеру при одночасному проведенні електричної обробки для екстракції компонентів з подрібненого рослинного матеріалу, і
- 20 (е) при стимуляції відсмоктування виводять рідинну і тверду фази, що містять екстраговані компоненти, причому рідинну фазу відсмоктують за допомогою всмоктуючого елемента, і тверду фазу виводять з електричної реакційної камери за допомогою механічно впливаючих на неї транспортуючих елементів.
5. Спосіб за одним з пп. 1-4, при якому рослинний матеріал являє собою цукровий буряк, цукрову тростину, цикорій, картоплю, яблука або моркву.
- 25 6. Спосіб за п. 4 або 5, при якому електрична реакційна камера являє собою пристрій для електропорації.
7. Спосіб за одним з пп. 1-6, при якому безконтактно діюча реакційна камера являє собою електричну або механічну реакційну камеру.
8. Спосіб за одним з попередніх пунктів, при якому швидкість транспортування твердої фази регулюють за допомогою механічно діючого на тверду фазу транспортуючого елемента, і швидкість транспортування рідинної фази регулюють за допомогою всмоктуючого елемента.
- 30 9. Спосіб за одним з пп. 1 або 2, при якому транспортуючий елемент являє собою шнек, переважно вивідний шнек, шнековий транспортер або стрічковий транспортер.
10. Спосіб за одним з попередніх пунктів, при якому всмоктуючий елемент являє собою насос, переважно відцентровий насос.
- 35 11. Спосіб за одним з попередніх пунктів, при якому швидкість транспортування твердої фази становить від 30 до 80 тонн бурякової стружки за годину, переважно від 40 до 70 тонн бурякової стружки за годину, більш переважно від 45 до 60 тонн бурякової стружки за годину, особливо переважно 50 тонн бурякової стружки за годину.
- 40 12. Спосіб за одним з попередніх пунктів, при якому швидкість транспортування твердої фази регулюють за допомогою транспортуючого елемента, виконаного у вигляді шнека, переважно, при швидкості обертання максимально до 500 об/хв, переважно від 1 до 500 об/хв, більш переважно від 100 до 500 об/хв, особливо переважно від 200 до 400 об/хв.
13. Спосіб за одним з попередніх пунктів, при якому ступінь ущільнення твердої фази регулюють на рівні від 0,5 до 0,8 г/см<sup>3</sup>, переважно, від 0,6 до 0,7 г/см<sup>3</sup>, більш переважно 0,65 г/см<sup>3</sup>.
- 45 14. Спосіб за одним з попередніх пунктів, при якому застосовують всмоктуючий елемент, виконаний у вигляді насоса, з швидкістю обертання аж до максимальної 1200 об/хв, переважно від 750 до 1200 об/хв, більш переважно від 800 до 1100 об/хв.
- 50 15. Спосіб за одним з попередніх пунктів, при якому швидкість транспортування рідинної фази є більш висока, ніж швидкість транспортування твердої фази.
16. Спосіб за одним з попередніх пунктів, при якому в стадії (а), (b), (c) або (d) до твердої фази додають дифузійний сік або воду.
17. Установка для екстракції компонентів з рослинного матеріалу, зокрема, для здійснення способу за одним з пп. 1-16, яка містить щонайменше один пристрій (10) для подрібнення рослинного матеріалу в тверду фазу, що складається з подрібненого рослинного матеріалу, і для введення подрібненого рослинного матеріалу в транспортуючу рідину, щонайменше один трубоподібний або виконаний у вигляді шахти пристрій (30), який йде за ним, для транспортування одержаної суміші з транспортуючої рідини і подрібненого рослинного матеріалу, що має зону (35) введення рослинного матеріалу і зону (45) виведення рослинного
- 60

матеріалу; щонайменше одну розміщену в пристрої для транспортування безконтактно діючу реакційну камеру (40); щонайменше один розміщений нижче по потоку відносно зони (45) виведення рослинного матеріалу пристрій (52) для виведення безконтактно обробленої суміші з подрібненого рослинного матеріалу, причому в пристрої (52) для виведення передбачений

5 щонайменше один транспортуючий елемент (50), призначений для виведення безконтактно обробленої суміші з транспортуючої рідини і рослинного матеріалу, і щонайменше один всмоктуючий елемент (60).

