



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102580** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
B01D 35/00
B01D 35/06 (2006.01)
B03C 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

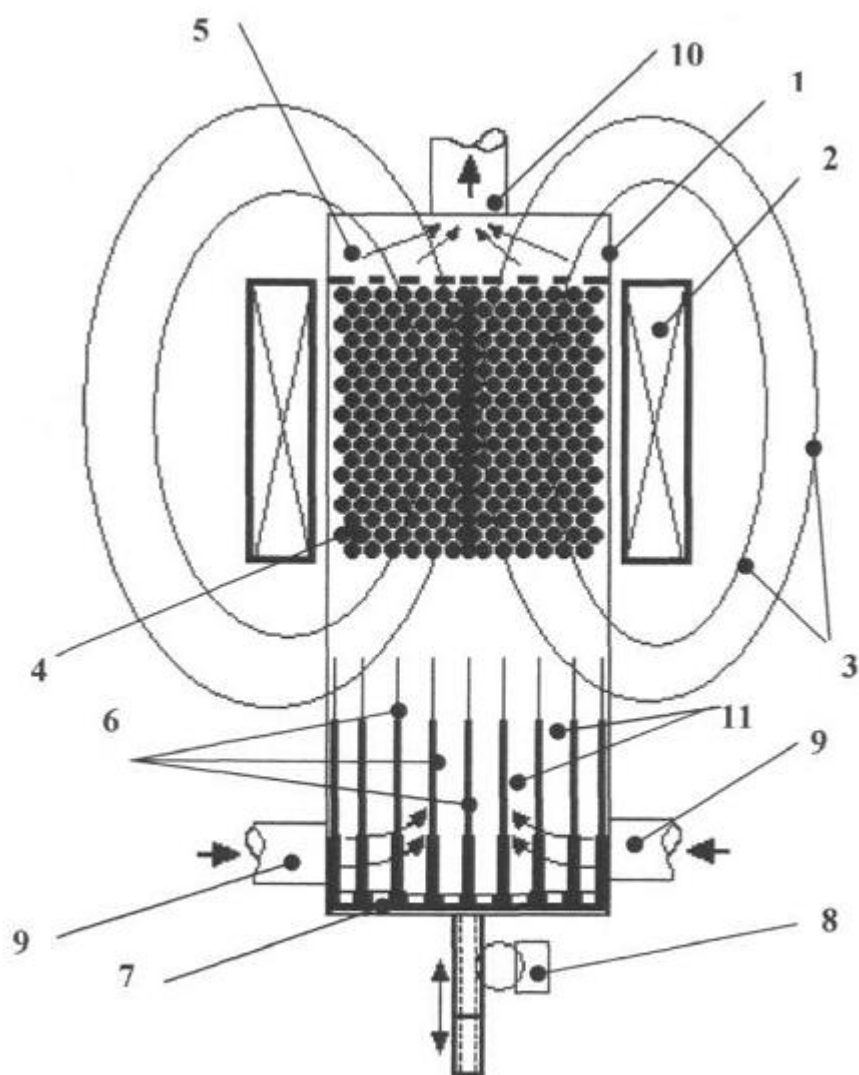
(21) Номер заявки: u 2015 03698	(72) Винахідник(и): Корхов Олег Юрійович (UA), Филипчук Віктор Леонідович (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.04.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.11.2015	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33000 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.11.2015, Бюл.№ 21	

(54) ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ФІЛЬТР З РУХОМОЮ НАСАДКОЮ

(57) Реферат:

Електромагнітний фільтр з рухомою насадкою містить вертикально розташований корпус, заповнений гранульованою феромагнітною фільтруючою насадкою, що намагнічується зовнішнім магнітним полем. Корпус фільтра поділений на дві частини, верхню - робочу, заповнену насадкою, яка утримується в ній магнітним полем, і нижню - промивну, де насадка знаходиться після відключення магнітного поля, причому в цій частині корпусу для пересування насадки з нижньої у верхню частину корпусу встановлений перфорований штовхач, який має форму перерізу корпусу і можливість обертання в площині, перпендикулярній осі корпусу та обладнаний немагнітними стрижнями-деформаторами змінного перерізу.

