



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **145593**

(13) **U**

(51) МПК

C13B 20/12 (2011.01)

B01F 5/20 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 04174	(72) Винахідник(и): Марценюк Олександр Степанович (UA), Пастушенко Ігор Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 08.07.2020	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 29.12.2020	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 28.12.2020, Бюл.№ 24	

(54) АДсорбер для очищення цукрових сиропів пастою адсорбента

(57) Реферат:

Адсорбер для очищення цукрових сиропів пастою адсорбента включає циліндричний корпус з фільтром у нижній частині і патрубки для подачі неочищеного сиропу і виходу суміші знебарвленого сиропу з залишками відпрацьованої пасту. В центрі корпуса апарата розміщена вертикальна циліндрична вставка з зануреним верхнім краєм, у нижню частину якої насосом через проточний гідродинамічний кавітаційний пристрій і розміщену за дифузоровим пристроєм розширену ділянку трубопровода подається очищений продукт. Паста підводиться у центральний проточний отвір кавітатора, а фільтр попереднього очищення розміщений коаксіально між циліндричною вставкою і корпусом апарата над вихідним патрубком продукту.

UA 145593 U

Корисна модель належить до масообмінних апаратів, а саме для пристроїв для проведення адсорбційного очищення рідких середовищ за допомогою використання пасти адсорбента у вигляді суспензії, що складається з суміші очищуваної рідини-носія і дрібнодисперсного порошку кристалів адсорбента, і може бути використана у харчовій, фармацевтичній, мікробіологічній, хімічній та інших галузях промисловості.

За найближчий аналог запропонованого адсорбера прийнятий адсорбер періодичної дії [Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник / за ред. проф. І. Ф. Малежика. - К.: НУХТ, 2003-400 с; с. 290, рис. XIII. 16, а].

Недоліком відомого апарата з використанням зернистого адсорбента є недостатня інтенсивність процесу очищення внаслідок досить тривалого проникнення і руху очищуваного продукту в дрібних порах адсорбента, особливо у випадках використання дрібнопористих адсорбентів з великим внутрішньодифузійним опором, наприклад, цеолітів, та неповне використання адсорбційної ємності адсорбента, і як наслідок недостатня ефективність роботи апарата.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності адсорбційного очищення розчинів за рахунок прискорення процесу і більш повного використання поглинальної ємності адсорбента.

Поставлена задача вирішується тим, що в центрі корпусу апарата розміщена вертикальна циліндрична вставка з зануреним верхнім краєм, у нижню частину якої насосом через проточний гідродинамічний кавітаційний пристрій і розміщену за дифузorzом пристрою розширену ділянку трубопровода подається очищуваний продукт, паста підводиться у центральну проточну порожнину кавітатора, а фільтр попередньої очистки розміщений коаксіально між циліндричною вставкою і корпусом апарата над вихідним патрубком продукту.

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

Основний ефект підвищення інтенсивності адсорбційного очищення рідкого середовища створюється за допомогою використання проточного гідродинамічного кавітаційного пристрою (кавітаційного змішувача), який виконує подвійну функцію: змішує пасту адсорбента з оброблюваним середовищем і в утвореній суміші створює кавітаційні явища, які прискорюють процес адсорбції. Умови для реалізації цих функцій забезпечуються будовою адсорбера, показаного на фіг. 1.

Утворена суміш надходить в дифузorz і далі в розширену ділянку трубопровода, де бульбашки захоплюються, прискорюючи технологічний процес. Інтенсифікуюча дія використання гідродинамічної кавітації пояснюється тим, що в моменти швидкого захоплення (швидкої конденсації) досить рівномірно розміщених в рідині бульбашок (на відстані близько 1 мм між ними) утворюються локальні гідроудари з інтенсивними імпульсами підвищення тиску до 10^3 МПа (10000 атм.), які породжують ударні хвилі, що проникають на 0,2...0,3 мм у глибину капілярів порошків пасти адсорбента і прискорюють рух очищуваного компонента у капілярах. У місцях утворення і колапсу кавітаційних бульбашок створюються електричні

Адсорбер включає корпус 3, в центральній частині якого коаксіально розміщена вертикальна циліндрична вставка 2. Між вставкою і корпусом зверху над патрубком 8 відведення очищеного сиропу ОС розміщений фільтр 1. Над фільтром зовні апарата розміщений кавітаційний пристрій 5 з розширеною ділянкою трубопровода 4, яка входить у циліндричну вставку 2. Насос 6 подає сироп С на очищення. Вентиль 7 використовують для регулювання циркуляції розчину у разі недостатньої тривалості поглинання цільового компонента.

Апарат працює в безперервному режимі наступним чином. Сироп С подається насосом 6 через кавітаційний пристрій 5 і розширену ділянку трубопровода 4 у циліндричну вставку 2. У кавітаційному пристрої 5 сироп С змішується з пастою П. Насос 6 використовують для подачі сиропу, створення тиску та швидкості руху сиропу в трубопроводі, достатніх для змішування в порожнині кавітатора частини сиропу з пастою адсорбента і генерування кавітаційних явищ у дифузorzі кавітатора. За кавітатором відбувається остаточне змішування сиропу з пастою адсорбента. У дифузorzі і розширеній ділянці трубопровода за дифузorzом кавітаційні бульбашки захоплюються з високими локальними перепадами тисків і температур, внаслідок чого проходить основна частина дифузійного процесу.

