



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104150** (13) **C2**
(51) МПК

C13B 10/02 (2011.01)

C13B 10/12 (2011.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

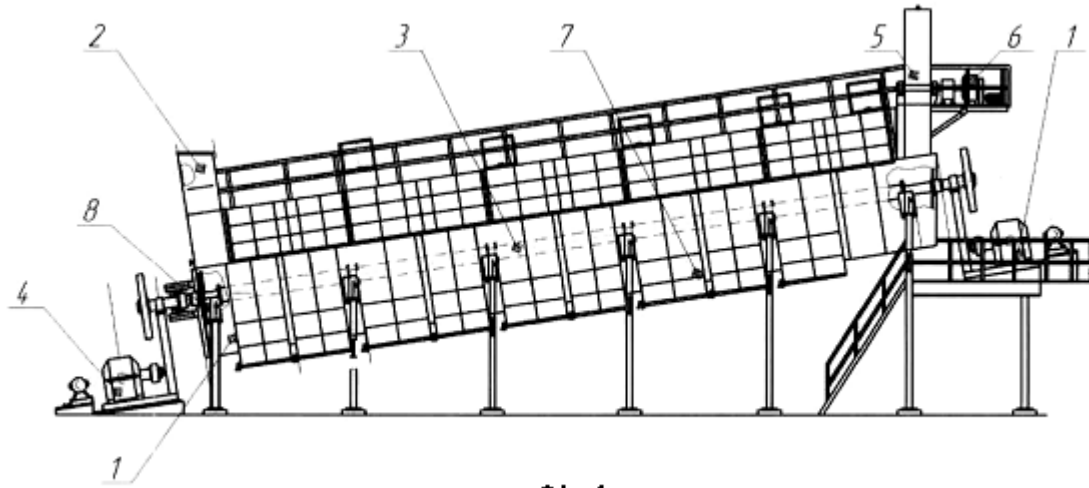
<p>(21) Номер заявки: а 2011 04858</p> <p>(22) Дата подання заявки: 19.04.2011</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.01.2014</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 12.12.2011, Бюл.№ 23</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.01.2014, Бюл.№ 1</p>	<p>(72) Винахідник(и): Люлька Дмитро Миколайович (UA), Пономаренко Віталій Васильович (UA), Люлька Олександр Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01610, Україна (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Гребенюк С.М. Технологическое оборудование сахарных заводов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - С. 140-144 SU 1594218 A1, 23.09.1990 SU 691491 A, 20.10.1979 UA 29787 A, 15.11.2000 SU 1715193 A3, 23.02.1992 UA 29140 A, 16.10.2000 SU 1399344 A1, 30.05.1988 UA 23299 A, 31.05.1998 SU 622839 A, 03.08.1978 Азрилевич М.Я. Технологическое оборудование свеклосахарных заводов. – М.: Агропромиздат, 1986. - С. 83 – 91.</p>
---	---

(54) ДИФУЗІЙНИЙ АПАРАТ НАХИЛЕНОГО ТИПУ

(57) Реферат:

Винахід належить до обладнання цукрової промисловості, а саме до дифузійних апаратів нахилоного типу для вилучення цукрози з бурякової стружки методом безперервної протитечійної дифузії. Дифузійний апарат нахилоного типу складається з корпусу коритного типу з паровими камерами, завантажувальної шахти, сита для відбору соку, вивантажувального черпального колеса, причому всередині корпусу на паралельних приводних валах встановлені гвинтові шнеки, що виконані у вигляді концентричних стрічкових витків та приводяться в рух за допомогою приводів, що розташовані внизу та зверху дифузійного апарату. На концентричних стрічкових витках гвинтових шнеків додатково виконані три криволінійні витки, кожен з яких зміщений один відносно одного на кут 120° , форма додаткових витків являє собою четверту частину лемніскати Бернуллі, яка вписана в коло, що відповідає зовнішньому діаметру витка шнека і напрям кривизни якої співпадає з заходом гвинтових шнеків, причому перший додатковий криволінійний виток закінчується біля трубовалу, другий криволінійний виток закінчується на довжині $1/3$ радіуса шнека і третій закінчується на довжині $2/3$ цього ж радіуса.

