



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **101984** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
C13В 20/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

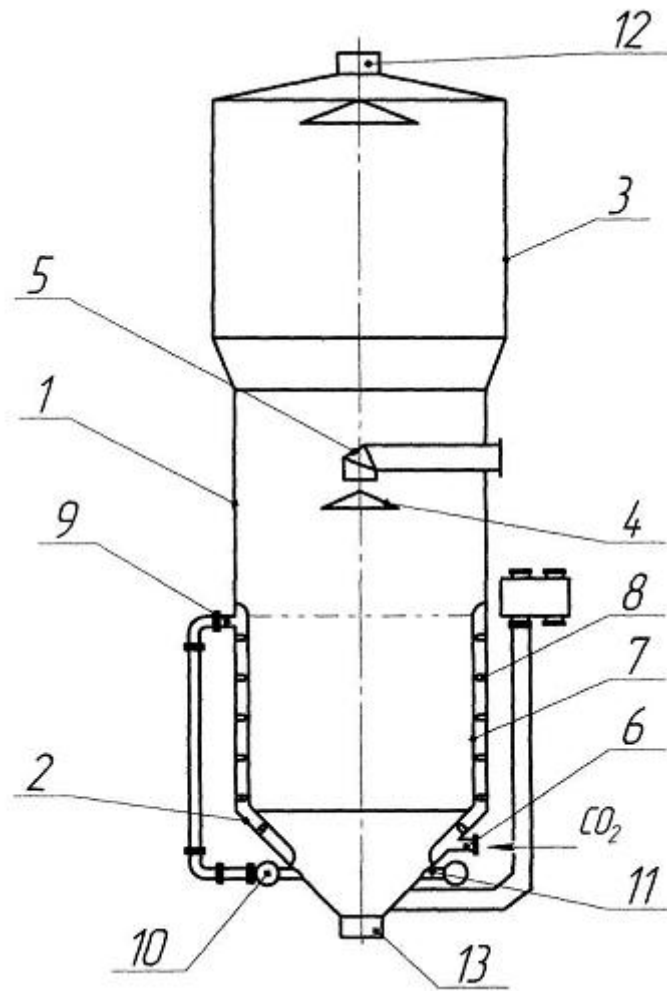
<p>(21) Номер заявки: а 2011 02601</p> <p>(22) Дата подання заявки: 09.03.2011</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 27.05.2013</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 12.12.2011, Бюл.№ 23</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.05.2013, Бюл.№ 10</p>	<p>(72) Винахідник(и): Салманов Ігор Сарханович (UA), Пономаренко Віталій Васильович (UA), Люлька Дмитро Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601, Україна (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Гребенюк С.М. Технологическое оборудование сахарных заводов.-2-е изд., перераб. и допол.- М.: Легкая и пищевая промышленность 1983. SU 1428766 A1, 07.10.1988 RU 2023724 C1, 30.11.1994 SU 1175968 A, 30.08.1985 RU 2213784 C2, 10.10.2003 UA 44562 A, 15.02.2002 RU 67989 U1, 10.11.2007 GB 795148 A, 14.05.1958 US 2336199 A, 07.12.1943</p>
--	---

(54) САТУРАТОР ЦУКРОВОГО РОЗЧИНУ

(57) Реферат:

Заявлений сатуратор цукрового розчину виконаний у вигляді циліндричного корпусу з розширеною верхньою частиною і конічним днищем, з патрубками для підведення цукрового розчину в циліндричний корпус вище рівня переливного ящика та для відведення обробленого розчину з нижньої частини конічного днища через переливний ящик, та з патрубками для підведення сатураційного газу в конічне днище сатуратора і відведення відпрацьованого газу з розширеної верхньої частини сатуратора. Всередині циліндричного корпусу та конічного днища сатуратора цукрового розчину додатково виконана гумова вставка. Верхня частина гумової вставки прикріплена по периметру вище рівня переливного ящика до внутрішньої поверхні циліндричного корпусу сатуратора, а нижня частина - до конічного днища вище патрубків підведення сатураційного газу в конічне днище таким чином, що між внутрішніми поверхнями циліндричної частини сатуратора і конічного днища та додатково виконаною гумовою вставкою утворена камера. Камера має знизу патрубок для підведення сатураційного газу, а зверху - патрубок для його відведення з камери, що з'єднаний з патрубком для підведення сатураційного газу в конічне днище сатуратора. Всередині камери розміщені металеві кільця, які прикріплені до внутрішньої поверхні циліндричного корпусу.

