



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15515 (13) U
(51) МПК (2006)
B01D 35/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОЧИСНИК РІДИН

1

2

(21) u200510968

(22) 21.11.2005

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. №7, 2006р.

(72) Фінкельштейн Зельман Лазаревич, Фінкельштейн Леонід Зельманович, Фінкельштейн Олександр Максович, Бойко Рімма Зельмановна, RU

(73) Фінкельштейн Зельман Лазаревич

(57) Очисник рідин, що складається з циліндричного корпусу з патрубками підведення і відведення рідини, розташованими уздовж твірних циліндра, на протилежних сторонах по його діаметру; порожнистого фільтрувального елемента циліндричної форми, бокова поверхня якого покрита перфорованим матеріалом, розташованого усередині корпусу з зазором, який зменшується від патрубка, що підводить рідину до патрубка, що відводить рідину; кришок по торцях циліндричного корпусу; патрубка очищеної рідини, сполученого з внутрішньою порожниною фільтрувального елемента; дроселя, встановленого на виході патрубка, що відводить рідину, який **відрізняється** тим, що ци-

ліндрична поверхня фільтрувального елемента має в перерізі грушоподібну форму, визначувану по залежності

$$\rho = (R - (2\alpha / \pi + \cos \alpha - 1)\delta_1 / 2 - (2\alpha / \pi + \cos \alpha + 1)\delta_2 / 2)(1 \pm 0,13)$$

де

ρ - поточний радіус замкнутої кривої, що обмежує основу фільтрувального елемента, м;

R - внутрішній радіус циліндричного корпусу, м;

δ_1 - величина зазору між внутрішньою поверхнею циліндра і зовнішньою поверхнею фільтрувального елемента в місці розташування патрубка, що підводить, м;

δ_2 - величина щілини між внутрішньою поверхнею циліндра і зовнішньою поверхнею фільтрувального елемента в місці розташування патрубка, що відводить, м;

α - кут, відлічуваний по колу циліндра від осі патрубка, що відводить, до осі патрубка, що підводить, рад.

Корисна модель відноситься до очищення різного роду рідин від агрегатованих (тобто не змінних в процесі очищення своєї форми) механічних домішок при безперервному самоочищенні фільтруючої поверхні, а саме до гідродинамічних фільтрів [З.Л. Фінкельштейн. Применение и очистка рабочих жидкостей горных машин. - М.; Недра, 1986г.].

Відомі очисники для відділення механічних домішок з рідин, що складаються з циліндрового корпусу з двома торцевими і однією боковою стінкою, до якої радіально підведений вхідний патрубок, встановлений в торці циліндрового корпусу, а другий (вихідний) патрубок для видалення твердої фази) радіально прикріплений до бокової поверхні корпусу напроти вхідного патрубка. Усередині корпусу встановлений сітчастий фільтруючий елемент циліндрової форми, утворюючий внутрішню камеру, яка сполучається з вихідним патрубком обчищеної рідини, а між сітчастим елементом і боковою стінкою корпусу розташована зовнішня

кільцева камера, яка з одного боку сполучена з вхідним патрубком, а з протилежної сторони - з вихідним патрубком видалення твердої фази.

Вісь симетрії фільтруючого елемента орієнтована паралельно осі симетрії циліндрового корпусу. [Патент США №4305822, М. Кл. В01Д 35/22. Публікація 1981г., 15 грудня, том 1013 №3].

По аналогічній схемі запатентовані фільтри у Франції, [заявка 2460701, М. кл. В01Д 29/42.29/04, Японії, заявка №60-17562, М. Кл. В01Д 29/32, 02 і ін].

У всіх цих патентах основну увагу надається направляючому апарату, що дозволяє перерозподіляти величини витрат по двох серповидних каналах, що знаходяться між патрубками входу і виходу рідини, збагаченої твердою фазою, або поворотним шиберам усередині цих каналів призначеним для цієї ж мети.

Найближчим до пропонованої корисної моделі по технічній суті і ефекту, що досягається, є очищувач, що містить корпус, сітчасту циліндрову

(13) U

(11) 15515

(19) UA

перегородку (фільтруючий елемент), патрубку введення забрудненої рідини (фільтрату) і виведення рідини, що включає виділені із забрудненої рідини механічні домішки, причому порожнини сполучені з вказаними вище патрубками розділені між собою сітчастою перегородкою [З.Л. Финкельштейн, Л.З. Финкельштейн. Опыт применения фильтров сверхвысокой производительности для очистки промышленных стоков. - Вестник. МАНЭБ. - С. Пб.; Изд. МАНЭБ т.8 №5 (65), 2003. - с.94-97].

Недоліком відомого очисника є непостійність співвідношення між швидкістю рідини, що проходить через перфоровану поверхню, і змиваючої забруднення швидкістю потоку рідини в серповидних каналах. Це співвідношення розраховується залежно від необхідної тонкості очищення, крупності частинок в початковій забрудненій рідині, пропускною спроможністю очищувача, величини чарунки в перфорованій фільтруючій поверхні, величини живого перетину матеріалу цієї поверхні, густини забруднюючих частинок, густини і в'язкості рідини, що очищається. [Отчет по НИР / Коммунарский горнометаллургический институт, рук. З.Л. Финкельштейн, тема 1039/79, ГР79050222, Киев, 1979]. Оскільки у всіх вказаних вище очищувачах підстави циліндрових поверхонь як корпусу, так і фільтруючого елемента виконані у вигляді кіл, а циліндрові поверхні зміщені на величину ексцентриситету, (нехтуючи величинами другого порядку малості) зазор між цими поверхнями визначається по залежності

$$X = (1 - \cos \alpha) e, \text{ де } e = (\delta_1 - \delta_2) / 1, \quad (1)$$

X - зазор між циліндровими поверхнями корпусу та фільтруючого елемента;

e - величина ексцентриситету;

δ_1 - величина щілини між внутрішньою поверхнею циліндра і зовнішньою поверхнею фільтруючого елемента в місці патрубка, що підводить;

δ_2 - величина щілини між внутрішньою поверхнею циліндра і зовнішньою поверхнею фільтруючого елемента в місці патрубка, що відводить.