UA 102580 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до пристроїв для очистки рідин і газів від забруднюючих їх феромагнітних домішок у тепловій та атомній енергетиці, металургійній та хімічній промисловості.

Відомий "Пристрій для очищення котлової води", в якому очистка від залізовмісних домішок відбувається у гранульованій феромагнітній насадці, що намагнічується зовнішнім магнітним полем [1]. Фільтр має циліндричний корпус заповнений гранульованою феромагнітною фільтруючою насадкою, що намагнічується магнітним полем, яке створюється зовнішньою намагнічуючою системою, а промивка насадки відбувається при відключенні магнітного поля.

Фільтру притаманні недоліки. Магнітне поле, що проходить скрізь феромагнітну насадку обумовлює появу в точках контакту її гранул локалізованого високоградієнтного магнітного поля. Тому, проходячи скрізь насадку домішки затримуються переважно у зонах, що оточують точки контакту між гранулами насадки. При необхідності очистки (регенерації) фільтруючої насадки, у фільтрі відключається магнітне поле і зворотним потоком рідини затримані частки феромагнітних домішок змиваються у дренаж. Але, після відключення магнітного поля в гранулах феромагнітної насадки зберігається залишкова намагніченість, яка в точках контакту гранул має напруженість, що по своїй величині конкурує з напруженістю зовнішнього магнітного поля і утримує осаджені домішки. Через це, очищення насадки відбувається лише частково. Значна кількість осаджених домішок залишається в зонах навкруги точок контакту гранул утворюючи, так званий, "мертвий об'єм", який поступово збільшується і надалі не приймає участь в осадженні домішок, знижуючи потенційну осаджувальну можливість, насадки, тобто ефективність фільтрації. В результаті постійної "недопромивки", невидалені домішки поступово ущільнюються і їх видалення стає можливим лише при дорогому демонтажі та спеціальній хімічній промивці.

Відомий також "Осаджувач магнітосприйнятливих домішок" [2], в якому як насадку використовують феромагнітні стрижні або інші елементи різного профілю, що утворюють просторову магнітоосаджувальну систему. Для промивки такої системи стрижні роз'єднуються за допомогою спеціальної конструкції.

Недоліком фільтра є те, що виготовлення такої насадки вимагає штучної індивідуальної роботи, а сама насадка має значно менший, порівняно з гранульованою насадкою, сумарний об'єм зон осадження, що відповідно зменшує тривалість фільтроциклу та ефективність роботи фільтра.

Найбільш близьким аналогом є "Магнітний сепаратор" [3], що має заповнений феромагнітною фільтруючою насадкою корпус та електромагнітну систему, яка під час роботи фільтра намагнічує насадку, створюючи в ній полілокалізоване магнітне поле, яке осаджує залізовмісні домішки, а при необхідності очищення (регенерації) насадки - відключається. Для інтенсифікації промивки насадки у даному фільтрі використана схема "поперечної промивки", в якій регенеруюча рідина під високим тиском подається в насадку через осьовий перфорований колектор і найкоротшим шляхом (перпендикулярно до нього) виводиться разом з домішками через бокову перфоровану стінку корпусу.

Фільтру притаманні недоліки. При регенерації фільтра, після відключення магнітного поля, гранули насадки і точки їх контакту між собою залишаються на своїх місцях і зберігають залишкову намагніченість, яка спричиняє недостатню промивку домішок, що осіли в зонах, розташованих навкруги точок контакту, як і у вищезгаданому в цьому описі випадку.

Запропонований фільтр спрямований на забезпечення під час регенерації насадки її повного очищення від затриманих домішок та досягнення максимального фільтроциклу і ефективності роботи фільтра в цілому.