З розширеної ділянки трубопровода продукт входить в нижню частину циліндричної вставки, в якій продовжується адсорбційний процес очищення і продукт усереднюється. Далі продукт через верхній край циліндричної вставки перетікає в простір між вставкою і корпусом, де відбувається повне завершення адсорбційного процесу, проходить через фільтр для відокремлення грубих домішок і відводиться через патрубок 8 виходу очищеного сиропу ОС.

Гідродинамічний кавітаційний пристрій показаний на фіг. 2.

Кавітаційний пристрій включає конфузор 9, проточну камеру 10 з розміщеним у ній кавітатором 11, всередині якого є порожнина 13, куди через трубку 12 підводиться паста адсорбента, і дифузор 14, з'єднаний з розширеною ділянкою трубопровода. У конфузорі швидкість неочищеного сиропу зростає і в проточній камері між кавітатором і корпусом пристрою досягає критичного значення, за якого відбуваються місцеві розриви суцільності течії рідини з утворенням кавітаційних бульбашок. За торцем кавітатора виникають інтенсивні завихрення, внаслідок чого активно змішується потік сиропу, що обтікає кавітатор зовні, з потоком суміші сиропу з пастою, який виходить з внутрішньої порожнини кавітатора, при цьому одночасно генеруються кавітаційні бульбашки. Утворена суміш надходить дифузор і далі в розширену ділянку трубопровода, де бульбашки захоплюються, прискорюючи технологічний процес.

Інтенсифікуюча дія використання гідродинамічної кавітації пояснюється тим, що в моменти швидкого захоплювання (швидкої конденсації) досить рівномірно розміщених в рідині бульбашок (на відстані близько 1 мм між ними) утворюються локальні гідроудари з інтенсивними імпульсами підвищення тиску до 10^3 МПа (10000 атм.), які породжують ударні хвилі, що проникають на 0,2...0,3 мм у глибину капілярів порошнок пасти адсорбента і прискорюють рух очищуваного компонента у капілярах. У місцях утворення і колапсу кавітаційних бульбашок створюються електричні поля високої напруженості, які збуджують молекули та іони, які збуджують молекули і іони, і інколи можуть навіть посилювати дію активних центрів адсорбента.

Особливістю кавітаційного впливу є висока питома потужність енергії, що виділяється в одиниці об'єму контактної зони, яка досягає $10^4...10^5$ кВт/м³ і більше ніж на порядок перевищує потужності, які можуть бути підведені іншими способами, наприклад, перемішуванням. Ініціюючим фактором виділення власної енергії рідини в контактній зоні кавітатора є енергія рідкої фази, що підводиться насосом.

Використання пасти, що складається з розміщеного у рідині тонкого порошку подрібнених кристалів адсорбента, доцільне у випадках необхідності поглинання компонентів середовища адсорбентами з великим внутрішньодифузійним опором (внаслідок наявності дуже дрібних пор), наприклад, цеолітами. При цьому не потрібне додаткове використання зв'язуючого компонента, який об'єднує частинки адсорбента в гранули. Дрібні порошки мають велику активну поверхню, яка може в кілька разів перевищувати активну поверхню гранул адсорбента.

Технічний результат полягає в тому, що внаслідок поєднання використання пасти адсорбента з кавітаційною обробкою продукту підвищується ефективність адсорбції, прискорюється її проведення, зменшуються витрати адсорбента з високим внутрішньодифузійним опором і досягається економія ресурсів при очищенні цукрових сиропів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Адсорбер для очищення цукрових сиропів пастою адсорбента, що включає циліндричний корпус з фільтром у нижній частині і патрубки для подачі неочищеного сиропу і виходу суміші знебарвленого сиропу з залишками відпрацьованої пасти, який **відрізняється** тим, що в центрі корпуса апарата розміщена вертикальна циліндрична вставка з зануреним верхнім краєм, у нижню частину якої насосом через проточний гідродинамічний кавітаційний пристрій і розміщену за дифузором пристрою розширену ділянку трубопровода подається очищуваний продукт, паста підводиться у центральний проточний отвір кавітатора, а фільтр попереднього очищення розміщений коаксіально між циліндричною вставкою і корпусом апарата над вихідним патрубком продукту.