UA 101984 C2



Винахід належить до обладнання для цукрового виробництва і може бути використаний при очищенні цукрового розчину вапняково-вуглекислотним методом.

За прототип прийнятий сатуратор, (Гребенюк СМ. Технологическое оборудование сахарных заводов.-2-е изд., перераб. и допол.- М.: Легкая и пищевая пр-ть, 1983. - С. 170-175), виконаний в вигляді циліндричного корпусу з конічним днищем і розширеною верхньою частиною, патрубками для підводу цукрового розчину в верхній частині сатуратора та для відведення обробленого розчину з нижньої частини сатуратора через переливний ящик та патрубком для підведення сатураційного газу в конічне днище сатуратора і його відведення зверху розширеної частини сатуратора.

Недоліком такого сатуратора є те, що на всіх його внутрішніх поверхнях відкладається накип, який утворюється в розчині при взаємодії вапнякового молока та діоксиду вуглецю з сатураційного газу, що приводить до зниження продуктивності сатуратора внаслідок зменшення площі поперечного перерізу для проходження сатураційного газу. Особливо це відчутно при наявності всередині сатуратора газорозподільних решіток по його висоті. З часом такий сатуратор може втратити свою працездатність, а для можливості продовження роботи цукровий завод зупиняється для очищення сатуратора від накипу. Крім того, значним недоліком такого сатуратора є низьке використання CO_2 з сатураційного газу та низька швидкість сатурації, що як відомо, приводить і до низької ступені очищення цукрового розчину від нецукрів.

В основу винаходу поставлена задача запобігання утворення накипу на внутрішніх поверхнях сатуратора, збільшення використання CO_2 та покращення якості очищення соку.

Поставлена задача вирішується тим, що сатуратор цукрового розчину виконано в вигляді циліндричного корпусу з розширеною верхньою частиною і конічним днищем, з патрубками для підведення цукрового розчину в циліндричний корпус вище рівня переливного ящика та для відведення обробленого розчину з нижньої частини конічного днища через переливний ящик, та з патрубками для підведення сатураційного газу в конічне днище сатуратора і відведення відпрацьованого газу з розширеної верхньої частини сатуратора.

Згідно з винаходом, всередині циліндричного корпусу та конічного днища сатуратора цукрового розчину додатково виконана гумова вставка, що прикріплена зверху по периметру вище рівня переливного ящика до внутрішньої поверхні циліндричного корпусу сатуратора, а знизу до конічного днища вище патрубків підведення сатураційного газу в конічне днище таким чином, що між внутрішніми поверхнями циліндричної частини сатуратора і конічного днища та додатково виконаною гумовою вставкою утворена камера, що має знизу патрубок для підведення сатураційного газу, а зверху - патрубок для його відведення з камери який з'єднаний з патрубком для підведення сатураційного газу в конічне днище сатуратора, причому всередині камери розміщені металеві кільця, які прикріплені до внутрішньої поверхні циліндричного корпусу.

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

Відомо, що в процесі роботи сатуратора відбувається відкладення на всіх внутрішніх поверхнях значного шару накипу, який утворюється в розчині при взаємодії вапнякового молока та діоксиду вуглецю з сатураційного газу. Це приводить до зниження продуктивності сатуратора внаслідок зменшення площі поперечного перерізу для проходження сатураційного газу. Особливо це відчутно при наявності всередині сатуратора газорозподільних решіток по його висоті, які через відкладений шар накипу значно зменшують площу поперечного перерізу та не виконують своєї функції по рівномірному розподіленню сатураційного газу в апараті та по необхідній його витраті для проведення процесу сатурації.

