



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **80653** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**C13B 10/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

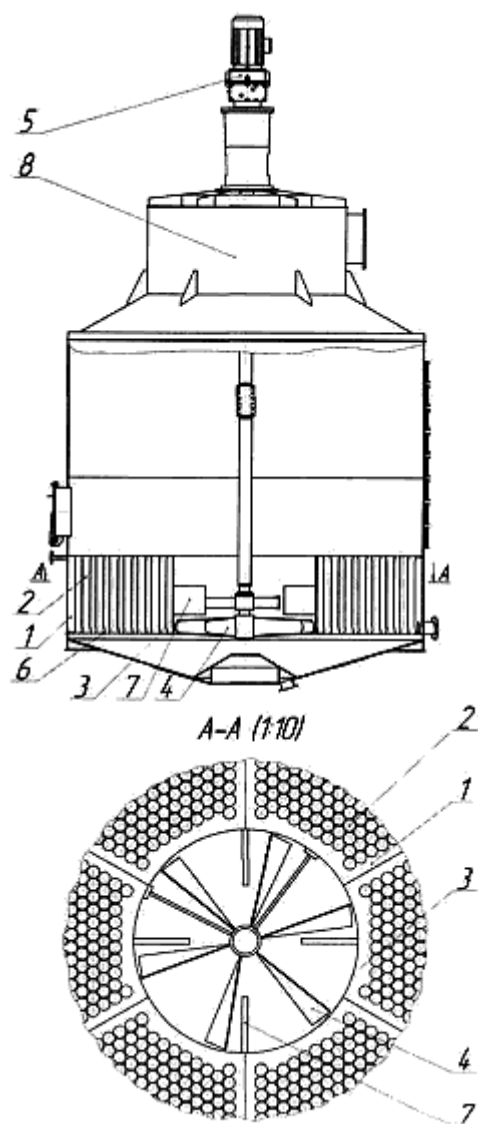
(21) Номер заявки: <b>u 2012 13589</b>	(72) Винахідник(и): <b>Мирончук Валерій Григорович (UA), Дмитренко Ігор Михайлович (UA), Погорілий Тарас Михайлович (UA), Потельчак Володимир Андрійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>27.11.2012</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.06.2013</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.06.2013, Бюл.№ 11</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)</b>

## (54) ВАКУУМ-АПАРАТ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ З МЕХАНІЧНИМ ЦИРКУЛЯТОРОМ

### (57) Реферат:

Вакуум-апарат періодичної дії з механічним циркулятором являє собою циліндричний корпус з конічною верхньою частиною і днищем, сепаратор, що розташований в верхній частині апарата, парову камеру з центральною циркуляційною трубою та механічний циркулятор з верхнім приводом.. Всередині циркуляційної труби радіально розміщені 3-4 вертикальні напрямні висотою 0,4-0,5 м на висоті 0,02-0,05 м над верхньою частиною робочого органа циркулятора.

UA 80653 U



Корисна модель належить до типу обладнання, що активно використовується на підприємствах цукрового виробництва для уварювання утфелів I, II та III продуктів.

Як найближчий аналог прийнято вакуум-апарат періодичної дії з механічним циркулятором ВАЦМ-60, що наведений в фаховому журналі "Сахар" (Кухар В. Н., Лысюк П. И. Вакуум-аппарат с циркулятором: оптимизация теплопотребления, улучшение качества готовой продукции.// Сахар - 2006 -№ 7-е. 48-52), і являє собою циліндричний корпус з конічною верхньою частиною і днищем, сепаратор, що розташований в верхній частині апарата, парову камеру з центральною циркуляційною трубою та механічний циркулятор з верхнім приводом, що розташовані в нижній частині апарата.

