



УКРАЇНА

(19) UA (11) 65930 (13) U
(51) МПК
C13B 20/06 (2011.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) САТУРАТОР ДЛЯ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

1

2

(21) u201102605

(22) 09.03.2011

(24) 26.12.2011

(46) 26.12.2011, Бюл.№ 24, 2011 р.

(72) САЛМАНОВ ІГОР САРХАНОВИЧ,
ПОНОМАРЕНКО ВІТАЛІЙ ВАСИЛЬОВИЧ,
ЛЮЛЬКА ДМИТРО МИКОЛАЙОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Сатуратор для цукрової промисловості, що виконаний в вигляді циліндричного корпусу з розширеною верхньою частиною і конічним днищем, з патрубками для підведення цукрового розчину в верхній частині сатуратора та для відведення обробленого розчину з його нижньої частини через переливний ящик та з патрубком для підведення сатураційного газу в конічну

частину сатуратора і його відведення зверху, який відрізняється тим, що всередині циліндричної частини та конічного днища сатуратора розміщена гумова вставка, що прикріплена зверху по периметру вище рівня соку до внутрішньої поверхні циліндричного корпусу сатуратора, а знизу, до конічного днища вище патрубків підведення сатураційного газу, що разом утворюють герметичну камеру, причому до внутрішньої сторони циліндричної частини герметичної камери приварені металеві кільця, а сама герметична камера має знизу патрубок для підведення сатураційного газу, зверху - для відведення, який з'єднаний з патрубком для підведення сатураційного газу в конічну частину сатуратора.

Корисна модель належить до обладнання для цукрового виробництва і може бути використана при очищенні цукрового розчину.

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 конічну частину сатуратора і його відведення зверху.

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 зупиняється цукровий завод для очищення сатуратора від

накипу. Крім того, значним недоліком такого сатуратора є низьке використання CO₂ з сатураційного газу та низька швидкість сатурації, що як відомо, приводить і до низької ступені очищення цукрового розчину від нецукрів.

В основу корисної моделі поставлена задача запобігання утворення накипу на внутрішніх поверхнях сатуратора, збільшення використання CO₂ та покращення якості очищення соку.

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

Згідно з корисною моделлю, сатуратор додатково оснащений всередині циліндричної частини та конічного днища сатуратора розміщеною там гумовою вставкою, що прикріплена зверху по периметру вище рівня соку до внутрішньої поверхні циліндричного корпусу сатуратора, а знизу - до конічного днища вище патрубків підведення сатураційного газу, що разом утворюють герметичну камеру, причому до

UA (19) 65930 (13) U

внутрішньої сторони циліндричної частини герметичної камери приварені металеві кільця, а саме герметична камера має знизу патрубок для підведення сатураційного газу, зверху - для відведення, який з'єднаний з патрубком для підведення сатураційного газу в кінчну частину сатуратора.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та 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. Особливою мірою 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 кінчного днища апарату гумової вставки, яка прикріплена зверху по периметру вище рівня соку до внутрішньої поверхні циліндричного корпусу сатуратора, а знизу, до кінчного днища вище патрубків підведення сатураційного газу, що разом утворюють герметичну камеру між стінкою сатуратора та внутрішнім об'ємом апарату. Герметичну камеру, оснащену патрубками підведення та відведення (не менше двох) сатураційного газу, знизу патрубок для підведення сатураційного газу, зверху - для відведення, який з'єднаний з патрубком для підведення сатураційного газу в кінчну частину сатуратора. Газ який проходить в утвореній герметичній камері знизу вгору створює пульсацію гумової вставки внаслідок приварених по периметру металевих кілець, що щільно прилягають до гумової вставки, розбиваючи об'єм на секції. При підведенні сатураційного газу через патрубок для підведення наповнюватиме першу секцію. Після створення тиску, що перевищує гідростатичний тиск в апараті, що діє на першу секцію утворюється щілина між металевим кільцем яка розділяє першу та другу секцію і гумову вставку. Внаслідок цього газ надходить в наступну секцію певними порціями, що зумовлює циклічну зміну зазору щілини. Таким чином відбувається рух сатураційного газу до останньої секції, де через патрубок відведення подається в апарат. Завдяки такому руху газу гумова вставка циклічно виконує пульсації. Це зменшує вірогідність утворення накипу, а в разі виникнення сприяє відлучуванню утвореного накипу який видалятиметься разом з осадам через патрубок для видалення осаду. Це дозволить зберегти розмір поперечного перерізу апарату без змін в процесі його роботи, а це

позитивно вплине на роботу апарату та покращить адсорбційні властивості кальцію. Так як вся внутрішня поверхня стінок 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 призводить до більш ефективного оновлення поверхні контакту бульбашок сатураційного газу з соком та прискорить процес адсорбції CO_2 цукровим розчином. 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 виводиться 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 а самі нецукри не будуть являтися меласоутворюючими 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 крізь об'єм між внутрішніми стінками кінчного днища та циліндричного корпусу сатуратора та гумової вставки, утворюючи герметичний простір, без застосування енерговитрат, наприклад в порівнянні зі створенням пульсацій пневматичним або механічним способом.

