



УКРАЇНА

(19) UA (11) 95179 (13) C2
(51) МПК
C02F 1/48 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ МАГНІТНОЇ ОБРОБКИ РІДИНИ

1

2

(21) а201004994

(22) 26.04.2010

(24) 11.07.2011

(46) 11.07.2011, Бюл. № 13, 2011 р.

(72) ТИЩЕНКО ГЕННАДІЙ ПЕТРОВИЧ, ОНИЩЕНКО ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, БУРМІСТР МИХАЙЛО ВАСИЛЬОВИЧ, МІСНЯНКІН ДМИТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ЛАГАЧЕВ РОМАН ЮРІЙОВИЧ, КОПТІЛИЙ ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ

(73) ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"

(56) SU 188987 A1, 20.07.1966.

SU 1105473 A, 30.07.1984.

SU 1047844 A, 15.10.1983.

SU 1183458 A, 07.10.1985.

UA 75778 C2, 15.05.2006.

DE 19828556 A1, 30.12.1999.

US 4892655 A, 09.01.1990.

(57) 1. Пристрій для магнітної обробки рідини, який містить магніт, діамантний трубопровід з вхідним і вихідним патрубками, навитий на магніт, який відрізняється тим, що магніт виконано трансформаторного типу, де на його центральному стрижні розміщена обмотка електромагніту, а на бічних стрижнях розміщені змійовики діамантних трубопроводів у вигляді спіралі, з прозорого пружно-еластичного матеріалу.

2. Пристрій для магнітної обробки рідини за п.1, який відрізняється тим, що спіралі виконані з радіусом витків 20-80 мм, з діаметром внутрішньої порожнини витків 5-20 мм, кількістю витків 10-50 та щільною між витками 0-5 мм.

3. Пристрій для магнітної обробки рідини за п.1, який відрізняється тим, що змійовики виконані пошарово в 1-3 шари.

Винахід належить до пристроїв для магнітної обробки рідини і може бути використаний у харчовій, хімічній та інших галузях промисловості.

Відомий пристрій для магнітної обробки рідини, який містить заточені у феромагнітному корпусі та змонтовані на загальному осердді магніти з полюсами зіркоподібної форми, між якими знаходиться спіральний змійовик з діамантного матеріалу для пропускання оброблюваної рідини (А. с. СССР №188987. МКИ F22D. Устройство для магнитной обработки жидкостей / В.М.Лихтерман. - №812912/24-6; заявл. 9.01.63; опубл. 17.11.66. Бюл. №23).

Але такий пристрій характеризується недостатньою ефективністю магнітної обробки, так як кількість полюсів у пристрої обмежена, а також складністю конструкції та значною вагою.

Відомий пристрій для магнітної обробки рідини, який містить кільцеві магніти, рідинопровід, який виконано вигнутим у вигляді плоскої спіралі з пружно-еластичного матеріалу, а магніти встановлено з можливістю зворотно-поступального переміщення у напрямку, перпендикулярному площині спіралі (А. с. СССР №1047844. МКИ C02F1/48. Устройство для магнитной обработки жидкости /

А.М.Дубчак. - №3423631/23-26; заявл. 13.04.82; опубл. 15.10.83. Бюл. №38.).

Недоліком цього пристрою є те, що він малопродуктивний, не оптимізований за конструкцією з обмеженими можливостями керування параметрами процесу омагнічування.

Найближчим до запропонованого винаходу по технічній суті і результату, що досягається, є пристрій для магнітної обробки рідини, який містить корпус, магніт, кришку з феромагнітного матеріалу та діамантний трубопровід з вхідним і вихідним патрубками, який радіально навитий на магніт і розміщений у магнітному корпусі з щільною (А. с. СССР №1105473. МКИ C02F1/48. Устройство для магнитной обработки жидкости / В.М.Бухолдина, В.Г.Зерницкий и др. - №3551766/23-26; заявл. 29.12.82; опубл. 30.07.84. Бюл. №28. - прототип).

