



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44324 (13) U  
(51) МПК (2009)  
C02F 1/48МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ МАГНІТНОГО ОЧИЩЕННЯ РІДИНИ

1

2

(21) u200905451

(22) 29.05.2009

(24) 25.09.2009

(46) 25.09.2009, Бюл.№ 18, 2009 р.

(72) ТЕРЕНТЬЄВ ОЛЕГ МАРКОВИЧ, МОЖАРОВ-  
СЬКА ОЛЕНА АНАТОЛІЙВНА, ВОРФОЛОМЕЄВ  
АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-  
ТУТ"(57) Пристрій для магнітного очищення рідини, що  
містить корпус з вхідним та вивідним патрубками,  
на якому закріплений електромагніт, який **відріз-  
няється** тим, що корпус виконаний у вигляді тру-  
би, вхід і вихід якої є патрубками вводу та виводу  
рідини, при цьому електромагніт виконаний секці-  
онованим з числом витків у котушці кожної секції,  
визначеним за формулою:

$$\omega = \frac{B_0 \cdot e}{\mu \mu_0 l} \cdot \frac{18,75 \cdot \eta \cdot V}{m \cdot Q} \cdot \frac{1}{\sin^2 \alpha_0} \cdot Z$$

де:  $B_0$  - початкове значення магнітної індукції, Тл;  
 $m$  - маса зарядженої часточки, кг;  
 $\alpha_0$  - початковий кут між напрямком силових ліній  
магнітного поля і вектором повної швидкості заря-  
дженої часточки, град.;  
 $Z$  - координата середини котушки по осі  $z$  по від-  
ношенню до середини першої котушки, м;  
 $\eta$  - динамічна в'язкість середовища, Па·с;  
 $Q$  - витрата рідини, м<sup>3</sup>/с;  
 $V$  - об'єм зарядженої часточки, м<sup>3</sup>;  
 $\mu$  - відносна магнітна проникність рідини;  
 $\mu_0$  - магнітна постійна, Гн/м;  
 $I$  - струм в котушці, А;  
 $l$  - довжина котушки, м.

Корисна модель належить до магнітної оброб-  
ки рідинних середовищ і може бути використана в  
будівництві, комунальному господарстві для захи-  
сту обладнання від накипоутворення та тонкого  
очищення рідини від іонів домішок.

Відомий пристрій того ж призначення [пристрій  
для магнітної водопідготовки, авторське свідоцтво  
№1813730, МПК C02F1/48, 1993р.], що містить  
циліндричний корпус з вхідним і вихідним патруб-  
ками, центральний вал, кільцеві магніти і немагніт-  
ні проставки. В процесі роботи очищувана рідина в  
корпусі потрапляє в зазор між магнітним диском і  
магнітним тороїдом, встановленим на немагнітній  
проставці. Обертання магнітного диску, жорстко  
закріпленого на валу обертання, забезпечує збі-  
льшення кінетичної енергії рідини і проштовхуван-  
ня її на периферію диска. При цьому за рахунок  
того, що магнітні тороїди та магнітні диски спрямо-  
вані один до одного одноіменними полюсами, від-  
бувається омагнічення рідини і створення поверх-

невих зарядів на поверхні зважених частинок.  
Доходячи до стінки корпусу, рідина омиває кільце-  
вий магніт, що призводить до уловлювання остан-  
нім малих зважених часточок за рахунок його маг-  
нітного поля, а також осідання крупних зважених  
часточок за рахунок високої кінетичної енергії по-  
току. Часточки видаляються через спускні канали.  
Потім рідина проходить до центру каналу, і цикл  
повторюється.

Недоліками данного пристрою є наявність  
обертальних частин, необхідність використання  
приводу, потреба в постійному технічному обслу-  
говуванні, високі гідравлічні втрати на тертя.

Відомий пристрій того ж призначення [спосіб  
магнітної активації та деіонізації води, патент РФ  
№2136603 МПК C02F1/48, 1999р.], що містить кор-  
пус з патрубками вводу та виводу води та 4 пари  
магнітів, розміщених в касетах. В процесі роботи  
магнітного впливу зазнає потік води, яка рухається  
зі швидкістю не менше 20см/с і перетинає принай-

(13) U

(11) 44324

(19) UA

мні 4 характерних ділянки. При цьому на першій ділянці напруженість магнітного поля постійна, на другій - зменшується по абсолютній величині до 0, на третій - збільшується по абсолютній величині від 0 до значення, яке має напруженість на четвертій ділянці, на четвертій - має постійне значення. При чому напрям вектора напруженості на першій та другій ділянках один, а на третій та четвертій - протилежний, а довжини першої та четвертої ділянок рівні чи більші за довжини другої та третьої ділянок.