18. Установа для екстракції компонентів з рослинного матеріалу, зокрема, для здійснення способу за одним з пп. 4-16, який містить щонайменше один пристрій (10) для подрібнення

10 рослинного матеріалу в тверду фазу, що складається з подрібненого рослинного матеріалу, і для введення подрібненого рослинного матеріалу в транспортуючу рідину, щонайменше один трубоподібний або виконаний у вигляді шахти пристрій (30), який йде за ним, для транспортування одержаної суміші з транспортуючої рідини і подрібненого рослинного матеріалу, що має зону (35) введення рослинного матеріалу і зону (45) виведення рослинного

15 матеріалу, щонайменше одну розміщену в пристрої для транспортування електричну реакційну камеру (40); щонайменше один розміщений нижче по потоку відносно зони (45) виведення рослинного матеріалу пристрій (52) для виведення підданої електричній обробці суміші з подрібненого рослинного матеріалу, причому в пристрої (52) для виведення передбачений

20 щонайменше один транспортуючий елемент (50), призначений для виведення підданої електричній обробці суміші з транспортуючої рідини і рослинного матеріалу, і щонайменше один всмоктуючий елемент (60).

19. Установа за одним з пп. 17-18, в якій передбачений пристрій (15) для підведення дифузійного соку або води.

20. Установа за одним з пп. 17-19, в якій пристрій (15) для підведення дифузійного соку або

25 води виконаний так, що він придатний для підведення дифузійного соку або води або в пристрій (30) для транспортування, і/або в пристрій (40) для електропорації.

21. Установа за одним з пп. 17-20, в якій є пристрій (20) для гідравлічної подачі суміші з транспортуючої рідини і рослинного матеріалу.

22. Установа за одним з пп. 17-21, в якій пристрій (20) для гідравлічної подачі виконаний у

30 вигляді лійки.

23. Установа за одним з пп. 17-22, в якій пристрій (30) для транспортування виконаний у вигляді шахти або труби.

24. Установа за одним з пп. 17-23, в якій пристрій (30) для транспортування виконаний у вигляді шахти з площею основи 30×40 см.

25. Установа за одним з пп. 17-24, в якій реакційна камера, зокрема, пристрій (40) для електропорації, розташований під зоною (35) введення рослинного матеріалу, що знаходиться вище і над зоною (45) виведення рослинного матеріалу, що знаходиться нижче.

26. Установа за одним з пп. 17-25, в якій безконтактно діюча реакційна камера являє собою механічну і/або електричну реакційну камеру.

27. Установа за одним з пп. 17-26, в якій електрична реакційна камера виконана як пристрій (40) для електропорації.

28. Установа за одним з пп. 17-27, в якій транспортуючий елемент (50), горизонтально розміщений в пристрої для виведення, виконаний у вигляді шнека, переважно як вивідний шнек або шнековий транспортер.

29. Установа за одним з пп. 17-28, в якій всмоктуючий елемент (60), переважно наступний після транспортуючого елемента (50), виконаний у вигляді насоса, переважно як відцентровий насос.