UA 104150 C2



Фиг. 1

Винахід належить до обладнання цукрової промисловості, а саме до дифузійних апаратів нахиленого типу для вилучення цукрози з бурякової стружки методом безперервної протитечіної дифузії.

5 Найбільш близьким до запропонованого пристрою є дифузійний апарат нахиленого типу, що складається з корпусу коритного типу з паровими камерами, завантажувальної шахти, сита для відбору соку, вивантажувального черпального колеса, причому всередині корпусу на паралельних приводних валах встановлені гвинтові шнеки, що виконані у вигляді концентричних стрічкових витків та приводяться в рух за допомогою приводів, що розташовані внизу та зверху дифузійного апарату (Гребенюк С.М. Технологическое оборудование сахарных заводов - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983 г., - С. 143-144).

10 Недоліком дифузійного апарату нахиленого типу є нерівномірність прогрівання стружки по поперечному перерізу апарату, особливо в початкових, нижніх секціях апарату, що призводить до неповного висолодження стружки, та втрат цукрози з жомом.

15 В основу винаходу поставлена задача вдосконалення конструкції дифузійного апарату нахиленого типу за рахунок розміщення на стрічкових витках шнеків додаткових криволінійних витків різної довжини, що дозволить вирівняти температуру по поперечному перерізу дифузійного апарату, забезпечивши цим оптимальну швидкість екстрагування цукрози за рахунок постійного відведення більш прогрітої стружки від стінок парових камер в зону, де температура доволі низька - біля трубовалів, тобто забезпечивши радіальний рух стружки. При 20 цьому рух стружки та тепловий потік співпадають, температура врівноважується значно швидше, і процес екстрагування проходить в усьому об'ємі апарату. За рахунок додаткового руху стружки (крім поступального руху вздовж осі дифузійного апарату стружка рухається також і в радіальному напрямку завдяки додатковим криволінійним виткам) відбувається покращення гідродинамічних умов омивання стружки екстрагентом, а отже збільшується масопередача 25 цукрози з стружки в рідину.

Дифузійний апарат нахиленого типу складається з корпусу коритного типу з паровими камерами, завантажувальної шахти, сита для відбору соку, вивантажувального черпального колеса, причому всередині корпусу на паралельних приводних валах встановлені гвинтові шнеки, що виконані у вигляді концентричних стрічкових витків та приводяться в рух за 30 допомогою приводів, що розташовані внизу та зверху дифузійного апарату. Згідно винаходу на концентричних стрічкових витках гвинтових шнеків додатково виконані три криволінійні витки, кожен з яких зміщений один відносно одного на кут 120° , форма додаткових витків являє собою четверту частину лемніскати Бернуллі, яка вписана в коло, що відповідає зовнішньому діаметру витка шнека і напрям кривизни якої співпадає з заходом гвинтових шнеків, причому перший 35 додатковий криволінійний виток закінчується біля трубовалу, другий криволінійний виток закінчується на довжині $1/3$ радіуса шнека і третій закінчується на довжині $2/3$ цього ж радіуса.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом полягає в наступному. Холодна стружка, що потрапляє в дифузійний апарат повинна швидко 40 прогріватися до оптимальної температури для проведення інтенсивної дифузії (екстрагування) цукрози з бурякової стружки в воду, для чого в парові камери подається пара. Швидкість прогрівання стружки, а відповідно і швидкість дифузії цукрози можна збільшити, подавши в парові камери пару вищого потенціалу, але це приведе до того, що бурякова стружка, яка знаходиться в пристінному шарі дифузійного апарату (біля парових камер), під впливом високої температури розварюється, знижується теплопередача, прогрівання стружки по перерізу 45 апарату не рівномірне, і все це загалом негативно впливає на процес дифузії. Масопередача цукрози в воду внаслідок низької температури соку стружкової суміші буде проходити з низькою швидкістю. Вирішити проблему нерівномірного прогрівання стружки по поперечному перерізу апарату можна, якщо розмістити на концентричних стрічкових витках гвинтових шнеків 50 додатково три криволінійні витки, кожен з яких зміщений один відносно одного на кут 120° , форма додаткових витків являє собою четверту частину лемніскати Бернуллі, яка вписана в коло, що відповідає зовнішньому діаметру витка шнека і напрям кривизни якої співпадає з заходом гвинтових шнеків. Завдяки цим виткам більш нагріта стружка біля стінок дифузійного апарату, що межують з паровою камерою, буде відводитися до трубовалів. Різна довжина криволінійних витків дозволить рівномірно розподілити стружку по поперечному перерізу 55 дифузійного апарату (екстрактора). Перший криволінійний виток буде транспортувати гарячу стружку до трубовалу, другий на відстань $1/3$ радіуса шнека, третій на відстань $2/3$ того ж радіуса. Таке розподілення дозволить вирівняти температуру стружки до оптимальної по поперечному перерізу апарату, чим забезпечується проведення інтенсивного процесу дифузії цукрози в воду і відповідно зменшить її вміст в жомі (висолодженій стружці).

