



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **31145** (13) **U**
(51) МПК (2006)
B01D 33/06
B01D 35/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ФІЛЬТР ДЛЯ ТОНКОГО ОЧИЩЕННЯ РІДИН

1

2

(21) u200713707

(22) 07.12.2007

(24) 25.03.2008

(46) 25.03.2008, Бюл.№ 6, 2008 рік

(72) МОЧАЛІН ЄВГЕН ВАЛЕНТИНОВИЧ, UA,
ЧЕБАН ВІКТОР ГРИГОРОВИЧ, UA, ПУПКОВ
ВОЛОДИМИР СЕРПІЙОВИЧ, UA, БРЕВНОВ
ОЛЕКСАНДР АРКАДІЙОВИЧ, UA

(73) ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56)

(57) 1. Фільтр для тонкого очищення рідин, що містить вертикальний корпус, виконаний у вигляді циліндра з уводом для забрудненої рідини на верхньому кінці та зливом для сконцентрованих забруднень на нижньому його кінці, дна і кришки, до якої коаксіально закріплене розподільне кільце, установлений з зазором та по центру циліндра фільтруючий елемент, виконаний у вигляді покритого сіткою перфорованого циліндра, верхньої та нижньої торцевих кришок, у отворах яких закріплені відкриті кінці розташованих у середині перфорованого циліндра циркуляційних трубок, вала для обертання, на якому закріплені

екрануючий диск та кришки, який **відрізняється** тим, що фільтр додатково обладнаний розташованою з зазором до кришки корпусу і закріпленою коаксіально і жорстко на валу крильчаткою, лопатки якої розташовані впритул до зовнішньої поверхні верхньої кришки фільтруючого елемента і розміщені між вихідними кінцями циркуляційних трубок.

2. Фільтр для тонкого очищення рідин за п. 1, який **відрізняється** тим, що фільтруючий елемент обладнаний коаксіально розташованою в ньому і з зазором до перфорованого циліндра екрануючою трубою, закріпленою нижнім кінцем до нижньої кришки, а верхнім торцем розташованою з зазором до верхньої кришки для проходу фільтрату.

3. Фільтр для тонкого очищення рідин за п. 2, який **відрізняється** тим, що частина нижньої кришки фільтруючого елемента, яка обмежена внутрішньою поверхнею екрануючої труби, разом з закріпленими в ній вхідними кінцями циркуляційних трубок виступають у середину екрануючої труби.

Корисна модель належить до пристроїв для тонкого очищення рідин від твердих забруднень і може бути використаним на підприємствах вугільної, металургійної, хімічної, енергетичної і інших галузях промисловості.

Відомий патронний фільтр, який утримує корпус з отворами для уводу робочої рідини і виводу відпрацьованої рідини, фільтруючий елемент, виконаний у вигляді усіченого параболоїду і установлений коаксіально у корпусі з утворенням кільцевої порожнини між його зовнішньою поверхнею і корпусом фільтра, розташований у кільцевій порожнині розподільчий циліндр і установлений на ввіді рідини у фільтр ежектор, порожнина зниженого тиску якого з'єднана з виводом відпрацьованої рідини [Авт.свид. СССР, №929157, МКИ B01D27/12, "БИ", №19, 1982г.].

Недолік відомого фільтра полягає у його недостатній продуктивності, так як наявність параболічної фільтруючої поверхні лише незначно покращує умови її самоочищення методом змиву забруднень потоком рідини, а наявність розподільчого циліндра між корпусом і фільтруючим елементом зменшує діаметр останнього, а значить зменшує і площу його фільтруючої поверхні, тобто знижує коефіцієнт використання об'єму корпусу. В той же час виготовлення фільтроелемента з параболідною фільтруючою поверхнею є трудомістким та потребує спеціальних сіток, тому що у фільтрах цього типу щільність прилягання сітки до поверхні фільтроелемента є першочерговою.

Відомий також фільтр для тонкого очищення рідин, що утримує циліндричний корпус з тангенціальним уводом для очищуваної рідини на одному кінці циліндра та виводом для

(13) **U**

(11) **31145**

(19) **UA**

сконцентрованих забруднень на другому його кінці, установлений з зазором і по центру циліндра з можливістю обертання фільтруючий елемент з перфорованою циліндричною поверхнею, одним закритим і другим з виводом для фільтрату торцями, розташовану коаксіально циліндру екрануючу трубу і два розподільчі кільця, закріплені на кришках корпусу коаксіально циліндру [Патент ФРГ, заявка №3911444, МКИ B01D35/02, опубл. в РЖ "Изобретения стран мира", №18, стр.31, 1991г.].

