



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **126167** (13) **U**
(51) МПК
B01D 33/03 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

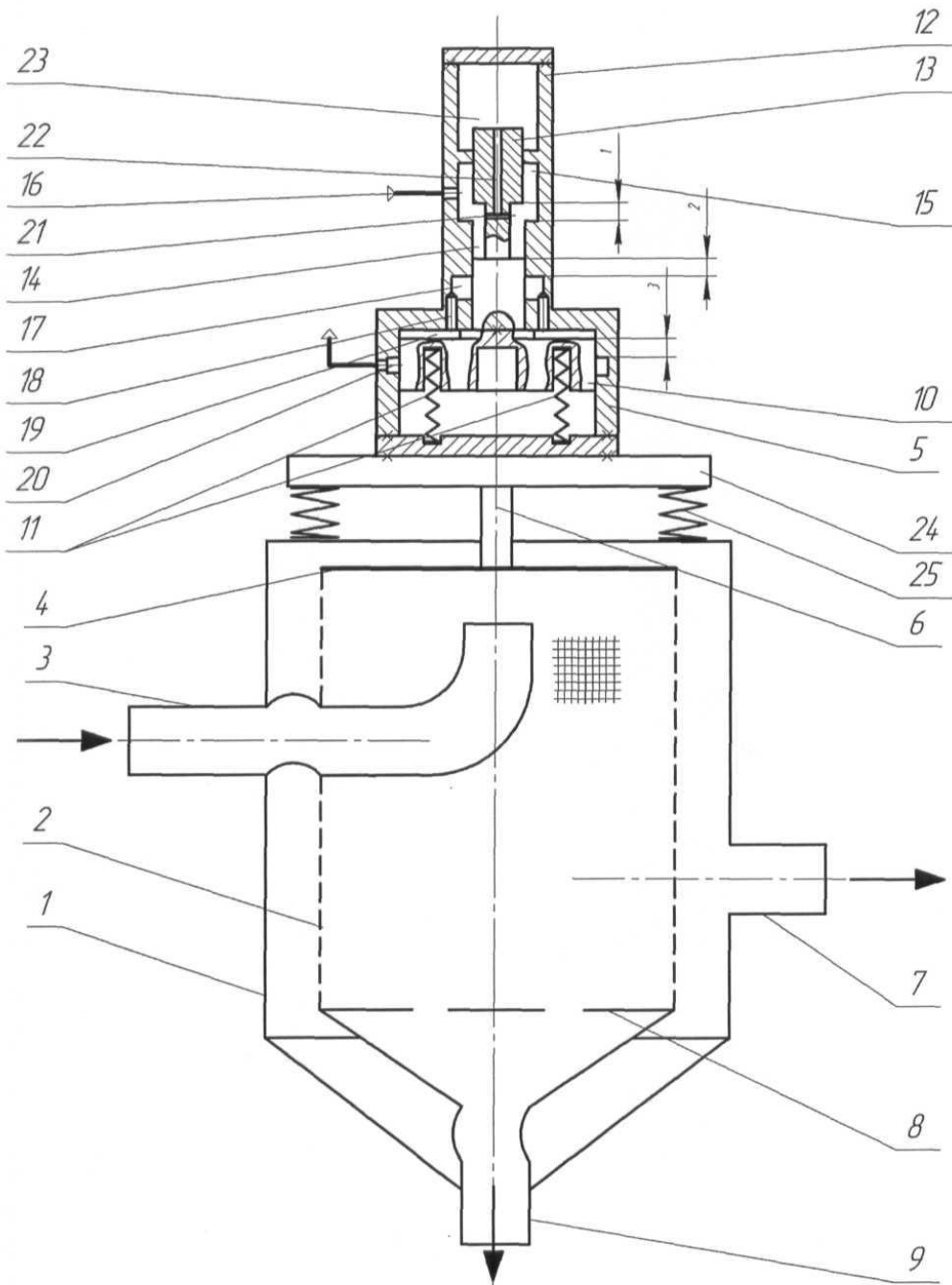
(21) Номер заявки: u 2017 12886	(72) Винахідник(и): Кутняк Микола Миколайович (UA), Грідін Андрій Юрійович (UA), Коц Іван Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки: 26.12.2017	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.06.2018	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.06.2018, Бюл.№ 11	

