



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104680** (13) **C2**  
(51) МПК (2014.01)  
**C13B 20/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: <b>а 2012 14248</b>	(72) Винахідник(и): <b>Пушанко Микола Миколайович (UA), Пономаренко Віталій Васильович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>13.12.2012</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.02.2014</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)</b>
(41) Публікація відомостей про заявку: <b>27.08.2013, Бюл.№ 16</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.02.2014, Бюл.№ 4</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 65930 U, 26.12.2011 UA 34496 U, 11.08.2008 UA 69976 A, 15.09.2004 SU 1428766 A1, 07.10.1988 GB 795148 A, 14.05.1958

## (54) САТУРАТОР ДЛЯ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

### (57) Реферат:

Винахід належить до обладнання для цукрового виробництва і може бути використаний при очищенні цукрового розчину вапняково-вуглекислотним способом. Сатуратор для цукрової промисловості виконаний в вигляді циліндричного корпусу з розширеною верхньою частиною і конічним днищем, патрубками для підводу цукрового розчину в верхній частині сатуратора, відводу обробленого розчину з нижньої частини сатуратора та патрубком для підводу сатураційного газу в конічну частину сатуратора через барботер і його відводу зверху, причому барботер сатуратора являє собою ряд еластичних гофрованих труб з виконаними отворами для витоку сатураційного газу. Винахід дозволяє збільшити надійність роботи сатуратора внаслідок створення безнакипного режиму роботи барботера, зменшити витрати енергії на очищення отворів барботера від накипу, покращити газорозподілення сатураційного газу по перерізу апарата, що дає можливість отримувати соки вищого ступеню очищення, а отже збільшити вихід товарного цукру на заводі в результаті більш повного видалення нецукрів адсорбцією на розвинутій поверхні кристалічного карбонату кальцію.