Робота вище зазначеного вакуум-апарата супроводжується вагомими недоліками. Найсуттєвіший з них - це великий гідравлічний опір циркуляційного контуру за рахунок створення вихрового потоку утфелю в циркуляційній трубі під впливом дії механічного циркулятора, як наслідок недостатнє значення кратності циркуляції, отже і недостатня інтенсивність процесів тепло- та масообміну, що в кінцевому підсумку зменшує якість отриманого утфелю та кристалічного цукру.

В основу корисної моделі поставлено задачу:

- 1) зменшити гідравлічний опір циркуляційного контуру;
- 2) інтенсифікувати тепломасообмінні процеси за рахунок підвищення кратності циркуляції;
- 3) інтенсифікувати процес рекристалізації сахарози;
- 4) підвищити якість отриманого утфелю та кристалічного цукру.

Поставлена задача вирішується тим, що вакуум-апарат періодичної дії з механічним циркулятором ВАЦМ-60, який являє собою циліндричний корпус з конічною верхньою частиною і днищем, сепаратор, що розташований в верхній частині апарата, парову камеру, згідно з корисною моделлю всередині циркуляційної труби та радіально розміщені 3-4 вертикальні напрямні висотою 0,4-0,5 м на висоті 0,02-0,05 м над верхньою частиною робочого органа циркулятора.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованим технічним рішенням та очікуваним результатом наступний:

1) Встановлення радіально в середині циркуляційної труби 3-4 вертикальних направляючих висотою 0,4-0,5 м на висоті 0,02-0,05 м над верхньою частиною робочого органу циркулятора, зводить до мінімуму вихрові потоки утфелю в циркуляційній трубі, що зменшує гідравлічний опір циркуляційного контуру;

2) За рахунок зменшення гідравлічного опору циркуляційного контуру підвищується кратність циркуляції, що сприяє збільшенню інтенсивності теплопередачі, та як наслідок збільшенню інтенсивності масообміну;

3) За рахунок підвищення кратності циркуляції відбувається інтенсифікація рекристалізації, внаслідок чого покращується гранулометричний склад кристалів цукру;

4) Інтенсифікація тепломасообміну зменшує час активної роботи вакуум-апарата, що забезпечує зменшення ступеня термічного розкладу сахарози.

Запропонована корисна модель дозволяє забезпечити в повному обсязі очікуваний технічний результат.

На кресленні зображено вакуум-апарат періодичної дії з механічним циркулятором, який складається з парової камери 1, кип'ятільних трубок 2, нижньої і верхньої трубних решіток 6, циркуляційної труби 3, механічного циркулятора 4 з верхнім приводом 5, з чотирьох напрямних 7, та сепаратора 8.

Принцип роботи вакуум-апарата з механічним циркулятором.

Створивши робочий тиск в вакуум-апараті до 0,02 МПа за рахунок вакууму, він починає заповнюватись сиропом. Як тільки вакуум-апарат заповниться на 1/3 висоти парової камери, частково відкривають паровий вентиль і починають прогрівати парову камеру 1. Коли рівень сиропу досягне такої висоти, при якій він буде покривати всю поверхню парової камери при кипінні, паровий вентиль відкривають повністю і при залишковому тиску не вище 0,02 МПа проводять інтенсивне згущення.

При кипінні кипляча маса піднімається по кип'ятільних трубках 2, а опускається до низу по циркуляційній трубі 3, знаходячись постійно в русі. Перемішуючий пристрій 4 з верхнім приводом 5 нагнітає кристалізуючу масу під нижню трубну решітку 6 для забезпечення примусової циркуляції. При цьому за рахунок трьох-чотирьох напрямних 7, встановлених радіально в циркуляційній трубі, рух утфелю відбувається без утворення завихрювань всередині труби, тим самим не створюючи на шляху руху наступного потоку додаткових перешкод, що в свою чергу зумовлює зменшення гідравлічного опору циркуляційного контуру. Вторинна пара, утворена в результаті випаровування води в робочому об'ємі апарата,

проходить через сепаратор 8, звільнюється від крапель утфелю і надходить в барометричний конденсатор. При коефіцієнті пересичення 1,25-1,3, коли концентрація розчину знаходиться в лабільній зоні, здійснюється введення затравки. Як тільки в сиропі після цього виникає достатня кількість центрів кристалізації, в вакуум-апарат підкачують деяку кількість сиропу для зниження коефіцієнта пересичення до 1,08-1,12, тобто пересичення сиропу переводять в метастабільну зону, коли нові кристали не виникають, а ростуть існуючі.