α - кут, відлічуваний по колу циліндра від осі патрубка, що відводить, до осі патрубка, що підводить.

Оскільки серповидні канали є в перетині прямокутними з постійною висотою, а швидкість відбору очищеної рідини фільтруючого елемента через малу зміну тиску уздовж серповидного каналу також є постійною, ширина зазору між циліндровими поверхнями для підтримки швидкості в серповидних каналах повинна мінятися лінійно, що не відповідає залежності (1).

Звідси видно, що швидкість змиваючого потоку уздовж серповидного каналу у міру видалення частки потоку через фільтруючий елемент є не постійною і, отже, або вона завищена в окремих місцях, що призводить до додаткової витрати енергії на промивку поверхні фільтруючого елемента, або занижена, що призводить до засмічення сітки фільтруючого елемента і зменшення її перетину в світлу.

Технічним завданням корисної моделі є вдосконалення конструкції очищувача рідини, в якому за рахунок нової конструкції (форми) фільтруючого елемента забезпечується постійне співвідношення в кожному перетині серповидного каналу між шви-

дкістю в цьому каналі і швидкістю проникнення рідини через перфоровану поверхню.

Поставлена задача досягається тим, що очищувач рідини, що складається з циліндрового корпусу з патрубками підведення і відведення рідини, розташованими уздовж твірних ліній циліндра на протилежних сторонах по його діаметру, порожнистого фільтруючого елемента циліндрової форми, бокова поверхня якого покрита сітчастим матеріалом, розташованого всередині корпусу з зазором, що зменшується від підводящого до відводящого патрубка, кришок по торцях циліндрового корпусу, патрубка очищеної рідини, сполученого з внутрішньою порожниною фільтруючого елемента, і дроселя, встановленого на виході патрубка, що відводить.

Згідно корисної моделі циліндрова поверхня фільтруючого елемента має в перетині грушоподібну форму визначувану по залежності:

$$\rho = R - (2 \alpha / \pi + \cos \alpha - 1) \delta_1 / 2 - (2 \alpha / \pi + \cos \alpha + 1) \delta_2 / 2, \text{ де}$$

R - внутрішній радіус циліндрового корпусу;

ρ - поточний радіус замкнутої кривої, обмежуючої основу фільтруючого елемента.

Для забезпечення постійної швидкості змиву частинок забруднень, розмір яких перевищує задану величину, з поверхні фільтруючого елемента величина щілини уздовж серповидного каналу повинна змінюватися по залежності:

$$h = 2e \alpha / \pi + \delta_2, \quad (2)$$

що може бути виконано тільки за рахунок зміни розмірів замкнутої кривої, що обмежує основу одного з циліндрів, переважно фільтруючого елемента, на величину

$$\Delta h = e(2 \alpha / \pi + \cos \alpha - 1).$$

В цьому випадку форма замкнутої кривої, що обмежує основу циліндру фільтруючого елемента теоретично визначається залежністю

$$\rho = R - (2 \alpha / \pi + \cos \alpha - 1) \delta_1 / 2 - (2 \alpha / \pi + \cos \alpha + 1) \delta_2 / 2.$$

Оскільки відхилення від площі перетину серповидного каналу, як показують розрахунки і досвід експлуатації, в межах $\pm 13\%$ не позначається істотно на ефективності очищення, поточний радіус замкнутої кривої, що обмежує основу фільтруючого елемента визначається залежністю

$$\rho = (R - (2 \alpha / \pi + \cos \alpha - 1) \delta_1 / 2 - (2 \alpha / \pi + \cos \alpha + 1) \delta_2 / 2) (1 \pm 0,13).$$

Виконання фільтру відповідно до корисної моделі дозволяє забезпечити необхідну тонкість очищення при зменшенні змиваючого потоку.

На Фіг.1 зображений подовжній розріз заявленого пристрою, на Фіг.2 - його поперечний розріз.

Очисник складається з фільтруючого елемента 1, покритого сітчастим матеріалом 2, корпусу 3, патрубка підведення забрудненої рідини 4, патрубка відведення промивальної рідини 5, кришок 6 і 7, патрубка відведення очищеної рідини 8, регульованого дроселя 9.

В процесі очищення забруднена рідина постуває в серповидні канали між корпусом 3 і фільтруючого елемента 1, обтікаючи останній по щілині, що звужується, між ними. Більша частка рідини (як показано на Фіг.2) проникає через сітчастий матеріал 2 у внутрішню його порожнину, а потім через патрубок 8 поступає споживачу, а менша частка, змиваючи частинки бруду уздовж поверхні сітчас-

того матеріалу, виходять через патрубок 5 і дросель 9 знов в зовнішню лінію забрудненої рідини або на скидання у разі наявності місткості відстою. За допомогою дроселя 9 регулюється співвідношення між витратами очищеного потоку через патрубок 8 і потоку, що відводить (змиваючого), через патрубок 5. Чим більше частка промиваль-

ної рідини виходить з патрубка 5, тим менше розмір частинок, що проходять через фільтруючий елемент 1.

Таким чином, пропоновані відмінні ознаки разом з відомими забезпечують підвищення ефективності роботи очищувача.

