



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 87618

(13) C2

(51) МПК (2009)
C13D 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ВАКУУМ-АПАРАТ ДЛЯ КРИСТАЛІЗАЦІЇ ЦУКРОЗИ З ЦУКРОВІСНИХ РОЗЧИНІВ

1

2

(21) а200801889

(22) 13.02.2008

(24) 27.07.2009

(46) 27.07.2009, Бюл. № 14, 2009 р.

(72) КЛИМЕНКО ЛАРИСА СТЕПАНІВНА, САВИЧ
АНАТОЛІЙ НИКИФОРОВИЧ, ШЕРСТЮК ЮРІЙ
ВІКТОРОВИЧ, РЕМЕХ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНД-
РОВИЧ, ДУБОВЕЦЬ ОЛЕНА ВОЛОДИМИРІВНА,
МОРГУН ТЕТЯНА ІВАНІВНА, ТЯГУН ГРИГОРІЙ
ВАСИЛЬОВИЧ(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

(56) SU 1555364, 07.04.1990

SU 969722, 30.10.1982

GB 1135635, 11.03.1968

GB 585583, 12.02.1947

SU 859446, 30.08.1981

GB 1202707, 19.08.1970

(57) Вакуум-апарат для кристалізації цукрози з
цукровмісних розчинів, який включає вертикальний
циліндричний корпус, вбудовану трубчасту гріючу
камеру з центральною циркуляційною трубою та
закріплений на вертикальному валу шестилопате-
вий циркулятор, який **відрізняється** тим, що вбу-
дована гріюча камера має конічну верхню трубча-
сту решітку і конічну центральну циркуляційну
трубу.

Винахід відноситься до обладнання для кри-
сталізації з розчинів, переважно цукровмісних.

Відомий вакуум-апарат для кристалізації цук-
рози з цукровмісних розчинів виконаний у вигляді
вертикального циліндричного корпусу, всередині
якого розміщена підвісна трубчаста гріюча камера
з центральним циліндричним і зовнішнім кільце-
вим опускними каналами і закріпленням на валу
циркулятором [Вакуум-апарат для варки утфеля
свеклосахарного производства /А.К. Сущенко, Б.Н.
Терешин, А.Н. Савич и др. //Авторское свиде-
тельство №1555364, Бюл. №13, 1990]. При цьому цир-
кулятор розміщений над гріючою камерою і має
бійку, рівну діаметру центрального опускного ка-
налу, яка поділяє циркулятор на зовнішню, що має
лопаті, і внутрішню частину.

Недоліком способу є те, що через розміщення
у гріючій камері такого апарата внутрішніх лопатів
циркулятора на одному рівні із зовнішніми лопатя-
ми, гідралічний напір, який створюється при обе-
ртанні циркулятора внутрішніми лопатями, частко-
во поглинається, а відкритий переріз опускного
циркуляційного каналу поглинає частину гідралі-
чного напору, що передається під трубчасту гріючу
камеру. В результаті інтенсивність нагнітання кри-
сталічного розчину внутрішніми лопатями недо-
статня для збільшення швидкості циркуляції, яка б
забезпечила необхідну інтенсифікацію процесу

кристалізації цукрози із розчину і зменшення три-
валості уварювання утфеля.

Відомий вакуум-апарат для кристалізації цук-
рози з цукровмісних розчинів, який включає верти-
кальний циліндричний корпус, вбудовану трубча-
сту гріючу камеру з центральною циркуляційною
трубою та закріплений на вертикальному валу
шестилопатеви циркулятор. Конфігурація верх-
ньої трубчастої решітки в даному вакуум-апараті
строго горизонтальна, а центральної циркуляцій-
ної труби - строго вертикальна. [Досвід впрова-
дження вакуум-апаратів з циркуляторами /В.М.
Кухар, П.І. Лисюк, А.К. Сущенко, О.П. Чернявський
та ін. // Цукор України. - 2007. - №2. - с.32-36].

Недоліками при застосуванні даних вакуум-
апаратів є недостатня швидкість циркуляції утфе-
лю, тривалий час уварювання утфеля, збільшення
кольоровості цукру, великі витрати пари, утворен-
ня конгломератів цукрози ("друз") в процесі ува-
рювання утфеля, що призводить до збільшення
нерівномірності кристалів й погіршення якості цук-
ру, а саме його гранулометричного складу.

В основу винаходу поставлена задача ство-
рення удосконаленого вакуум-апарата з циркуля-
тором для кристалізації цукрози з цукровмісних
розчинів, який забезпечить інтенсифікацію проце-
су кристалізації цукрози, зменшить тривалість
уварювання утфеля, що дозволить підвищити
вихід цукру і покращити його якість.