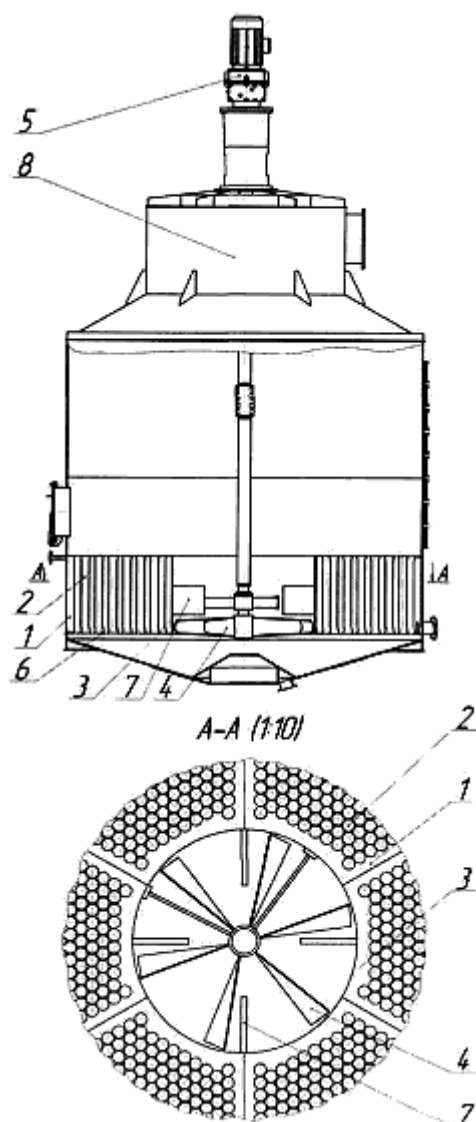
Підкачку попередньо нагрівають приблизно на 5 °С більше температури кипіння утфелю. Тому при надходженні в вакуум-апарат він скипає, а це спонукає швидкому змішуванню його з масою утфелю і запобігає виникненню дрібних кристалів. Температура утфелю в вакуум-апараті підтримується 68-70 °С. В процесі збільшення маси кристалів міжкристальний розчин утфелю обезцукрюється і в кінці уварювання чистота його знижується з 91-93 % до 82-84 %.

Коли в вакуум-апараті кількість утфелю досягне максимального значення, підкачку сиропу припиняють, але випаровування води і кристалізацію цукрози продовжують, доки не отримають необхідну концентрацію сухих речовин 92-94 %.

Технічний результат полягає у зменшенні гідравлічного опору циркуляційного контуру, в результаті чого підвищується кратність циркуляції, що в свою чергу призведе до: інтенсифікації процесів тепломасообміну; інтенсифікації рекристалізації сахарози; підвищення якості отриманого утфелю та кристалічного цукру.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вакуум-апарат періодичної дії з механічним циркулятором, який являє собою циліндричний корпус з конічною верхньою частиною і днищем, сепаратор, що розташований в верхній частині апарата, парову камеру з центральною циркуляційною трубою та механічний циркулятор з верхнім приводом, що розташовані в нижній частині апарата, який **відрізняється** тим, що всередині циркуляційної труби радіально розміщені 3-4 вертикальні напрямні висотою 0,4-0,5 м на висоті 0,02-0,05 м над верхньою частиною робочого органа циркулятора.




---

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