(54) ВІБРАЦІЙНИЙ ФІЛЬТР

(57) Реферат:

Вібраційний фільтр, який складається з корпусу з забірним патрубком та патрубків виведення фільтрату та шламу, циліндричного перфорованого фільтруючого елемента та вібраційного приводу, встановленого на платформі, підпружиненій амортизаторами відносно корпусу, яка з'єднана з фільтруючим елементом через шток, причому у фільтруючому елементі розташований забірний патрубок, що направлений до верхньої пластини фільтруючого елемента, а нижня частина фільтруючого елемента виконана у вигляді хвилевідбивної сітки, причому як вібраційний привід, використаний пневматичний вібратор, який містить інерційну масу - поршень, який підпружинений силовими пружинами відносно корпусу пневматичного вібратора і механічно з'єднаний з керуючим двокромковим золотником, на тілі якого є кільцева проточка, що виконана з можливістю періодичного сполучення з нижньою кільцевою розточкою, яка з'єднана з магістраллю високого тиску, і з верхньою кільцевою розточкою, яка сполучена каналами з замкненою підпоршневою порожниною в корпусі, що виконана з можливістю періодичного перекриття від зв'язку з кільцевою розточкою в корпусі, яка з'єднана з атмосферою, причому кільцева проточка на тілі керуючого двокромкового золотника за допомогою каналів, які знаходяться всередині нього, сполучена з акумулюючою камерою, що розташована під торцем керуючого двокромкового золотника.

UA 126167 U



Корисна модель належить до фільтрувальної техніки, а саме до конструкцій установок для безперервного поділу суспензій на рідку та тверду фази, може використовуватись в харчовій та фармацевтичній промисловості.

5 Відомий вібраційний фільтр [И.С. Бабаев "Безреагентные методы очистки высокомутных вод" - М Стройиздат. - 1978], який складається з корпусу з забірним патрубком, патрубками виводу фільтрату та шламу, циліндричного перфорованого фільтруючого елемента та вібраційного приводу.

10 Недоліком такого фільтра є хаотичний рух твердої фази суспензії та додаткове залучення твердих включень в простір між корпусом і фільтруючим елементом при русі останнього вверх, що призводить до зниження регенерації фільтруючого елемента.

15 Найбільш близьким за технічною суттю і досягнутому результату до запропонованого є вібраційний фільтр [Патент № 43993 Україна, МПК В 01 D 33/03, опубл. 15.01.2002], який складається з корпусу з забірним патрубком та патрубків виведення фільтрату і шламу, циліндричного перфорованого фільтруючого елемента та вібраційного приводу, встановленого на платформі, підпружиненій амортизаторами відносно корпусу, яка з'єднана з фільтруючим елементом через шток, причому в фільтруючому елементі розташований забірний патрубок, що направлений до верхньої пластини фільтруючого елемента, а нижня частина фільтруючого елемента виконана у вигляді хвилевідбивної сітки.

20 Недоліком цього апарата є відсутність розкриття конструктиву та основних можливостей (параметрів) вібраційного приводу. Зважаючи на різноманітність технологічних рідин, які можуть піддаватись фільтруванню, відсутність можливості легкої та оперативної зміни основних параметрів вібраційного приводу (амплітуда, частота, сила) значно ускладнює роботу апарата в різних експлуатаційних умовах. Так, при зміні домінуючого включення, ефективність оновлення поверхні фільтруючого елемента за рахунок ефекту стійкої хвилі може значно знижуватись, що

25 в кінцевому рахунку впливає на якість та продуктивність всього процесу фільтрування. В основу корисної моделі поставлено задачу створення вібраційного фільтра, в якому за рахунок введення нових елементів та їх розташування досягається забезпечення якості та продуктивності по розділенню технологічних рідин на рідку та тверду фази в різних експлуатаційних умовах.