Таким чином, сукупність запропонованих ознак дозволяє забезпечити в повному обсязі очікуваний технічний результат.

На фіг. 1 зображено загальний вигляд дифузійного апарату нахилоного типу, на фіг. 2 зображено транспортуючий шнек апарату, а на фіг. 3 зображені концентричні стрічкові витки шнеків.

Дифузійний апарат нахилоного типу являє собою корпус 1 (фіг. 1) коритного типу з шахтою 2, всередині якого встановлено два шнека 3, які приводяться в рух приводами 4, у верхній частині апарату встановлене черпальне колесо 5, що приводиться в рух за допомогою мотор-редуктора 6, на корпусі встановлені парові камери 7, в нижній частині апарату для відбору соку встановлено сито 8.

Транспортуючий шнек апарату складається з трубовалу 9 (фіг. 2), до якого приварені стійки 10. До стійок приварені концентричні стрічкові витки гвинтових шнеків 11, на яких додатково виконані три криволінійні витки 13 (фіг. 3), кожен з яких зміщений один відносно одного на кут 120° , форма додаткових витків являє собою четверту частину лемніскати Бернуллі, яка вписана в коло, що відповідає зовнішньому діаметру витка шнека і напрям кривизни якої співпадає з заходом гвинтових шнеків, причому перший додатковий криволінійний виток закінчується біля трубовалу, другий криволінійний виток закінчується на довжині $1/3$ радіуса шнека і третій закінчується на довжині $2/3$ цього ж радіуса.

Працює дифузійний апарат нахилоного типу таким чином. Холодна стружка, яка потрапляє в дифузійний апарат через шахту 2, повинна швидко прогрітись до оптимальної температури, при якій швидкість екстрагування цукрози максимальна, для чого в парові камери 7, подається пара. Швидкість прогрівання стружки в початкових секціях дифузійного апарату та дифузію цукрози можна збільшити, подавши в парові камери 7 пару вищого потенціалу. Однак висока температура пари спричинить розварюванню бурякової стружки, яка знаходиться в пристінному шарі дифузійного апарату (біля парових камер). Масопередача цукрози в воду при цьому проходитиме з меншою швидкістю внаслідок закупорювання пор частинками розвареної стружки та погіршення гідродинамічних умов омивання. При обертанні гвинтових шнеків 3, бурякова стружка транспортується знизу доверху по довжині апарату концентричними стрічковими витками, а в радіальному напрямку (від стінок до трубовалів) за рахунок додатково виконаних трьох криволінійних витків, кожен з яких зміщений один відносно одного на кут 120° , форма яких являє собою четверту частину лемніскати Бернуллі, яка вписана в коло, що відповідає зовнішньому діаметру витка шнека і напрям кривизни якої співпадає з заходом гвинтових шнеків. Завдяки цьому більш нагріта стружка буде переміщуватися від стінок дифузійного апарату, що межують з паровою камерою до трубовалів. Перший додатковий криволінійний виток закінчується біля трубовалу, другий криволінійний виток закінчується на довжині $1/3$ радіуса шнека і третій закінчується на довжині $2/3$ цього ж радіуса. Переміщення більш нагрітої стружки в зону нагрітої покращить процеси теплообміну між ними по поперечному перерізу дифузійного апарату, а відповідно і покращить передачу цукрози в воду. У верхній частині апарату висолоджена стружка видаляється за допомогою черпального колеса 5, яке приводиться в рух приводом 6. Отриманий дифузійний сік через сито в нижній частині апарату відводиться на виробництво.