Зменшення утворення накипу на внутрішніх стінках сатуратора досягається встановленням всередині циліндричного корпусу та конічного днища апарата гумової вставки, яка прикріплена зверху по периметру вище рівня переливного ящика до внутрішньої поверхні циліндричного корпусу сатуратора, а знизу до конічного днища вище патрубків підведення сатураційного газу в конічне днище таким чином, що між внутрішніми поверхнями циліндричної частини сатуратора і конічного днища та додатково виконаною гумовою вставкою утворена камера, що має знизу патрубок для підведення сатураційного газу, а зверху - патрубок для його відведення з камери, який з'єднаний з патрубком для підведення сатураційного газу в конічне днище сатуратора. Сатураційний газ, який потрапляє знизу по вхідному патрубку в утворену камеру внаслідок різниці гідростатичних тисків рухається знизу вгору та створює пульсацію гумової вставки внаслідок проходження газу між встановленими металевими кільцями та еластичною гумовою вставкою, що розділяють внутрішній об'єм камери на секції. При роботі сатуратора сатураційний газ, що подається через нижній патрубок подачі газу в першу секцію камери, наповнюватиме її і після створення там тиску, що перевищує гідростатичний тиск рідини в апараті, через щілину,

що утвориться внаслідок вигину еластичної гумової вставки під дією тиску газу, між еластичним елементом та металевим кільце, яке розділяє першу та другу секцію, потрапляє певними порціями в другу секцію. Розмір щілини, через яку перетікає газ з секції в секцію постійно змінюється. Таким чином відбувається рух сатураційного газу до останньої секції, з якої сатураційний газ через патрубок відведення з верхньої частини камери через з'єднувальну трубу з патрубком для підведення сатураційного газу в кінчне днище сатуратора потрапляє безпосередньо в робочу ємкість сатуратора для проведення фізико-хімічних процесів очищення цукрового розчину.

Завдяки такому руху газу гумова вставка циклічно виконує пульсації.

Це зменшує вірогідність утворення накипу, а в разі виникнення сприяє відлущуванню утвореного накипу, який видалятиметься разом з осадам через патрубок для видалення осаду. Це дозволить зберегти розмір поперечного перерізу апарата без змін в процесі його роботи, що позитивно вплине на роботу апарата та покращить адсорбційні властивості кальцію. Так як всь внутрішню поверхню стінок сатуратора від патрубків підведення сатураційного газу і до рівня переливного ящика вкрита гумовою вставкою, виключається відкладання накипу на його стінках. Крім того, за рахунок пульсацій гумової вставки здійснюється вплив на бульбашки сатураційного газу, що барботують через шар рідини, а це приводить до більш ефективного оновлення поверхні контакту бульбашки сатураційного газу з цукровим розчином, що прискорить процес абсорбції CO_2 цукровим розчином, а отже і використання його з сатураційного газу. Це приводить до збільшення швидкості хемосорбції CO_2 з утворенням карбонату кальцію високої адсорбційної здатності, тобто нецукри осаджуються на кристалічному CaCO_3 , а на наступних стадіях очищення цукрового розчину виводяться з нього. Завдяки цьому відбувається більш повне фізико-хімічне очищення цукрового розчину від нецукрів, що дозволяє отримати більше кристалічного цукру піску (нецукри видаляються в процесі фільтрації цукрового розчину, що покращує кристалізаційні процеси в вакуум-апаратах так як самі нецукри є мелясоутворюючими на останній стадії кристалізації). Слід також відмітити, що створення пульсацій за допомогою гумової вставки в самому сатураторі дозволить значно інтенсифікувати процес сатурації при невеликих енерговитратах завдяки використанню кінетичного руху сатураційного газу при перетіканні зазорів в об'ємі камери між внутрішньою поверхнею кінчного днища та циліндричного корпусу сатуратора та гумовою вставкою. Додаткових затрат енергії для створення пульсацій в цьому випадку не потрібно, наприклад в порівнянні зі створенням пульсацій в сатураторі пневматичним або механічним способом.