30 Поставлена задача вирішується тим, що у вібраційний фільтр, який складається з корпусу з забірним патрубком та патрубків виведення фільтрату та шламу, циліндричного перфорованого фільтруючого елемента та вібраційного приводу, встановленого на платформі, підпружиненій амортизаторами відносно корпусу, яка з'єднана з фільтруючим елементом через шток, причому у фільтруючому елементі розташований забірний патрубок, що направлений до верхньої

35 пластини фільтруючого елемента, а нижня частина фільтруючого елемента виконана у вигляді хвилевідбивної сітки, введено як вібраційний привід пневматичний вібратор, який містить інерційну масу - поршень, який підпружинений силовими пружинами відносно корпусу пневматичного вібратора і механічно з'єднаний з керуючим двокромковим золотником, на тілі якого є кільцева проточка, що виконана з можливістю періодичного сполучення з нижньою кільцевою розточкою, яка з'єднана з магістраллю високого тиску, і з верхньою кільцевою розточкою, яка сполучена каналами з замкненою підпоршневою порожниною в корпусі, що виконана з можливістю періодичного перекриття від зв'язку з кільцевою розточкою в корпусі, яка з'єднана з атмосферою, причому кільцева проточка на тілі керуючого двокромкового золотника за допомогою каналів, які знаходяться всередині нього, сполучена з акумулюючою камерою, що

40 розташована під торцем керуючого двокромкового золотника.

45 Корисна модель пояснюється кресленням, на якому схематично зображено загальний вигляд устаткування.

Вібраційний фільтр, який складається з корпусу 1 з забірним патрубком 3 та патрубків виведення фільтрату 7 та шламу 9, циліндричного перфорованого фільтруючого елемента 2 та вібраційного приводу 5, встановленого на платформі 24, підпружиненій амортизаторами 25 відносно корпусу 1, яка з'єднана з фільтруючим елементом 2 через шток 6, причому в фільтруючому елементі 2 розташований забірний патрубок 3, що направлений до верхньої пластини фільтруючого елемента 4, нижня частина фільтруючого елемента виконана у вигляді хвилевідбивної сітки 8, а як вібраційний привід 5 використовується пневматичний вібратор, що

50 містить інерційну масу - поршень 10, який підпружинений силовими пружинами 11 відносно корпусу пневматичного вібратора 12, керуючий двокромковий золотник 13, на тілі якого є кільцева проточка 14, що виконана з можливістю періодичного сполучення з нижньою кільцевою розточкою 15, постійно з'єднаною з магістраллю високого тиску 16, і з верхньою кільцевою розточкою 17, яка постійно сполучена каналами 18 з замкненою підпоршневою порожниною 19 в корпусі вібратора 12, що виконана з можливістю періодичного перекриття від зв'язку з

кільцевою розточкою 20 в корпусі вібратора 12, яка з'єднана з атмосферою, причому кільцева проточка 14 на тілі керуючого двокромкового золотника 13 за допомогою каналів 21 і 22, які знаходяться всередині нього, сполучена з акумулюючою камерою 23, що розташована під торцем керуючого двокромкового золотника 13. У вихідному положенні кільцева проточка 14 відкрита на величину $\Delta 1$ для сполучення із нижньою кільцевою розточкою 15 і перекриває на величину $\Delta 2$ зв'язок із верхньою кільцевою розточкою 17, а кільцева розточка 20 в корпусі вібратора 12 перекрита на величину $\Delta 3$ від зв'язку з підпоршневою порожниною 19. Причому величини перекриттів $\Delta 1 < \Delta 2 < \Delta 3$.

Вібраційний фільтр працює таким чином.

Стиснене повітря під тиском надходить по магістралі високого тиску 16 до нижньої кільцевої розточки 15 і через проточку 14, внутрішні канали 21 і 22 заповнює акумулюючу камеру 23 у корпусі вібратора 12. Під дією зростаючого тиску, що діє на ефективну площу поперечного перерізу керуючого двокромкового золотника 13, він і скріплена з ним інерційна маса - поршень 10 підіймається вгору, проходить величину перекриття $\Delta 1$, зміщуючись і перекриваючи зв'язок між нижньою кільцевою розточкою 17 і порожниною кільцевої проточки 14, відсікаючи, таким чином, зв'язок із напірною магістраллю високого тиску 16.