Що стосується форми виконання додаткових витків ($1/4$ лемніскати Бернуллі), то вона вибрана, виходячи з того, що однією з її важливих характеристик є характер руху матеріальної точки, що рухається по даній кривій під дією гравітаційного поля. Матеріальна точка за таких умов під дією гравітаційного поля проходить дугу за той же час, що і відповідну хорду, при цьому кут між віссю лемніскати і вектором напруження гравітаційного поля становить 45° , а центр лемніскати співпадає з початковим положенням матеріальної точки. Тобто в таких випадках час проходження стружки по лемніскаці дорівнюватиме максимально короткому часу (коли б стружка проходила по прямій). Таким чином форма кривої забезпечує найменший час, необхідний для переміщення прогрітої сокустружкової суміші від стінок парової камери дифузійного апарату до зон з низькою температурою - біля трубовалів. Крім того, плавна зміна кривизни лемніскати Бернуллі (на відміну від прямої, яка б також швидко транспортувала прогріту стружку в зону з низькою температурою) забезпечує низький гідравлічний опір, що не приведе до збільшення потужності та витрат енергії приводів.

Технічний результат від використання запропонованого технічного рішення полягає в покращенні процесу дифузії цукрози з бурякової стружки в воду, в результаті чого вміст цукрози в жомі (висолодженій стружці) буде найнижчим. Вихід цукру по заводу внаслідок більш повного висолодження бурякової стружки збільшиться, а втрати цукру в жомі будуть мінімальні.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Дифузійний апарат нахиленого типу, що складається з корпусу коритного типу з паровими камерами, завантажувальної шахти, сита для відбору соку, вивантажувального черпального колеса, причому всередині корпусу на паралельних приводних валах встановлені гвинтові шнеки, що виконані у вигляді концентричних стрічкових витків та приводяться в рух за допомогою приводів, що розташовані внизу та зверху дифузійного апарату, який **відрізняється** тим, що на концентричних стрічкових витках гвинтових шнеків додатково виконані три криволінійні витки, кожен з яких зміщений один відносно одного на кут 120° , форма додаткових витків являє собою четверту частину лемніскати Бернуллі, яка вписана в коло, що відповідає зовнішньому діаметру витка шнека і напрям кривизни якої співпадає з заходом гвинтових шнеків, причому перший додатковий криволінійний виток закінчується біля трубовалу, другий криволінійний виток закінчується на довжині $1/3$ радіуса шнека і третій закінчується на довжині $2/3$ цього ж радіуса.