На кресленні зображений повздовжній переріз сатуратора цукрового розчину.

Сатуратор складається з циліндричного корпусу 1, кінчного днища 2 та розширеної верхньої частини 3. В середині сатуратора встановлена розподільча тарілка 4 для дефектованого цукрового розчину, який подається в сатуратор через патрубок подачі 5. Сатураційний газ подається через нижній патрубок 6 в простір між гумовою вставкою 7 та внутрішньою поверхнею циліндричного корпусу та кінчного днища, до стінок яких прикріплені кільця 8 (не менше 2-х). Потім через верхній відвідний патрубок 9 сатураційний газ потрапляє через з'єднувальний трубопровід в газовий колектор 10, звідки через патрубки подачі газу в кінчному днищі потрапляє в апарат сатурації. Рівень соку в сатураторі підтримується переливним ящиком 11. Відпрацьований сатураційний газ видалається в атмосферу через патрубок 12. Патрубок 13 призначений для періодичного видалення твердих відкладень, що утворюються при роботі сатуратора та при внесенні їх ззовні з розчином, що підлягає обробці.

Сатуратор цукрового розчину працює наступним чином.

Дефектований цукровий розчин через патрубок подачі 5 надходить на розподільчу тарілку 4 і звідти рівномірно розподіляється по перерізу сатуратора.

Сатураційний газ подається через нижній патрубок 6 в камеру між гумовою вставкою та циліндричним корпусом 1 і кінчним днищем 2 апарата, до яких в свою чергу прикріплені кільця 8, що розміщені по периметру по їх внутрішній поверхні, та розділяють камеру на секції. Коли тиск в першій секції, в яку потрапляє сатураційний газ через патрубок подачі, стає більшим за гідростатичний тиск в апараті, то він переходить крізь утворену щілину між кільцем 8 та гумовою вставкою 7 в наступну секцію. Саме цей перехід сатураційного газу з секції в секцію зумовлює пульсаційний рух гумової вставки, поки газ не потрапить в останню секцію з якої через верхній патрубок 9 та з'єднувальний трубопровід потрапляє в розподільчий колектор 10 та через патрубки подачі сатураційний газ потрапляє в кінчне днище сатуратора. Циклічний пульсаційний рух гумової вставки унеможливить відкладання на внутрішніх поверхнях накипу, який утворюється в розчині при взаємодії вапнякового молока та діоксиду вуглецю при його хемосорбції з сатураційного газу, але якщо він все ж таки утвориться то буде відлущуватись та

періодично видалятиметься разом з осадом через патрубок 13. Пульсаційний рух гумової вставки також здійснює вплив на газові бульбашки CO₂, що барботують через шар соку, а це приводить до більш ефективного оновлення поверхні контакту сатураційного газу з соком, а отже і більш повного використання діоксиду вуглецю та прискорює процес хемосорбції CO₂ в цукровому розчині з утворенням карбонату кальцію високої адсорбційної здатності.