Поставлена задача вирішується тим, що в електромагнітному фільтрі з рухомою насадкою, який має вертикально розташований корпус, заповнений гранульованою феромагнітною фільтруючою насадкою, що намагнічується зовнішнім магнітним полем, корпус поділений на дві частини, верхню - робочу, заповнену насадкою, яка утримується в ній магнітним полем і нижню - промивну. Під час промивання, після відключення магнітного поля, насадка опускається у нижню частину корпусу, де її об'єм деформується в результаті контакту з немагнітними стрижнями-деформаторами змінного перерізу, встановленими на перфорованому штовхачі, що має форму перерізу корпусу та можливість обертання в площині, перпендикулярній осі корпусу. Після промивання перфорований штовхач піднімає насадку у верхню - робочу частину корпусу. В результаті контакту гранул насадки і стрижнів-деформаторів точки контакту гранул роз'єднуються. При примусовому роз'єднанні гранул насадки, в точках їх контакту ліквідується залишкове магнітне поле, яке утримує осаджені феромагнітні домішки в зонах навкруги цих точок, що забезпечує їх повне видалення.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг. 1 - фільтр у робочому положенні: насадка розташована у верхній - робочій частині корпусу і відбувається очищення рідини від феромагнітних залізомістких домішок.

На Фіг. 2 - фільтр під час промивання насадки: напрямок руху рідини, що очищується змінено на зворотний, магнітне поле відсутнє.

На Фіг. 3 - фільтр перед включенням в роботу: напрямок руху рідини змінений на робочий - знизу вгору, магнітне поле відсутнє.

Електромагнітний фільтр з рухомою насадкою містить корпус 1, електромагнітну систему 2, яка генерує зовнішнє магнітне поле 3, фільтруючу феромагнітну гранульовану насадку 4, верхню - робочу частину 5 корпусу 1, немагнітні стрижні-деформатори змінного перерізу 6, немагнітний перфорований штовхач 7, привідний механізм 8 для пересування і обертання немагнітного перфорованого штовхача, трубопровід 9 для подачі рідини, що очищується, трубопровід 10 для відводу очищеної рідини, нижню - промивну частину 11 корпусу 1.

Фільтр працює наступним чином.

Після закінчення фільтроциклу, для регенерації насадки напрям руху рідини у фільтрі змінюється на зворотний, а зовнішнє магнітне поле 3, яке намагнічує насадку 4 і утримує її у верхній - робочій частині 5 корпусу 1, вимикається. Насадка, яка більше нічим в цій частині не утримується, під власною вагою та від гідравлічного тиску потоку промиваної рідини опускається у нижню - промивну частину 11 корпусу 1. Після відключення зовнішнього магнітного поля 3 гранули насадки 4 зберігають залишкову намагніченість, яка утримує їх у щільному контакті між собою, через що насадка пересувається з нероз'єднаними гранулами як недеформований об'єм у вигляді свого роду поршня. При русі насадки вниз перфорований штовхач 7 за допомогою привідного механізму 8 обертається у площині, перпендикулярній осі корпусу. У промивній частині 11 насадка 4 входить у контакт із встановленими на перфорованому штовхачі 7 немагнітними стрижнями-деформаторами 6 і її об'єм деформується, а обертові рухи стрижнів-деформаторів 6 додатково її перемішують інтенсифікуючи роз'єднання гранул.

Таким чином, сукупність гранул насадки деформується, а самі гранули зсовуються відносно одна однієї. Точки взаємного контакту гранул, у яких зберігалась залишкова намагніченість розриваються, а домішки, що були осажені в зонах навкруги цих точок і утримувались залишковою намагніченістю, вільно змиваються зворотним рухом рідини - зверху вниз. Після промивання, перфорований немагнітний штовхач 7 піднімає насадку 4 у верхню - робочу частину 5 корпусу 1 і після включення зовнішнього магнітного поля 3 повертається в нижню - промивну частину 11 корпусу 1, а напрям руху рідини відновлюється на робочий - знизу вгору.

У запропонованій конструкції електромагнітного фільтра з рухомою насадкою за рахунок примусової ліквідації точок контакту залишкова намагніченість між її гранулами ліквідується, що дозволяє безперешкодно видаляти осажені феромагнітні домішки, забезпечуючи максимальну ефективність її регенерації, фільтроцикл та ефективність роботи фільтра.