Наявність екрануючої труби між циліндром корпусу і фільтруючим елементом як і у попередньому фільтрі знижує продуктивність фільтра. Взаємне розташування екрануючої труби, вводу очищуваної рідини, розподільчих кілець і фільтруючого елемента в корпусі фільтра забезпечує рух повного потоку очищуваної рідини спочатку уздовж циліндра та екрануючої труби і лише потім частки цього потоку поздовж перфорованої поверхні фільтруючого елемента, при цьому зменшується роль самоочищення фільтруючої поверхні методом змиву забруднень потоком рідини, що важливо навіть при відцентровій регенерації і особливо, якщо фільтроелемент має обертаючу циліндричну фільтруючу стінку. Крім того, у циркуляційний канал утягується значний об'єм очищуваної рідини, для створення циркуляції якого потрібно значний тиск на ввіді у фільтр, що потребує значних витрат енергії рідини, тобто втрат тиску у фільтрі, що для більшості споживачів є не прийнятним. Таким чином відомий фільтр має недостатню продуктивність, значні втрати тиску і недостатні можливості його використання.

Найбільш близьким за технічною сутністю та досягнутому результату до запропонованого винаходу є фільтр для тонкого очищення рідин, який містить вертикальний корпус, виконаний у вигляді циліндра з уводом для забрудненої рідини на верхньому кінці та зливом для сконцентрованих забруднень на нижньому його кінці, дна та кришки, до якої коаксіально закріплене розподільче кільце, установлений з зазором та по центру циліндра фільтруючий елемент, виконаний у вигляді покритого сіткою перфорованого циліндра, верхньої та нижньої торцевих кришок, у отворах яких закріплені відкриті кінці розташованих у середині перфорованого циліндра циркуляційних трубок, вала для обертання, на якому закріплені екрануючий диск і кришки [Патент України №35195 А, МПК B01D35/22, B01D33/06, опубл. 15.03.2001. Бюл. №2, 2001р.].

Недолік його полягає у значних втратах тиску рідини у фільтрі та недостатніх можливостях його використання. Це пов'язано з тим, що частка тиску рідини витрачається на організацію циркуляційного потоку рідини, а інша частка на подолання опору стовпа фільтрату, що обертається з значною швидкістю у середині фільтроелементу. При цьому застосування тільки ежекції додаткової рідини для покращення умов змиву забруднень з фільтруючої поверхні є не завжди достатнім для її самоочищення. Наявність значних втрат тиску рідини у фільтрі знижує

можливості його використання, так як такі втрати неприйнятні для більшості споживачів.

Технічним завданням винаходу є удосконалення конструкції фільтра для тонкого очищення рідин, у якому завдяки наявності додаткових конструктивних елементів досягається зниження втрат тиску рідини у фільтрі і розширення можливостей його використання.

Поставлене завдання досягається тим, що фільтр для тонкого очищення рідини, який містить вертикальний корпус, виконаний у вигляді циліндра з уводом для очищеної рідини на верхньому кінці та зливом для сконцентрованих забруднень на нижньому його кінці, дна та кришки, до якої коаксіально закріплене розподільче кільце, установлений з зазором та по центру циліндра фільтруючий елемент, виконаний у вигляді покритого сіткою перфорованого циліндра, верхньої та нижньої кришок, у яких закріплені відкриті кінці розташованих у середині перфорованого циліндра циркуляційних трубок, вала для обертання, на якому закріплені екрануючий диск і кришки, згідно з винаходом фільтр додатково обладнаний розташованою з зазором до кришки корпусу і закріпленою коаксіально на валу крильчаткою, лопатки якої розташовані впритул до зовнішньої поверхні верхньої кришки фільтруючого елемента і розміщені між вихідними кінцями циркуляційних трубок, а фільтруючий елемент обладнаний коаксіально розташованою в ньому з зазором до перфорованого циліндра екрануючою трубою, закріпленою нижнім кінцем до нижньої кришки, а верхнім торцем розташованою з зазором до верхньої кришки для проходу фільтрату, при цьому частина нижньої кришки фільтруючого елемента, яка обмежена внутрішньою поверхнею екрануючої труби, разом з закріпленими в ній вихідними кінцями циркуляційних трубок виступають у середину екрануючої труби.

На кресленні показаний один з варіантів запропонованого фільтра для тонкого очищення рідин - загальний вигляд у вертикальному розрізі.

Фільтр утримує вертикальний корпус 1, виконаний у вигляді циліндра 2 з уводом 3 для забрудненої рідини на верхньому кінці та зливом 4 для сконцентрованих забруднень на нижньому кінці. Циліндр 2 закритий з торців кришкою 5 і дном 6. До кришки 5 коаксіально циліндру 2 та з зазором 7 закріплено розподільче кільце 8. В корпусі 1 коаксіально циліндру 2 та з зазором 9 до нього і з зазором 10 до розподільчого кільця 8 розташований фільтруючий елемент 11 з можливістю обертання разом з валом 12 з отворами та порожниною 13 для виводу фільтрату з фільтра. Фільтруючий елемент 11 виконаний у вигляді покритого сіткою перфорованого циліндра 14, закритого з торців кришками 15 і 16, в отворах яких закріплені відкриті для проходу рідини кінці циркуляційних трубок 17, розташованих у фільтруючому елементі 11 рівномірно по колу, коаксіальному осі обертання. У фільтроелементі 11 концентрично циліндру 14 і з зазором 18 до нього розташована екрануюча труба 19, яка закріплена нижнім кінцем до нижньої кришки 16, а