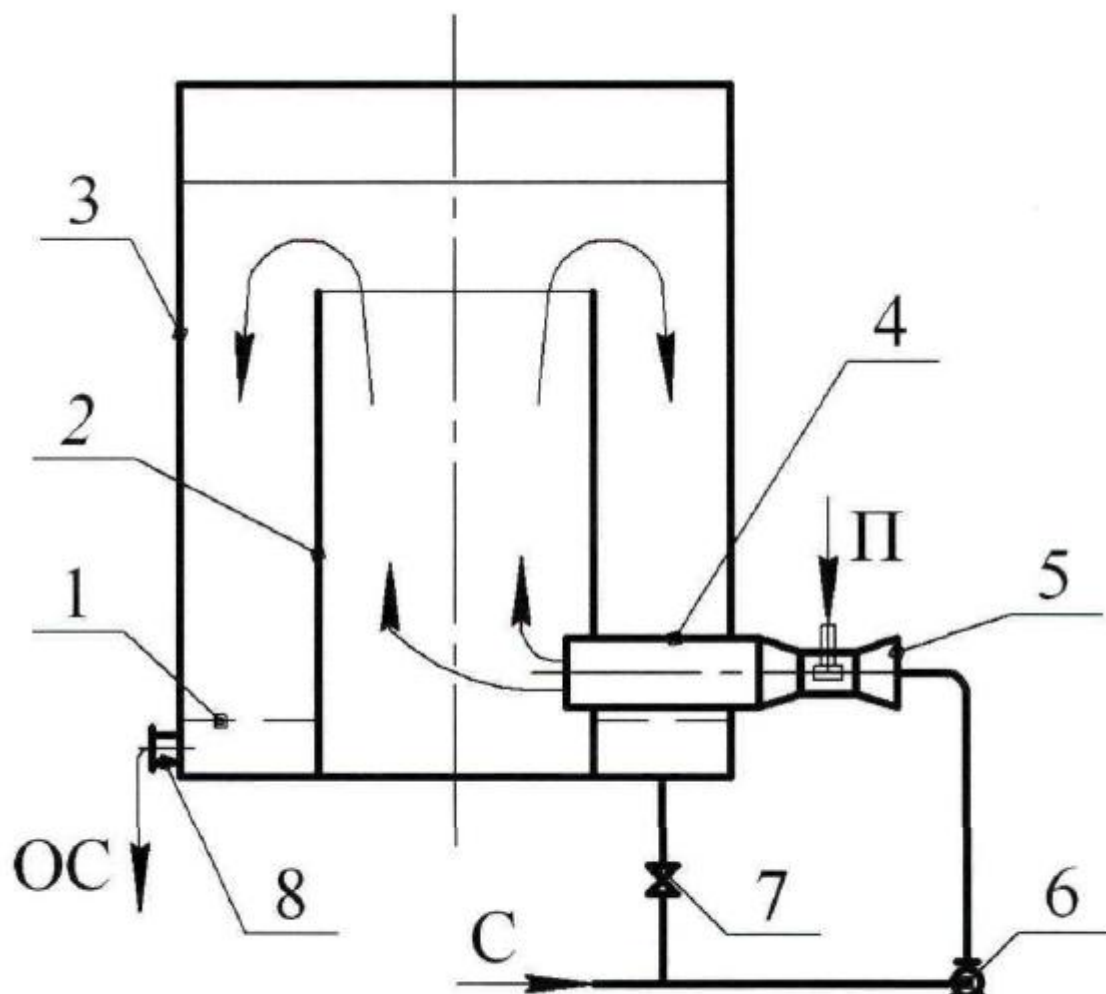


Fig. 1

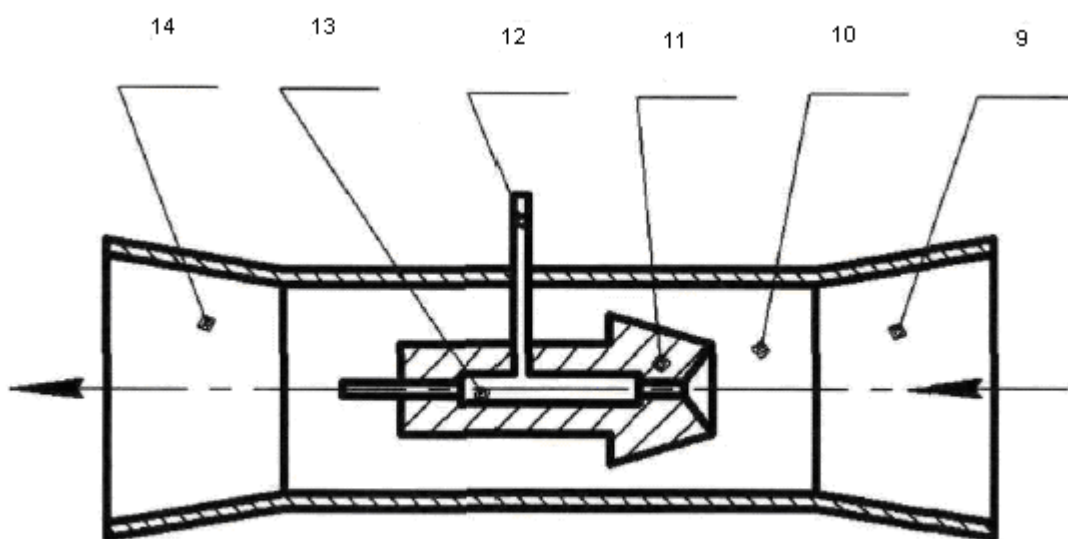


Fig. 2