Недоліком прототипу є те, що магнітопровід є громіздким, з коефіцієнтом корисного використання заліза дуже низьким, якщо співвідносити кількість витків змійовика з масою магнітопроводу. Ця характеристика є найважливішою, бо якість і продуктивність обробки рідини залежить від кількості разів перетинання магнітного поля через рідину, тобто, чим більше витків змійовика розміщено на

(13) C2
(11) 95179
(19) UA

магнітопроводі, тим краще. Кількість витків змійовика у прототипі обмежується внутрішнім діаметром магнітопроводу і діаметром витків змійовика. Це є принциповим недоліком конструкції, бо така схема передбачає зростання міжвиткової щілини у змійовику у напрямі від центру до периферії магнітопроводу від нуля до розміру хорди довжини окружності зовнішнього діаметра магніту, яка розділена кількістю витків змійовика, що є нераціональним використанням магнітного матеріалу, призводить до перевантаження та здороження конструкції пристрою.

Крім того, діаметр витків змійовика у прототипі є по суті розміром щілини у магнітопроводі і чим він більший, тим менша напруженість магнітного потоку, тобто, із зростанням діаметра витків змійовика коефіцієнт корисної дії пристрою при магнітній обробці рідини різко знижується. Таким чином, підвищення продуктивності пристрою за рахунок збільшення діаметра витків змійовика та їх кількості принципово неможливе.

У прототипі напруженість магнітного поля забезпечується постійним магнітом і не може бути збільшена, тобто, регулювання принципово неможливе у порівнянні з використанням електромагнітів.

Вказані недоліки прототипу не дозволяють використовувати пристрій для промислових цілей.

В основу винаходу поставлена задача створення пристрою для магнітної обробки рідини, який значно продуктивніший, що досягається шляхом регулювання параметрів омагнічування розчинів у широких межах.

Для вирішення поставленої задачі в відомому пристрої, який містить магніт, діамагнітний трубопровід з вхідним і вихідним патрубками, навитий на магніт, згідно з винаходом, магніт виконано трансформаторного типу, де на його центральному стрижні розміщена обмотка електромагніту, а на бічних стрижнях розміщені змійовики діамагнітних трубопроводів у вигляді спіралі. Спіралі виконані з прозорого пружно-еластичного матеріалу з радіусом витків 20-80мм, з діаметром внутрішньої порожнини витків 5-20мм, кількістю витків 10-50 та щільною між витками 0-5мм, при цьому змійовики виконані пошарово в 1-3 шари.

Такий комплекс конструктивних удосконалень повністю вирішує поставлену задачу. Змінюючи напругу, силу струму та частоту, тобто основні електричні параметри, стає можливим у широкому діапазоні регулювати інтенсивність магнітного потоку у магнітопроводі будь-якої частоти, що дозволяє оптимізувати процес омагнічування різних рідин. При зміні діаметра змійовиків, швидкості потоку рідини та її температури стає можливим плавне регулювання продуктивності процесу омагнічування у широкому діапазоні параметрів і вибирати оптимальні.

Два бічних стрижні магнітопроводу є оптимальними. Один стрижень вдвічі знижує продуктивність. Три і більше бічних стрижнів значно ускладнюють конструкцію магнітопроводу, що не є ефективним.

На кресленні представлена конструкція пристрою для магнітної обробки рідини з будь-якою

концентрацією твердих домішок з розміром часток $1,0 \cdot 10^{-4}$ мм.

Пристрій для магнітної обробки рідини складений з нагнітача 1, вхідного трубопроводу 2, магніту 3 з центральним 4 і бічними 5 стрижнями. На центральному стрижні розміщена обмотка електромагніту 6. Діамагнітні змійовики трубопроводу 7, розміщені на бічних стрижнях 5 магніту 3, які з'єднані з діамагнітними вхідним 2 і вихідним 8 трубопроводами.

Пристрій функціонує наступним чином.