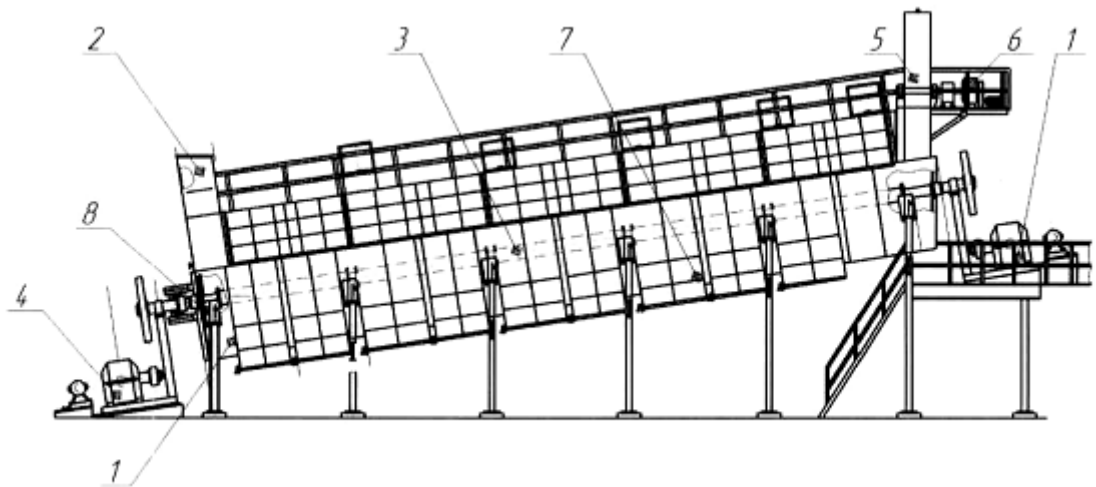


Fig. 1

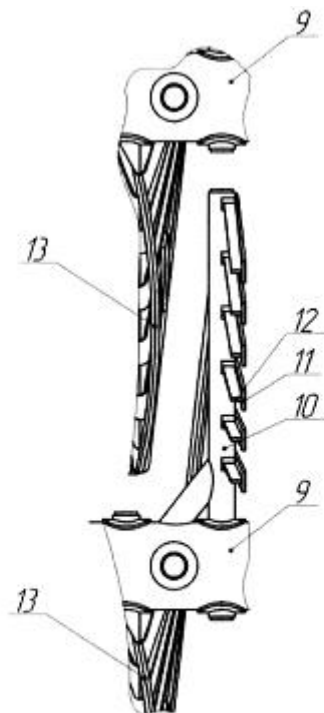
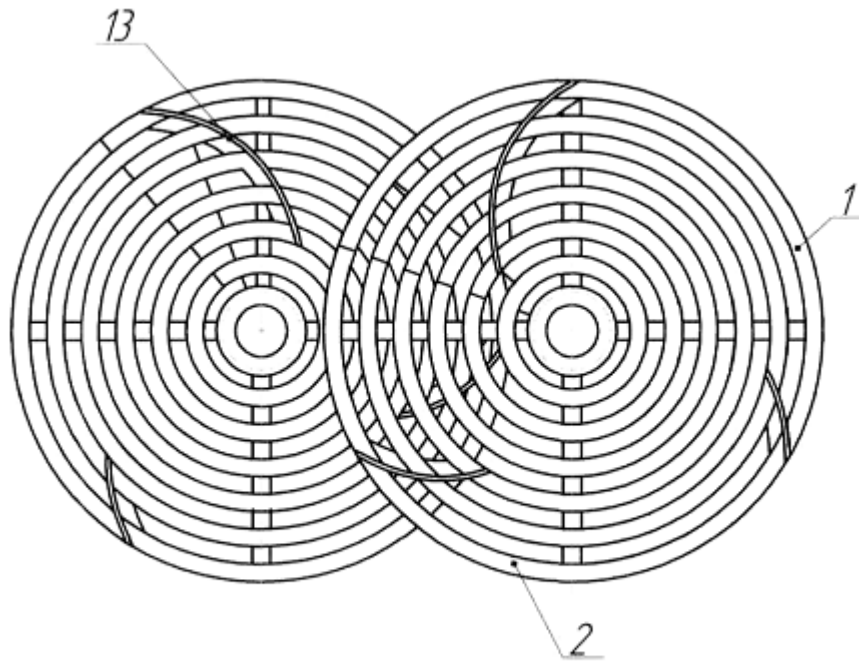


Fig. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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