Джерела інформації:

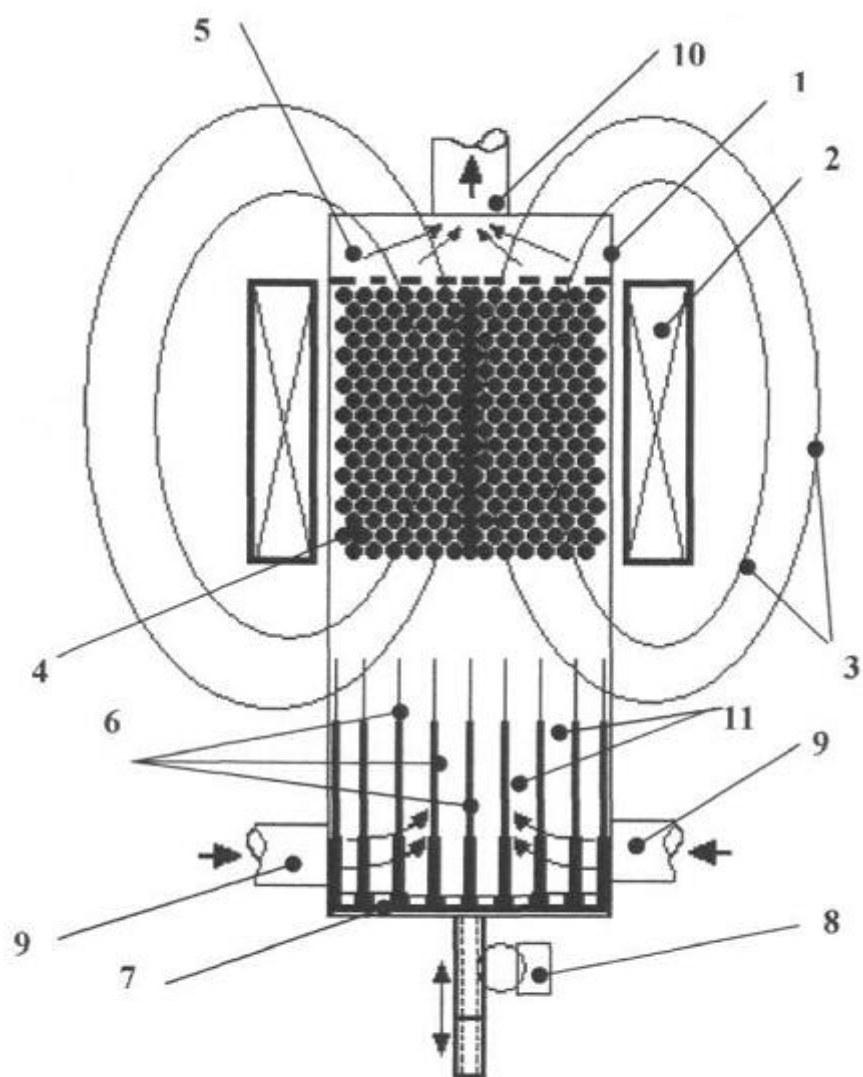
1. Пат. ФРГ 1816859. Einrichtung zur Reinigung des Kesselspeisewassers von Eisinoxiden / H.G. Heitmann, G. Donath, W. Beyer / BRD / 1971.

2. А.с. СССР 1607885. Осадитель магнитовосприимчивых примесей. А.В. Сандуляк, О.Ю. Корхов, Н.В. Яцков, В.В. Сандуляк. Бюл. № 47, 23.11.90.

3. А.с. СССР 1091942. Магнитный сепаратор. О.Ю. Корхов, А.В. Сандуляк, В.И. Гаращенко. Бюл. № 18, 15.05.84.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Електромагнітний фільтр з рухомою насадкою, який містить вертикально розташований корпус, заповнений гранульованою феромагнітною фільтруючою насадкою, що намагнічується зовнішнім магнітним полем, який **відрізняється** тим, що корпус фільтра поділений на дві частини, верхню - робочу, заповнену насадкою, яка утримується в ній магнітним полем, і нижню - промивну, де насадка знаходиться після відключення магнітного поля, причому в цій частині корпусу для пересування насадки з нижньої у верхню частину корпусу встановлений перфорований штовхач, який має форму перерізу корпусу і можливість обертання в площині, перпендикулярній осі корпусу та обладнаний немагнітними стрижнями-деформаторами змінного перерізу.