верхнім торцем розташована з зазором 20 до верхньої кришки 15. Для зменшення довжини циркуляційних трубок 17 нижня кришка 16 може бути виконана з двох частин, при цьому частина 21 кришки, що обмежена внутрішньою поверхнею екрануючої труби 19, разом з закріпленими в ній вхідними кінцями циркуляційних трубок 17 виступають у середину екрануючої труби 19. З зазором до кришки 5 корпусу 1 і впритул до верхньої кришки 15 фільтруючого елементу 11 на валу 12 жорстко закріплена крильчатка 22 з робочими лопатками 23, що розташовані впритул до зовнішньої поверхні верхньої кришки 15 фільтруючого елементу і розміщені між вихідними кінцями циркуляційних трубок 17. Під фільтруючим елементом 11 та з зазором 24 до кришки 16 на валу 12 жорстко закріплений екрануючий диск 25.

Після запуску приводу (не показаний) валу 12 в роботу і досягнення останнім стабільних обертів, через увід 3 у фільтр подають під тиском забруднену рідину, яка поступає у кільцеві зазори 7 та 9 і рухається уздовж циліндра 2 корпусу 1 і перфорованого циліндра 14 фільтруючого елементу 11 у бік зливу 4, заповнюючи камери 26 і 27. Одночасно в кільцевому зазорі 10, порожнині крильчатки 22 і циркуляційних трубках 17 утворюється розрядження, під дією якого частка забрудненої рідини з камери 27 по циркуляційним трубкам 17, через крильчатку 22 та по зазору 10 повертається у зазор 9, збільшуючи об'єм забрудненої рідини у ньому і, як наслідок, підвищуючи її швидкість, що покращує умови самоочищення фільтруючої поверхні змивним потоком рідини. Таким чином утворюється циркуляційний потік частки забрудненої рідини, на створення якого витрачається частка тиску рідини. Для компенсації цих втрат тиску рідини фільтр обладнаний крильчаткою 22, яка обертається разом з валом 12 та фільтруючим елементом 11 і відіграє роль додаткового насоса, який утворює циркуляційний потік частки забрудненої рідини без витрат енергії рідини і зменшення її тиску. Для покращення умов роботи крильчатки 22 циркуляційні трубки 17 виконані меншої довжини за рахунок виступу частки 21 кришки фільтруючого елементу 11 у середину екрануючої труби 19. Так як опір руху рідини у трубі прямо пропорційний її довжині, то зменшення довжини забезпечує зниження опору руху рідини у циркулюючих трубках 17, тобто зменшення втрат тиску рідини.

Екрануючий диск 25 захищає камеру 27 від можливого попадання крупних твердих забруднень, які потрапили у камеру 26.

Рухаючись над покритим сіткою перфорованим циліндром 14, більша частка забрудненої рідини, проникаючи крізь їх перфорації, звільняється від твердих забруднень, крупніші з яких під дією відцентрових сил віддаляються від поверхні циліндра 14 у бік циліндра 2 корпусу 1, опускаються уздовж нього у камеру 26 і періодично або постійно видаляються з фільтра через злив 4.

Після фільтрації рідина у вигляді фільтрату рухається у середину фільтруючого елементу 11 і зустрічається з значним опором кільця фільтрату,

що обертається з значною швидкістю. Для зменшення цього опору фільтруючий елемент 11 обладнаний екрануючою трубою 19, яка відокремлює більшу частку фільтрату, що обертається у камері 28, і приймає на себе її відцентрову дію, яка могла би погіршити умови фільтрації рідини. При цьому менша частка фільтрату обертається у зазорі 18 і утворює тепер вже менший опір для фільтрації рідини, що зменшує втрати тиску рідини у фільтрі. Тобто фільтрат спочатку попадає у зазор 18, потім у камеру 28, з якої залишає фільтр через отвори і порожнину 13 у валу 12. Крім того, наявність крильчатки 22 теж сприяє зниженню втрат тиску рідини у фільтрі, обумовленому тим, що вона, як насос, може підвищувати тиск рідини у зазорі 9.

Наявність крильчатки 22 у фільтрі забезпечує формування циркуляційного потоку частки забрудненої рідини без використання та втрат енергії рідини і сприяє покращенню умов виводу фільтрату з фільтра, що в свою чергу забезпечує зниження втрат тиску рідини у фільтрі.

Обладнання фільтруючого елементу 11 екрануючою трубою 19 зменшує вплив фільтрату, що обертається у ньому, на фільтрацію рідини і вивід фільтрату з фільтра, що також забезпечує зниження втрат тиску рідини у фільтрі.

Виконання нижньої кришки 16 фільтруючого елементу 11 з двох частин 16 і 21, остання з яких разом з закріпленими в ній кінцями циркуляційних трубок 17 виступають у середину екрануючої труби 19, дозволяє зменшити довжини циркуляційних трубок 17, що в свою чергу забезпечує зниження втрат тиску рідини.

Зниження втрат тиску рідини у фільтрі для тонкого очищення рідин розширює можливості його використання.

Таким чином, запропоновані відмітні ознаки разом з відомими забезпечують зниження втрат тиску рідини у фільтрі для тонкого очищення рідин і розширення можливостей його використання.