На кресленні зображений повздовжній переріз сатуратора для цукрової промисловості.

Сатуратор складається з циліндричного корпусу 1, кінчного днища 2 та розширеної верхньої частини 3. Всередині сатуратора встановлена розподільча тарілка 4 для дефекованого цукрового розчину, який подається в сатуратор через патрубок подачі 5. Сатураційний газ подається через нижній патрубок 6 в простір між гумовою вставкою 7 та циліндричним корпусом з кінчним днищем, на стінках яких встановлені кільця 8 (не менше 2-х), а потім через верхній патрубок 9 подається в колектор 10, звідки через патрубки потрапляє в апарат сатурації. Рівень соку в сатураторі підтримується переливним ящиком 11. Відпрацьований сатураційний газ видаляється в атмосферу через патрубок 12.

Сатуратор для цукрової промисловості працює наступним чином.

Дефекований 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 простір між гумовою вставкою та циліндро-кінчною частиною апарату який в свою чергу розділений на секції кільцями закріпленими по периметру на внутрішній поверхні корпусу 1 та

конічного днища 2. Коли тиск в першій секції, в яку потрапляє сатураційний газ з патрубку 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 з секції в секцію зумовлює пульсаційний рух гумової вставки. І так доки не потрапить в останню секцію звідки через верхній патрубок 9 через який, в розподільний колектор 10. Звідки через патрубки подачі 11 сатураційний газ потрапляє в апарат. Циклічний пульсаційний рух гумової вставки унеможливить відкладання на внутрішніх поверхнях накипу, який утворюється в розчині при взаємодії вапнякового молока та діоксиду вуглецю з сатураційного газу, а якщо він все ж таки утвориться то буде відлущуватись та видалятиметься разом з осадом через патрубок 13. Також газо-рідинний шар соку в апараті за рахунок пульсацій гумової вставки здійснює вплив на бульбашки CO_2 , що призводить до більш ефективного оновлення поверхні контакту сатураційного газу з соком та прискорює процес адсорбції CO_2 в цукровому розчині. Це приводить до збільшення швидкості хемосорбції CO_2 з утворенням карбонату кальцію високої адсорбційної здатності.

Таким чином, надання пульсуючого руху гумовій вставці шляхом подання через нижній патрубок в простір між гумовою вставкою та циліндро-конічною частиною апарату який в свою чергу розділений на секції кільцями закріпленими по периметру на внутрішній поверхні корпусу та конічного днища, виключає відкладання накипу на

внутрішніх поверхнях апарату, тобто не відбуватиметься зменшення площі поперечного перерізу для проходження сатураційного газу сатуратора. Це виключить потребу в зупинці цукрового заводу для очищення сатуратора від накипу. Внаслідок чого сатуратор працюватиме весь період роботи цукрового заводу з постійною продуктивністю. А також позитивний вплив здійснюється на насичення дефекованого соку бульбашками вуглекислого газу, через пульсаційний вплив гумової вставки при проходженні сатураційного газу, перед надходженням в розподільчий колектор, в герметичному просторі утвореної герметичної камери вставкою з гуми та циліндро-конічною частиною апарату, що в наслідок утворюють конгломерати на поверхні яких адсорбуються нецукри та випадають в конічне днище у вигляді осаду. Внаслідок такого впливу на газорідинний шар в сатураторі, як вище зазначено, має позитивний вплив на оновлення поверхні контакту бульбашки вуглекислого газу в дефекованому соку, що само собою підвищує насичення соку CO_2 .

Технічний результат полягає в виключенні операції очищення сатуратора від накипу та зупинки заводу для проведення даних операцій, забезпеченні сталої паспортної продуктивності та якості очищення дефекованого соку сатуратора, а також в можливості збільшення виходу товарного цукру на заводі в результаті покращення видалення нецукрів адсорбцією на розвинутій поверхні кристалічного карбонату кальцію.