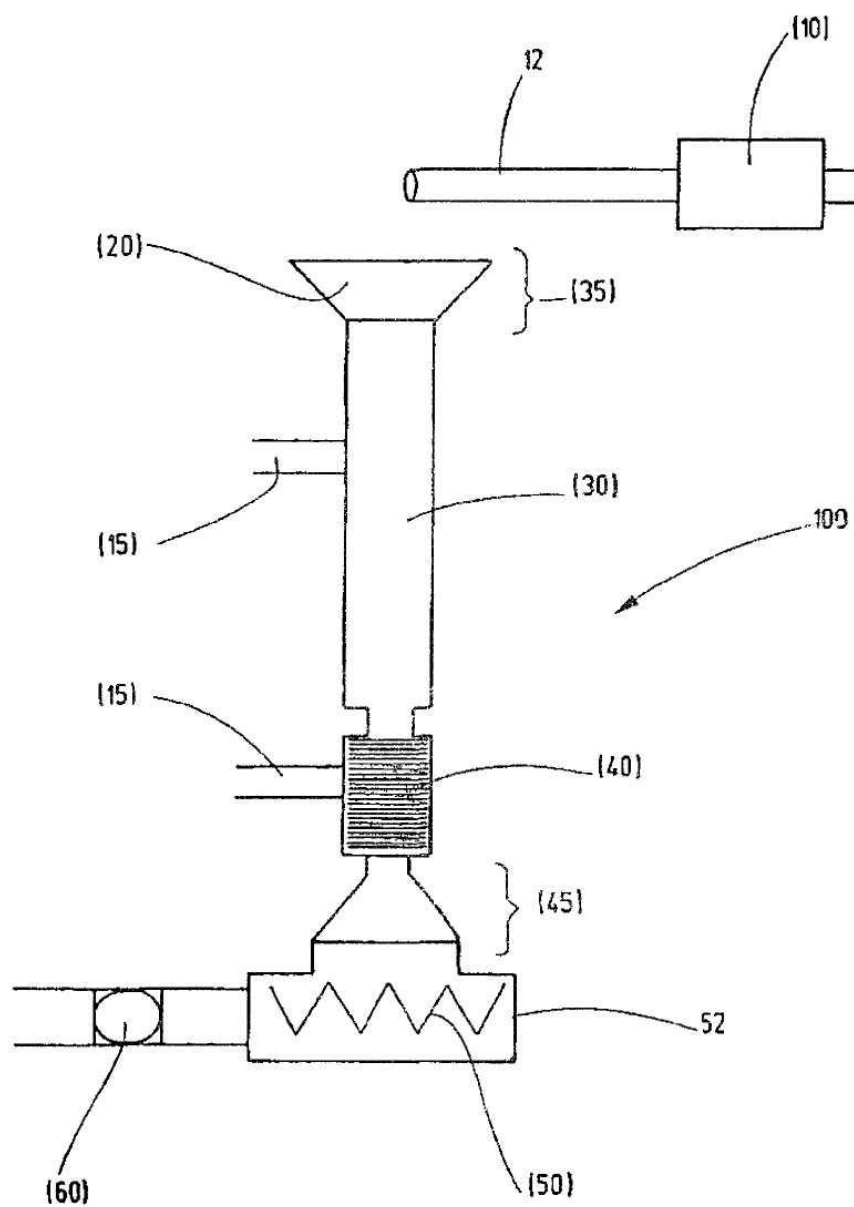


Fig. 1

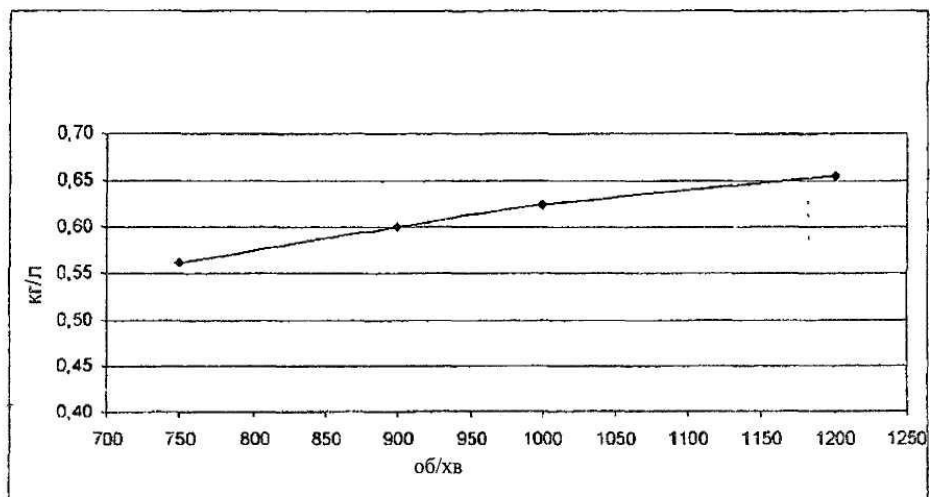


Fig. 2

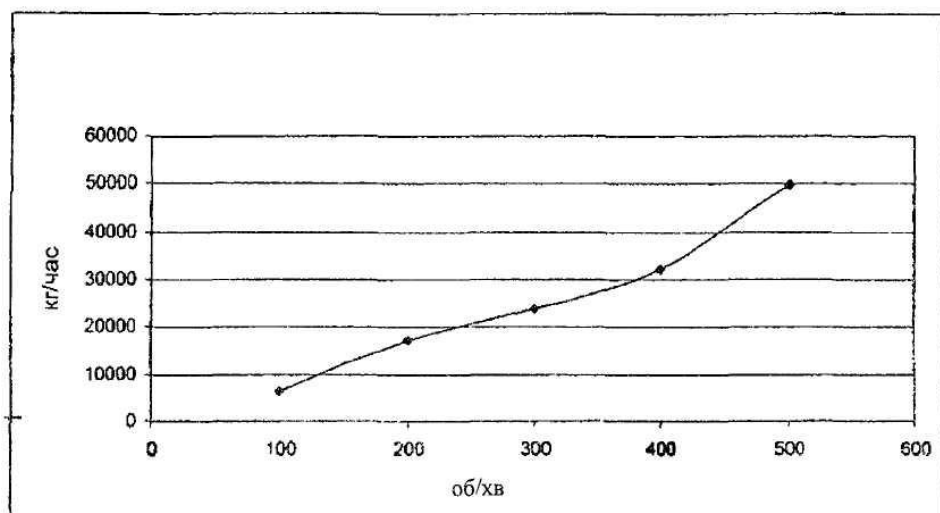