Подальший розгін інерційної маси - поршня 10 і скріпленого з ним керуючого двокромкового золотника 13 продовжується внаслідок дії тиску повітря, стисненого попередньо в акумулюючій камері 23 у корпусі вібратора 12. Після завершення проходження величини перекриття $\Delta 2$ відбувається сполучення порожнини кільцевої проточки 14 з верхньою кільцевою розточкою 17, а, таким чином, з'єднання акумулюючої камери 23 у корпусі вібратора 12 відповідно через внутрішні канали 22 та 21 і канали 18 з підпоршневою порожниною 19. Так як, площа поперечного перерізу інерційної маси - поршня 10, значно перевищує площу поперечного перерізу керуючого двокромкового золотника 13, то внаслідок дії тиску стиснутого повітря, що заповнює підпоршневу порожнину 19, інерційна маса - поршень 10 різко переміщується далі вгору, проходить величину перекриття $\Delta 3$ і з'єднує підпоршневу порожнину 19 з верхньою кільцевою розточкою 20, що постійно з'єднана з атмосферою. При переміщенні інерційної маси - поршня 10 вгору відбувається також стиснення силових пружин 11 і накопичення потенціальної енергії для зворотного ходу. В результаті з'єднання в кінці ходу інерційної маси - поршня 10 кільцевої проточки 14, кільцевої розточки 17, підпоршневої порожнини 19 та верхньої кільцевої розточки 20 з атмосферою, тиск в акумулюючій камері 23 падає до атмосферного і інерційна маса - поршень 10 разом з керуючим двокромковим золотником 13 під дією силових пружин 11 різко опускається вниз у вихідне положення. Далі цикл повторюється в автоматичному режимі, а вібрація від вібраційного приводу 5, встановленого на платформі 24, підпружиненій амортизаторами 25 відносно корпусу 1 передається на фільтруючий елемент 2 через шток 6.