(19) UA (11) 87618 (13) C2

Поставлена задача вирішується тим, що удосконалений вакуум-апарат для кристалізації цукрози з цукровмісних розчинів включає вертикальний циліндричний корпус, вбудовану трубчасту гріючу камеру з центральною циркуляційною трубою та закріплений на вертикальному валу шестилопатевий циркулятор. Згідно корисної моделі вбудована гріюча камера має конічну верхню трубчасту решітку і, одночасно, конічну центральну циркуляційну трубу.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та технічним результатом полягає в наступному.

Виконання гріючої камери з конічною верхньою трубчастою решіткою і конічною циркуляційною трубою дозволяє оптимізувати умови циркуляції утфелю шляхом збільшення швидкості його циркуляції без розширення утфельного поясу, а також за рахунок виключення наявності застійних зон. Удосконалена конструкція гріючої камери додатково збільшує швидкість руху утфелю у напрямку циркуляційного контуру, який створюється циркуляцією і посилюється за рахунок конусів верхньої трубчастої решітки і циркуляційної труби. Схема циркуляційного контуру представлена на Фіг.2. Механічний шестилопатевий циркулятор за наявності удосконаленої гріючої камери дозволяє збільшити гідравлічний напір утфелю при його нагнітанні, підвищити швидкість циркуляції утфелю, що інтенсифікує процес кристалізації цукрози, зменшує тривалість уварювання утфелю на 20...30%. Втрати цукрози від розкладання зменшуються на 0,08% до маси буряків. Кольоровість цукру зменшується на 15...20%. Вихід цукру збільшується на 10...12% з кожної варі як за рахунок зменшення втрат цукрози від розкладання, так і за рахунок зменшення втрат цукрози з мелясою.

При цьому з'являється можливість використання для уварювання утфелю низькопотенційного теплоносія - вторинної пари III-IV корпусів випарної установки з температурою 95...104°C (з тиском 0,017МПа). Тобто, можливо перевести вакуум-апарати першого продукту з обігріву вторинною парою II корпусу випарної установки на обігрів вторинною парою III-IV корпусу випарної установки без збільшення питомої площі поверхні теплообміну - 5,0м²/т утфелі у уварювати утфелі з сиропу з концентрацією сухих речовин 65...72%.

Запропонований винахід пояснюється кресленням, де на Фіг.1 представлено вакуум-апарат для кристалізації цукрози з цукровмісних розчинів, загальний вигляд;

на Фіг.2 - схема циркуляційного контуру, загальний вигляд;

на Фіг.3 - шестилопатевий циркулятор, розміщений у вакуум-апараті, загальний вигляд.

Вакуум-апарат для кристалізації цукрози з цукровмісних розчинів (Фіг.1). включає вертикальний циліндричний корпус 1, вбудовану трубчасту гріючу камеру з центральною циркуляційною трубою 2. Особливістю гріючої камери є те, що верхня трубчаста решітка виконана конічною і, одночасно, конічною виконана центральна циркуляційна труба. На вертикальному валу 3 закріплений шестилопатевий циркулятор 4. Вакуум-апарат має пат-

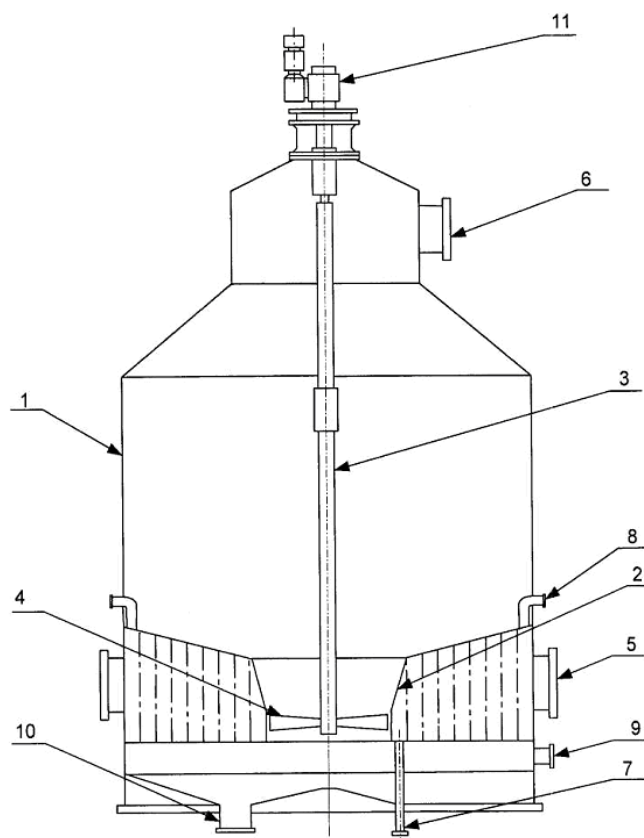
рубки 5-8, відповідно, для підведення пари в гріючу камеру, для відведення вторинної пари, для відведення конденсату та для відведення незконденсованих газів. Підведення розчину, що підлягає кристалізації, здійснюється через патрубок 9, в нижній частині вакуум-апарату розміщено вивантажувальний пристрій 10. Механічний шестилопатевий циркулятор закріплений на валу 3 і приводиться в обертальний рух електродвигуном 11.