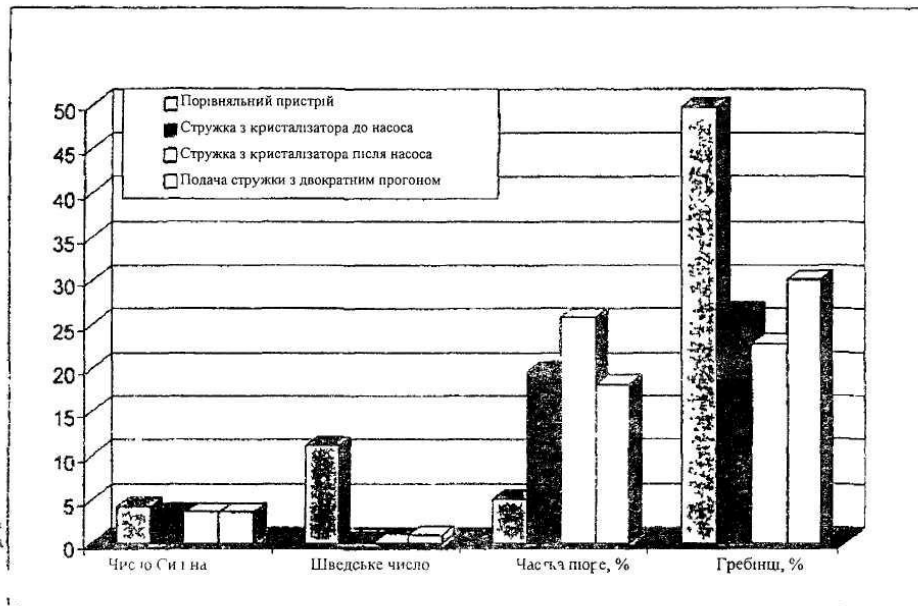
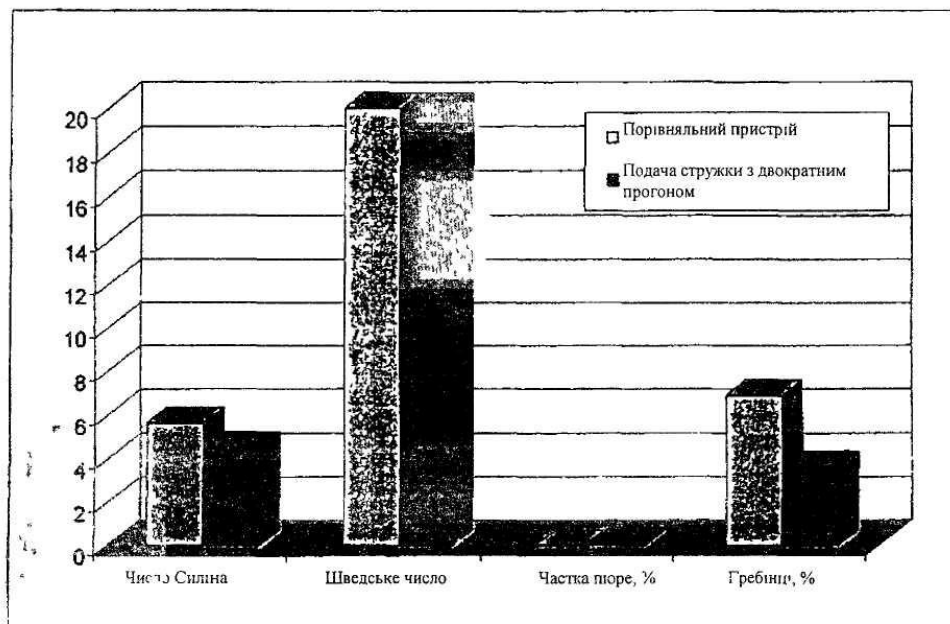


Fig. 3





Фіг. 4



Фіг. 5

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601