Фиг. 1

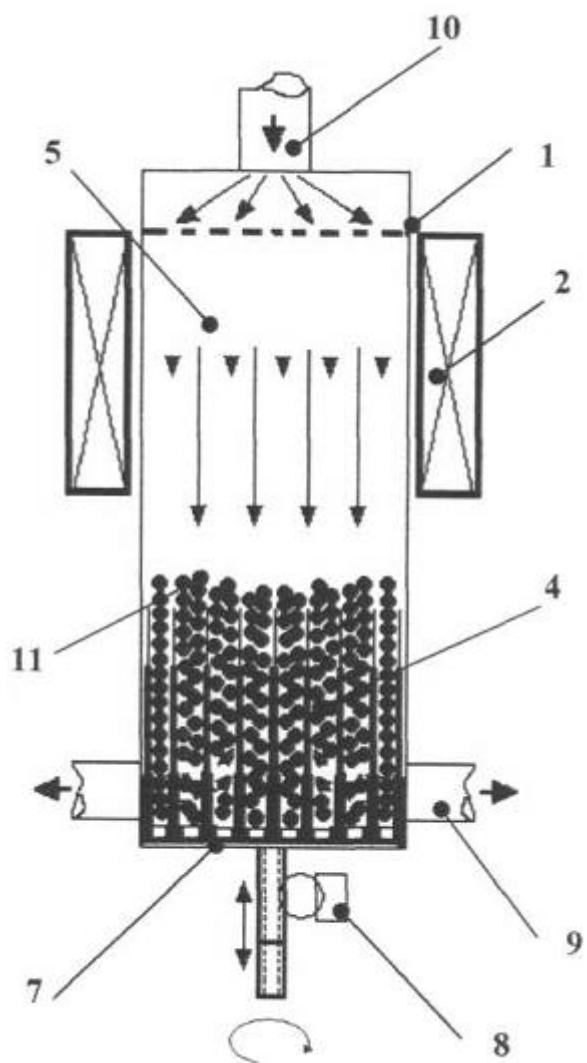


Fig. 2

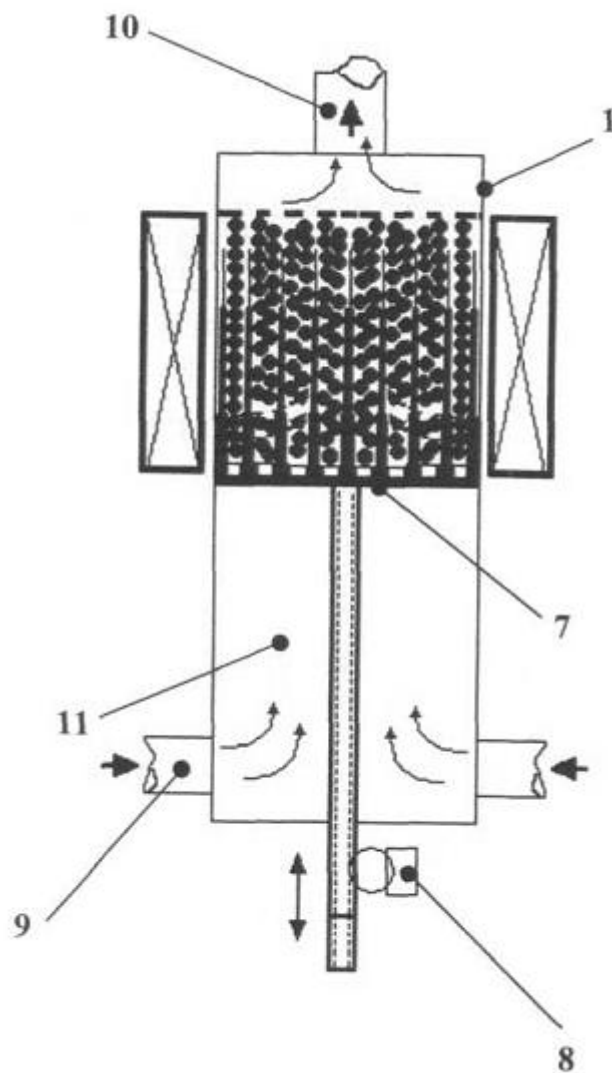


Fig. 3

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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