UA 104680 C2

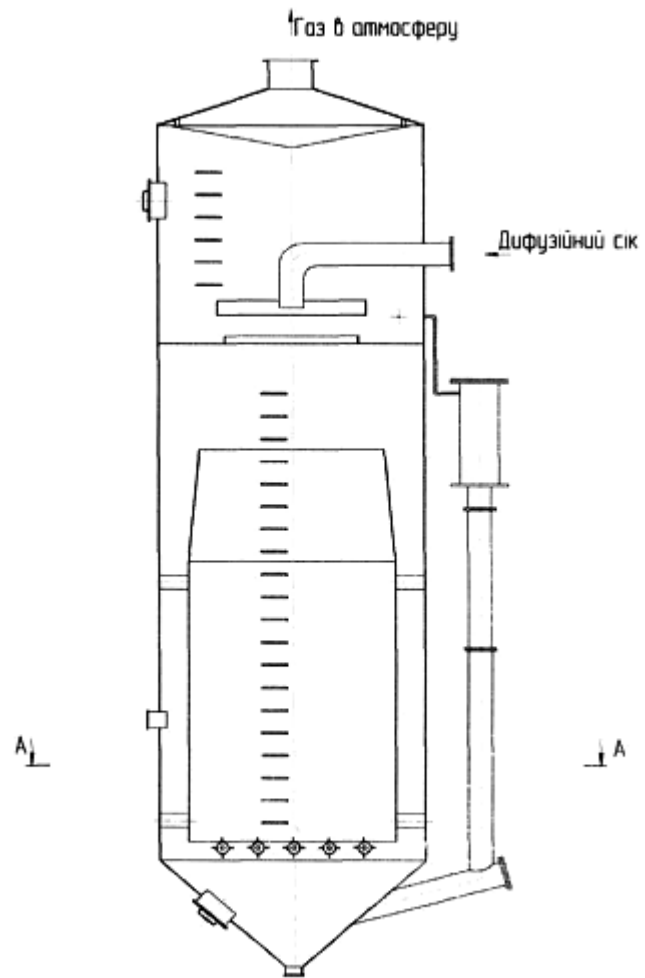


Fig. 1

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

За прототип прийнятий сатуратор, виконаний в вигляді циліндричного корпусу з конічним днищем і розширеною верхньою частиною та патрубками для підводу цукрового розчину в верхній частині сатуратора та для відводу обробленого розчину з нижньої частини сатуратора, патрубком для підводу сатураційного газу в конічну частину сатуратора, в якій встановлено барботер, і його відводу зверху. Барботер являє собою газорозподільчі трубки, що розміщені в горизонтальній площині та мають поперечні щілини в верхній частині для витоку сатураційного газу. Для очищення щілин від накипу використовується регенератор в вигляді пластин, що приєднані до вала та виконують коливальні рухи в щілинах, очищуючи поверхню від осаду (Современные технологии и оборудование свеклосахарного производства. - В 2-х ч. - 4.1/В.О. Штангеев, В.Т. Кобер, Л.Г. Белостоцкий и др.; под ред. В.О. Штангеева. - К.: "Цукор України", 2003. - С. 310-313).

Недоліком такого сатуратора є те, що в процесі роботи сатуратора утворюється накип, який осідає на всіх внутрішніх поверхнях сатуратора, в тому числі і на щілинах барботера. Для очищення вхідних щілин використовується механізм, робота якого потребує затрат енергії. Крім того, при зміні витрат сатураційного газу в апараті розмір щілин, через які він барботує, не змінюється, що порушує умови рівномірного розподілу газу по перерізу сатуратора. Таким чином, працездатність такого сатуратора буде невисокою (механічний пристрій очищення щілин від накипу схильний до відмов), використовується додаткова енергія та при зміні витрат сатураційного газу можливий нерівномірний розподіл його по перерізу сатуратора.

В основу винаходу поставлена задача розробки ефективного обладнання для сатурації цукрових розчинів з метою підвищення надійності роботи апарата шляхом відмови від механічного пристрою очищення, а отже і зниження затрат енергії на його привід, покращення роботи сатуратора внаслідок рівномірного розподілу сатураційного газу по перерізу апарата при коливанні його витрат.

Поставлена задача досягається тим, що сатуратор для цукрової промисловості виконаний в вигляді циліндричного корпусу з розширеною верхньою частиною і конічним днищем, патрубками для підводу цукрового розчину в верхній частині сатуратора, відводу обробленого розчину з нижньої частини сатуратора та патрубком для підводу сатураційного газу в конічну частину сатуратора через барботер і його відводу зверху.

Згідно винаходу барботер сатуратора являє собою ряд еластичних гофрованих труб з виконаними отворами для витоку сатураційного газу.

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

Відомо, що рівномірне розподілення сатураційного газу по перерізу сатуратора сприяє також рівномірній обробці всього об'єму соку. При змінних витратах сатураційного газу це значить, що переріз щілин, з яких проходить його барботування теж повинен бути змінним. При малих витратах відповідно повинен бути меншим переріз і навпаки. В сатураторі з механічним пристроєм очищення від накипу цього не досягається - переріз щілин витоку газу завжди однаковий і тому при малих витратах більше сатураційного газу витікає зі сторони його подачі, ніж з протилежної. Звідси виникає і нерівномірність розподілу газу а отже і нерівномірність обробки соку, що завжди знижує ефективність процесу.

У випадку використання ряду еластичних гофрованих труб з виконаними отворами для витоку сатураційного газу відбувається наступне. При малих витратах газу (знижений тиск) гофрована труба зменшується в поздовжньому напрямку, отвори трохи звужуються, їх переріз зменшується а отже газ витікає по всій довжині труби з оптимальною швидкістю, перемішування соку в апараті відбувається найбільш інтенсивно. При великих витратах газу (підвищений тиск) гофрована труба збільшується в поздовжньому напрямку, отвори, що виконані на її бічній поверхні стають більшими внаслідок розпрямлення труби і пропускають більше сатураційного газу. Це сприяє рівномірному розподілу газу по поперечному перерізу апарата. Застійні зони та зони, в яких немає обробки цукрового розчину сатураційним газом відсутні.