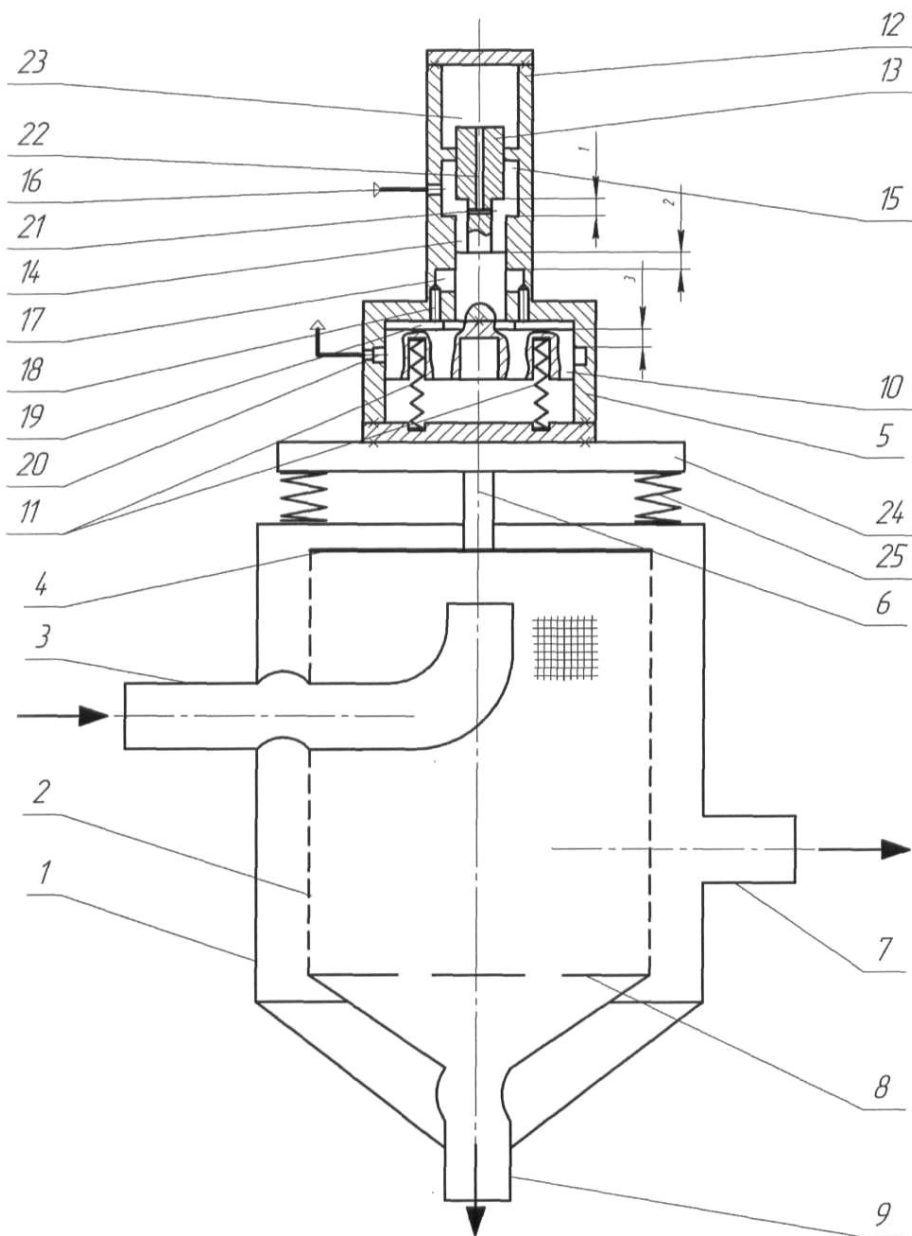
Вода через забірний патрубок 3 під напором надходить у фільтруючий елемент 2 у корпусі 1, потрапляє на верхню пластину фільтруючого елемента 4 і потік води змиває сторонні включення, які знаходяться під цією пластиною, в нижню частину фільтруючого елемента 2. Внаслідок взаємодії верхньої пластини фільтруючого елемента 4 з водою виникає стійка хвиля, яка, відбиваючись від хвилевідбивної сітки 8, утворює зворотну хвилю, що дозволяє частині твердих включень суспензії, не потрапляючи на сітку, накопичуватись в нижній частині фільтруючого елемента. Вода, яка містить включення, проходить через фільтруючий елемент 2 та через патрубок виведення фільтрату 7 подається для подальшого використання. Сторонні включення, які залишаються на фільтруючому елементі, під дією власної ваги осідають в нижню частину фільтруючого елемента, звідки видаляються через патрубок виведення шламу 9 назовні.

Робочі параметри пневматичного вібратора регулюються зміною об'єму подачі і величини тиску стисненого повітря, що надходить від компресора.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вібраційний фільтр, який складається з корпусу з забірним патрубком та патрубків виведення фільтрату та шламу, циліндричного перфорованого фільтруючого елемента та вібраційного приводу, встановленого на платформі, підпружиненій амортизаторами відносно корпусу, яка з'єднана з фільтруючим елементом через шток, причому у фільтруючому елементі розташований забірний патрубок, що направлений до верхньої пластини фільтруючого елемента, а нижня частина фільтруючого елемента виконана у вигляді хвилевідбивної сітки, який **відрізняється** тим, що як вібраційний привід використаний пневматичний вібратор, який містить інерційну масу - поршень, який підпружинений силовими пружинами відносно корпусу

5 пневматичного вібратора і механічно з'єднаний з керуючим двокромковим золотником, на тілі якого є кільцева проточка, що виконана з можливістю періодичного сполучення з нижньою кільцевою розточкою, яка з'єднана з магістраллю високого тиску, і з верхньою кільцевою розточкою, яка сполучена каналами з замкненою підпоршневою порожниною в корпусі, що виконана з можливістю періодичного перекриття від зв'язку з кільцевою розточкою в корпусі, яка з'єднана з атмосферою, причому кільцева проточка на тілі керуючого двокромкового золотника за допомогою каналів, які знаходяться всередині нього, сполучена з акумулюючою камерою, що розташована під торцем керуючого двокромкового золотника.



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601