Нагнітачем 1 рідину подають та заповнюють діамагнітні вхідний 2 і вихідний 8 трубопроводи і діамагнітні змійовики трубопроводу 7 на мінімальній подачі до появи рідини на виході з вихідного трубопроводу 8. Разом з подачею напруги на обмотку електромагніту 6 вмикають нагнітач 1, забезпечуючи стабільну продуктивність. Тиск, який створює нагнітач, співвідноситься з силою струму, який протікає через обмотку електромагніту, в прямій пропорції в залежності від властивостей рідини і необхідною продуктивністю процесу омагнічування. Рідина з стабілізованою швидкістю прокачується по діамагнітним змійовикам трубопроводу 7 і обробляється магнітним полем оптимізованої напруженості, яке створюється бічними стрижнями магніту 3. Якщо потрібно збільшити або зменшити продуктивність пристрою, то подвоєним реостатом (на кресленні не зображено) одночасно збільшують або зменшують напругу на обмотці електромагніта і електродвигуна нагнітача при роботі у ручному режимі, який використовується лише у налагоджувальному режимі. Автоматичне регулювання параметрів пристрою для магнітної обробки рідини і забезпечення стабілізації процесу виконується електричною схемою згідно з програмою. Робота пристрою в автоматичному режимі є основним режимом. Система автоматичного регулювання параметрів пристрою є стандартною. Прозорість стінок змійовика дозволяє візуально контролювати хід процесу омагнічування. Якщо параметри процесу омагнічування виходять за межі оптимального, то система автоматичного регулювання виконає необхідні зміни згідно з програмою або зупинить роботу пристрою.

Приклад експериментальної конструкції наступний. Із стандартного трансформаторного заліза шириною 200мм, висотою 100мм набирають магнітопровід товщиною 50мм, вставляючи листи в порожнини центральної обмотки електромагніту та бічних змійовиків. Обмотка електромагніту містить 320 витків проводу діаметром 3мм, що дозволяє при напрузі 220В, частоті 50Гц та силі струму 10А отримати магнітне поле у змійовиках напруженістю 5кА/м. Змійовики виконані з прозорого пружно-еластичного матеріалу у вигляді трубок внутрішнім діаметром 5мм, товщиною стінки труб 1мм, які спіралью навиті в один шар з щільною між витками до 1 мм, кількістю витків 10шт.

Кінці обмотки електромагніту підключають до електромережі через вимикач та реостат. Вхідні кінці змійовиків трубопроводами з'єднані з ємністю для розчину (на кресл. не зображено) через нагнітач перистальтичного типу, вихідні кінці з'єднані з

порожньою ємністю для прийому обробленого розчину (на кресл. також не зображено).

Проведені експерименти дозволяють покращити якісні показники полімерного складу, наповненого залізним суриком, що виразилося у більш рівномірному розтіканні фарби на поверхні, яка покривається з стоншенням шару полімеру і збільшенням площі розтікання.

Проведені порівняльні випробування впливу постійного електромагнітного поля (ЕМП) з використанням пристрою за прототипом та пристрою, що заявляється, на міцність полімерних покриттів до статичного згину. Результати випробувань приведені в табл.

Таблиця

Міцність полімерних покриттів до статичного згину

Напруженість постійного ЕМП, А/м	Час обробки в ЕМП, с			
	300	600	900	1200
Для пристрою за прототипом 50	>20	>20	>20	>20
100	>20	>20	>20	>20
150	>20	>20	>20	>20
Для пристрою, що заявляється, 50	>20	>20	>20	>20
100	20	15	10	15
150	>20	20	20	20

При використанні пристрою, що заявляється, з оптимальними параметрами ЕМП ($H=100\text{А/м}$, $\tau_{\text{обр.}}=900\text{с}$) міцність до згину збільшується з >20 до 10мм, тобто більше ніж в 2 рази.

Омагнічення полімерного складу за допомогою пристрою, що заявляється, дає можливість зменшити витрати полімеру на одиницю площі фарбування з одночасним суттєвим покращанням якості фарбування та основних фізико-механічних

характеристик покриттів, тобто дає економічний ефект, який недосяжний при використанні прототипу.

Винахід пропонується використовувати на підприємствах харчової, хімічної та інших галузях промисловості, що експлуатують пристрої для омагнічування рідини або розчинів та суміші.