Таким чином при зміні тиску сатураційного газу (або зміні витрат газу) буде досягнуте рівномірне та оптимальне його розподілення по перерізу апарата. Значною перевагою пульсуючого еластичного барботера є також те, що при змінах тисків змінюється завжди форма гофрованого патрубка. При таких умовах відкладення накипу на самому гофрованому патрубку неможливе. Необхідність в механічних пристроях для очищення отворів барботера та затрати енергії на їх роботу відпадають.

На фіг. 1 зображений поздовжній переріз сатуратора для цукрової промисловості, на фіг. 2 - переріз конічної частини сатуратора по барботерам, на фіг. 3 - переріз еластичного гофрованого барботера.

Сатуратор складається з циліндричного корпусу 1, конічного днища 2 та розширеної верхньої частини 3. Дефектований сік потрапляє в верхню частину сатуратора по трубопроводу 4 і після обробки виводиться через переливний ящик 5 далі в виробництво. Сатураційний газ потрапляє в сатуратор через колектор 6 в еластичні гофровані труби 7 з отворами 8, через які барботується в сік. Відпрацьований сатураційний газ видаляється в атмосферу через патрубки 9. Всередині циліндричного корпусу встановлена внутрішня циркуляційна труба 10.

Сатуратор для цукрової промисловості працює наступним чином.

Дефектований цукровий розчин потрапляє по трубопроводу 4 на розподільчу тарілку і рівномірно розподіляється по перерізу сатуратора.

Сатураційний газ під тиском подається через колектор 6 в конічну частину сатуратора і далі в еластичні гофровані елементи 7, через отвори яких він барботує в рідину та піднімаються вгору через шар соку в сатураторі.

За час проходження бульбашок газу через шар соку відбувається процес абсорбції діоксиду вуглецю в цукровий розчин з подальшою хімічною реакцією з розчинним вапном і утворенням карбонату кальцію. За час перебігу хімічної реакції в розчині збільшується концентрація карбонату кальцію і після досягнення межі його розчинності він утворює кристалічну структуру і випадає в осадок. Причому молекулярний карбонат кальцію утворює кристали в розчині, та осідає на всіх поверхнях сатуратора, в тому числі і на кромках отворів барботера для проходження сатураційного газу. Внаслідок цього газорозподільчі отвори будуть зменшуватись в діаметрі, зменшуючи подачу сатураційного газу, що приводить до зниження продуктивності апарата.

В запропонованому варіанті виконання барботера утворення осаду на кромках отворів і зменшення їх розмірів неможливе внаслідок постійного незначного коливання тиску сатураційного газу на виході з барботера і викликаной цим постійної вібрації гофрованого еластичного елемента барботера. При зменшенні тиску сатураційного газу барботер буде скорочуватись в поздовжньому розмірі, розміри отворів теж будуть зменшуватись і весь карбонат кальцію, що зміг осісти на поверхні еластичного елемента, буде відпадати. Крім того, зменшення отворів внаслідок пружної реакції еластичного елемента на зменшення тиску приведе до зменшення витоку сатураційного газу, а отже до збільшення тиску його в підвідному трубопроводі і колекторі. Це спровокує розтягнення еластичного елемента барботера, збільшить розміри щілин для витоку газу, зменшить тиск і т.д.

Таким чином, пульсації тиску в колекторі сатураційного газу приведуть до постійної вібрації еластичного барботера, зміни його розмірів, що є умовою самоочищення газорозподільчого пристрою від карбонату кальцію.

Для створення циркуляції соку то покращення його обробки всередині сатуратора передбачена циркуляційна труба 10. Сатураційний газ, що барботував в цукровий розчин створює газову емульсію всередині циркуляційної труби, яка піднімається до верху сатуратора та переливається через її край. Сатураційний газ відділяється від соку та виводиться в атмосферу через патрубок 9, а сік через кільцевий простір між циліндричним корпусом сатуратора та циркуляційної труби опускається в нижню частину сатуратора, де проходить його контакт з свіжим сатураційним газом, підйом в верхні шари розчину в сатураторі і т. д.

Оброблений цукровий розчин після досягнення кінцевого рН розчину, виводиться знизу сатуратора і через переливний ящик 5 направляється на подальшу обробку.