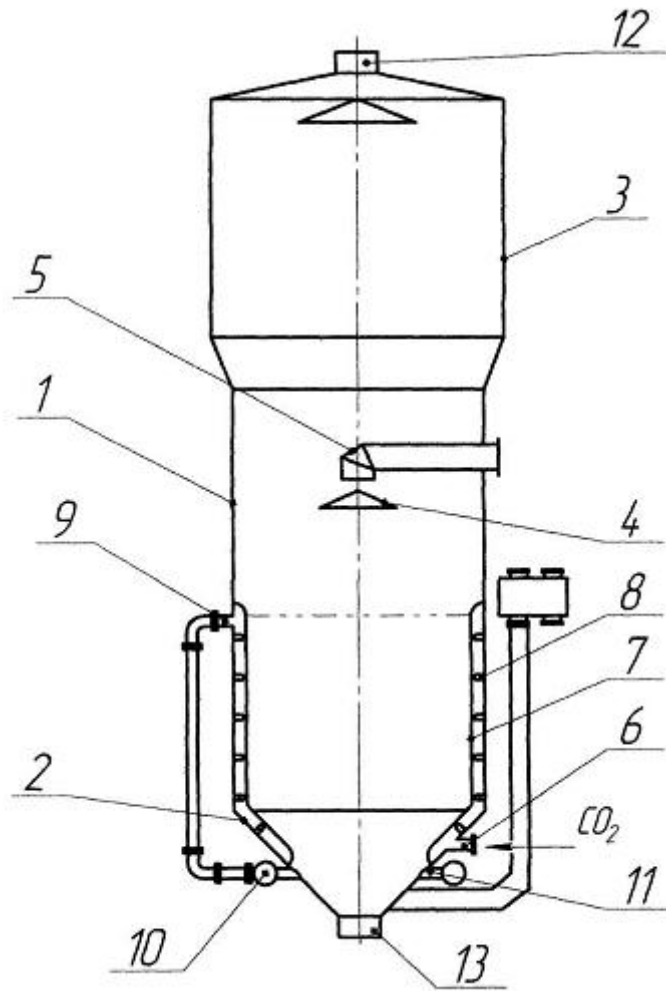
Таким чином, надання пульсуючого руху гумовій вставці шляхом подання сатураційного газу через нижній патрубок в камеру, утворену гумовою вставкою та внутрішньою поверхнею циліндричного корпусу та конічного днища апарата, яка в свою чергу розділена на секції кільцями, що закріплені по периметру до внутрішньої поверхні циліндричного корпусу та конічного днища, виключає відкладання накипу на внутрішніх поверхнях гумової вставки, тобто зменшення площі поперечного перерізу сатуратора для проходження сатураційного газу не буде. Це виключить потребу в зупинці цукрового заводу для очищення сатуратора від накипу. Внаслідок чого сатуратор працюватиме весь період роботи цукрового заводу з постійною продуктивністю.

Циклічний вплив пульсуючого руху гумової вставки має також позитивний вплив на оновлення поверхні контакту бульбашки вуглекислого газу в сатураційному соку, що підвищує насичення соку CO₂ а отже і прискорюється процес сатурації, чим досягається підвищення ефективності очищення цукрового розчину від нецукрів.

Технічний результат від використання винаходу полягає в виключенні операції очищення сатуратора від накипу, забезпеченні сталої паспортної продуктивності, а також в можливості збільшення виходу товарного цукру на заводі в результаті покращення видалення нецукрів адсорбцією на розвинутій поверхні кристалічного карбонату кальцію.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Сатуратор цукрового розчину, виконаний у вигляді циліндричного корпусу з розширеною верхньою частиною і конічним днищем, з патрубками для підведення цукрового розчину в циліндричний корпус вище рівня переливного ящика та для відведення обробленого розчину з нижньої частини конічного днища через переливний ящик, та з патрубками для підведення сатураційного газу в конічне днище сатуратора і відведення відпрацьованого газу з розширеної верхньої частини сатуратора, який **відрізняється** тим, що всередині циліндричного корпусу та конічного днища сатуратора цукрового розчину додатково виконана гумова вставка, верхня частина якої прикріплена по периметру вище рівня переливного ящика до внутрішньої поверхні циліндричного корпусу сатуратора, а нижня частина - до конічного днища вище патрубків підведення сатураційного газу в конічне днище таким чином, що між внутрішніми поверхнями циліндричної частини сатуратора і конічного днища та додатково виконаною гумовою вставкою утворена камера, що має знизу патрубок для підведення сатураційного газу, а зверху - патрубок для його відведення з камери, що з'єднаний з патрубком для підведення сатураційного газу в конічне днище сатуратора, причому всередині камери розміщені металеві кільця, які прикріплені до внутрішньої поверхні циліндричного корпусу.



Комп'ютерна верстка М. 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