Вакуум-апарат працює наступним чином. Корпус 1 вакуум-апарата через патрубок 9 заповнюється вихідним розчином, що підлягає кристалізації, до рівня, що забезпечує покриття розчином циркулятора 4. В трубчасту камеру 2 через патрубок 5 підводять гріючу пару, яка, віддаючи тепло і конденсуючись, підігріває розчин. Вторинна утфелна пара, яка утворюється при кипінні розчину, відводиться через патрубок 6. Конденсат гріючої пари відводиться через патрубок 7, незконденсовані гази через патрубок 8. Для підсилення природної циркуляції, що створюється за рахунок кипіння розчину, вмикають електродвигун 11, що призводить до обертання циркулятора 4. Після згущення розчину до перенасиченого стану в ньому здійснюють кристалоутворення й нарощування кристалів цукрози одним із відомих способів, підводячи вихідний розчин через патрубок 9. Природна циркуляція розчину, що підлягає кристалізації (утфелю), підсилюється за рахунок обертання циркулятора 4, а також, значною мірою, за рахунок виконання верхньої трубчастої решітки гріючої пари і, одночасно, центральної циркуляційної труби у вигляді конусу. За таких умов при нагнітанні утфелю збільшується його гідравлічний напір у напрямку циркуляційного контуру, що призводить до підвищення швидкості циркуляції, зменшує тривалість уварювання, інтенсифікує процес кристалізації цукрози.

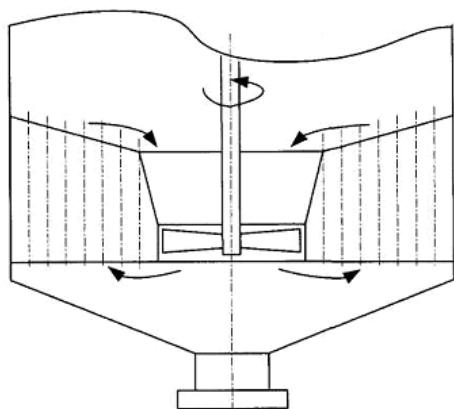
Після того, як в утфелі маса кристалів цукрози складатиме 45...55% до маси утфелю, нарощування кристалів припиняють, закривають подавання гріючої пари і виключають електродвигун циркулятора. Утфель вивантажують через пристрій 10.

Технічний результат полягає в забезпеченні високої експлуатаційної ефективності удосконаленого вакуум-апарата для кристалізації цукрози з вбудованою трубчастою гріючою камерою, що має конічну верхню трубчасту решітку і, одночасно, конічну циркуляційну трубу. Вакуум-апарат забезпечує значне підсилення циркуляції утфелю, зменшення тривалості його уварювання на 20...30%, збільшення ефектів кристалізації, поліпшення кристалізаційної структури утфелю, гранулометричного складу білого цукру, зменшення його кольоровості на 15...20%, зменшення втрат цукрози від розкладання і в мелясі, збільшення виходу цукру з кожної варі на 10...12%.

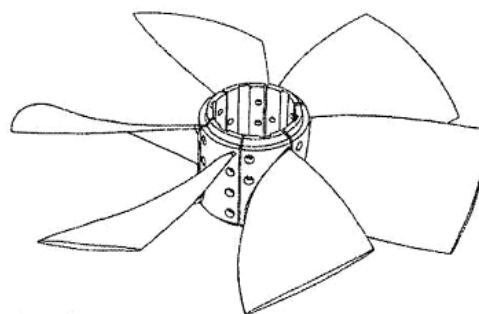
Запропонований вакуум-апарат оновленої конструкції є одним ланцюгом ланки послідовного вдосконалення технологічної та теплової схеми цукрових заводів з реалізацією комплексу технічних розробок по енергозбереженню в бурякоцукровому виробництві, заміною застарілого і фізично зношеного устаткування на нове прогресивне, ліквідацією нераціонального споживання пари.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3