Недоліками даного пристрою є розміщення постійних магнітів всередині корпусу, не врахування впливу магнітних полів сусідніх магнітів, що будуть спотворювати лінії магнітного поля на кожній із ділянок.

В якості найближчого аналогу прийнято апарат для магнітної обробки забруднених вод, [патент РФ 2053203, МПК C02F1/48, 1996р.], що містить корпус з патрубками аксіального вводу і відводу вод, електромагніт. В процесі роботи очищувана рідина потрапляє в корпус через аксіальний та тангенціальний патрубки, що призводить до закручування потоку всередині корпусу. Всередині корпусу на рідину діє магнітне поле, створене електромагнітом. Під дією відцентрових сил забруднення відкидаються до стінок корпусу, де змішуються з потоком і переміщуються у напрямку зливного патрубка, де надходячи в ресівер, механічно відділяються і зливаються в накопичувач, а частково очищений потік виводиться через відповідний патрубок.

Недоліками даного пристрою являється складна кінематика потоку рідини, його розділення, високі гідравлічні втрати.

В основу корисної моделі поставлено задачу спрощення проходу рідини в апараті для магнітної обробки забруднених вод, а також підвищення його ступеня очищення, що досягається шляхом створення аксіально-симетричного постійного магнітного поля зі змінним градієнтом, яке забезпечує уловлення іонів домішок в об'ємі пристрою без зміни напрямку руху рідини.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для магнітного очищення рідини, що містить корпус з ввідним та вивідним патрубками, на якому закріплено електромагніт, який відрізняється

тим, що корпус виконано у вигляді труби, вхід і вихід якої є патрубками вводу та виводу рідини, при цьому електромагніт, виконаний секціонованим, з числом витків у котушці кожної секції, визначеним за формулою:

$$\omega = \frac{18,75 \cdot \eta \cdot V}{B_0 \cdot e} \cdot \frac{1}{m \cdot Q \cdot \sin^2 \alpha_0} \cdot \frac{Z}{\mu_0 I}$$

де  $B_0$  - початкове значення магнітної індукції, Тл;

$m$  - маса зарядженої часточки, кг;

$\alpha_0$  - початковий кут між напрямком силових ліній магнітного поля і вектором повної швидкості зарядженої часточки, град;

$Z$  - координата середини котушки по осі  $z$  по відношенню до середини першої котушки, м;

$\eta$  - динамічна в'язкість середовища, Па с;

$Q$  - витрата рідини, м<sup>3</sup>/с;

$V$  - об'єм зарядженої часточки, м<sup>3</sup>;

$\mu$  - відносна магнітна проникність рідини;

$\mu_0$  - магнітна постійна, Гн/м;

$I$  - струм в котушці, А;

$\ell$  - довжина котушки, м.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на Фіг. зображено пристрій для магнітної очистки рідини.

Пристрій для магнітної очистки рідини складається з секціонованого електромагніта 1, двох упорних дисків 2, захисного кожуха 3, труби 4 та патрубків вводу 5 та виводу 6.

В процесі роботи, рідина, яка потрапляє у пристрій через патрубок вводу 5, всередині труби 4 потрапляє під вплив аксіально-симетричного постійного магнітного поля зі змінним градієнтом, створеного секціонованим електромагнітом 1, який закріплений упорними дисками 2. Внаслідок взаємодії з аксіально-симетричним постійним магнітним полем зі змінним градієнтом іони забруднюючих частинок починають рухатись по гвинтоподібній траєкторії і зупиняються в об'ємі пристрою. Очищена рідина виводиться через патрубок виводу 6.

Варіантом виконання пристрою є використання в комплексі з ним систем керування для видалення іонів з об'єму пристрою.

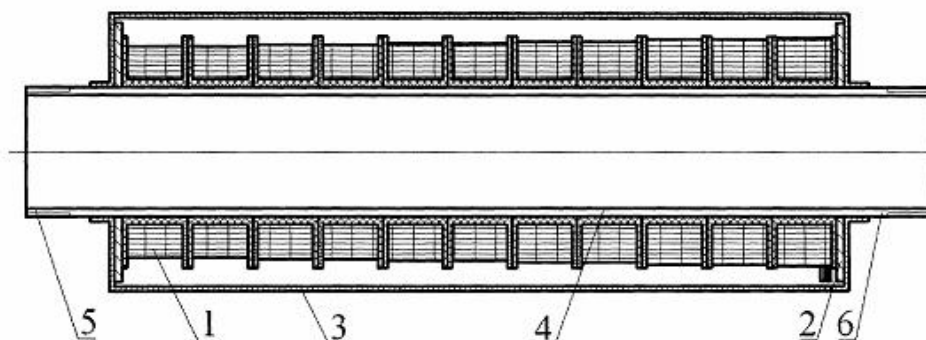


Fig. 1