Технічний результат полягає в збільшенні надійності роботи сатуратора внаслідок створення безнакипного режиму роботи барботера, зменшенні витрат енергії на очищення отворів барботера від накипу, покращенні газорозподілення сатураційного газу по перерізу апарата, що дає можливість отримувати соки вищого ступеня очищення, а отже збільшення виходу товарного цукру на заводі в результаті більш повного видалення нецукрів адсорбцією на розвинутій поверхні кристалічного карбонату кальцію.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Сатуратор для цукрової промисловості, що виконаний в вигляді циліндричного корпусу з розширеною верхньою частиною і конічним днищем, патрубками для підводу цукрового розчину в верхній частині сатуратора, відводу обробленого розчину з нижньої частини сатуратора та патрубок для підводу сатураційного газу в конічну частину сатуратора через барботер і його відводу зверху, який **відрізняється** тим, що барботер сатуратора являє собою ряд еластичних гофрованих труб з виконаними отворами для витоку сатураційного газу.

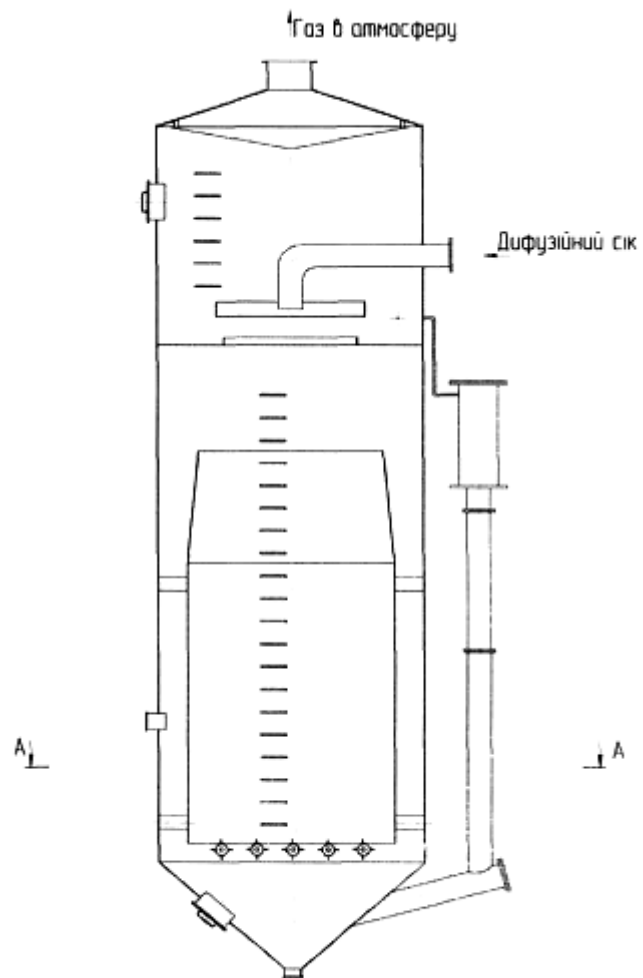


Fig. 1  
A-A

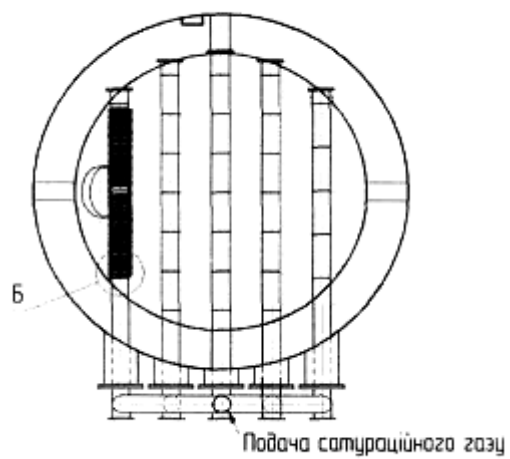
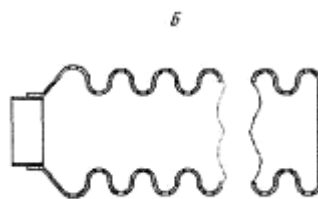


Fig. 2



**Fig. 3**

---

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

---

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