



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49007 (13) U
(51) МПК (2009)
G01F 11/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДОЗАТОР РІДИНИ

1

2

(21) u200911366

(22) 09.11.2009

(24) 12.04.2010

(46) 12.04.2010, Бюл.№ 7, 2010 р.

(72) ДЕГТЯРИК МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) ДЕГТЯРИК МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ

(57) 1. Дозатор рідини, що містить циліндричний корпус з отворами в бічних стінках, всередині якого розміщений плаваючий поршень з кільцевими розточками на поверхні, запірними кульками на

обох його торцях і постійним магнітом всередині, і обмежувач ходу поршня, у вигляді порожнистого штока, який **відрізняється** тим, що центральні отвори однієї бокової стінки і штока оснащені сидлами для запірних кульок у вигляді півсферичних розтрубів, при цьому плаваючий поршень має довжину від 0,8 до 1,2 величини його діаметра.

2. Дозатор рідини за п. 1, який **відрізняється** тим, що на поверхні поршня виконані канавки, розміщені під кутом 30°-60° до осі поршня.

Корисна модель відноситься до пристроїв для дозування рідини, а саме, до мірних пристроїв для дозування одиної дози рідини, і може бути використана для дозування агресивної рідини з високою текучістю.

Найбільш близьким до дозатора, що з'являється, за технічною суттю і результатом, що досягається, є дозатор рідини [див. патент України на корисну модель №37159, заявка № u200803687 від 24.03.2008 р., опубл. 25.11.2008 р., МПК⁸ G01F11/00], який містить циліндричний корпус з отворами в бічних стінках, всередині якого розміщений плаваючий поршень з кільцевими розточками на поверхні, запірними кульками на обох його торцях і постійним магнітом всередині, і обмежувач ходу поршня у вигляді порожнистого штока.

Недоліком відомого дозатора рідини є те, що дозатор рідини не забезпечує достатньо високу надійність і ефективність роботи пристрою.

Це пояснюється тим, що запірні кульки плаваючого поршня характеризуються не високою запірною здатністю внаслідок малої площі контактування поверхонь запірних кульок з бічною стінкою і штоком в місцях отворів в них. При роботі відомого дозатора запірні кульки плаваючого поршня "сіддає" в отвори. В цьому випадку площа контактування поверхонь запірних кульок з отвором в бічній стінці і штока дуже малий, тому що контактування здійснюється по лінії, що не виключає надходження рідини з внутрішнього об'єму корпусу в зовнішні канали і навпаки. Це створює

ненадійний захист від протікань рідини в місці контактування цих елементів конструкції, що негативно впливає на незмінність об'єму рідини, що дозується, не забезпечуючи високу надійність і ефективність роботи пристрою.

Крім того, в процесі експлуатації відомого пристрою відбувається знос поверхні нижньої частини поршня, при цьому утворюється щілина, через яку здійснюється перетікання рідини по поверхні поршня, що неприпустимо для нормальної роботи пристрою, оскільки порушується незмінність об'єму, що витісняється поршнем. Таке перетікання рідини вимагає частого калібрування пристрою, що веде до значного зниження його робочого ресурсу і обумовлює низьку надійність і ефективність роботи пристрою.

Таким чином, відомий пристрій характеризується низькою надійністю і ефективністю роботи.

У основу корисної моделі поставлена задача удосконалення дозатора рідини, в якому шляхом введення в конструкцію нових елементів, нового виконання відомих конструктивних елементів забезпечується усунення протікання рідини, за рахунок чого досягається незмінність об'єму рідини, що дозується, внаслідок чого підвищується надійність і ефективність роботи пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в дозаторі рідини, що містить циліндричний корпус з отворами в бічних стінках, всередині якого розміщений плаваючий поршень з кільцевими розточками на поверхні, запірними кульками на обох його

(13) U
(11) 49007
(19) UA

торцях і постійним магнітом всередині, і обмежувач ходу поршня у вигляді порожнистого штока, новим, відповідно до корисної моделі, що заявляється, є те, що центральні отвори однієї бічної стінки і штока оснащені сідлами для запірних кульок у вигляді півсферичних розтрубів, при цьому плаваючий поршень має довжину від 0,8 до 1,2 величини його діаметру.

Також, новим, відповідно до корисної моделі, що заявляється, є те, що на поверхні поршня виконані канавки, розміщені під кутом 30° - 60° до осі поршня.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак корисної моделі, що заявляється, та технічним результатом, що досягається, полягає в наступному.

Введення нових елементів і нового виконання відомих конструктивних елементів, а саме:

- оснащення центральних отворів однієї бічної стінки і штока сідлами для запірних кульок плаваючого поршня у вигляді півсферичних розтрубів,
- виконання плаваючого поршня довжиною від 0,8 до 1,2 величини його діаметру, в сукупності з відомими ознаками корисної моделі забезпечує усунення протікання рідини, за рахунок чого досягається незмінність об'єму рідини, що дозується, внаслідок чого підвищується надійність і ефективність роботи пристрою.

Оснащення центральних отворів однієї бічної стінки і штока сідлами для запірних кульок плаваючого поршня у вигляді півсферичних розтрубів забезпечує значну площу контактування протікання запірних кульок і півсферичних розтрубів при їх зімкненні. При цьому запірний клапан, що утворюється, "кулька-сідло" виключає надходження рідини з внутрішнього об'єму поршня в зовнішні канали і навпаки. Це створює надійний захист від протікання рідини в місці контактування цих елементів, що суттєво впливає на незмінність об'єму рідини, що дозується, забезпечуючи надійність і ефективність роботи пристрою.

Виконання плаваючого поршня довжиною від 0,8 до 1,2 величини його діаметру забезпечує усунення протікання між поверхнею поршня і внутрішньою поверхнею корпусу і створює оптимальні умови для руху поршня всередині корпусу пристрою для забезпечення надійної і ефективної його роботи.

При виконанні плаваючого поршня довжиною до 0,8 величини його діаметру може привести до невеликого відхилення від осі поршня під час роботи, що може привести до його заклинювання. При цьому дозатор рідини повністю виходить з ладу і для приведення його в робочий стан необхідно здійснити розбирання пристрою для заміни або розклинювання поршня.

При виконанні плаваючого поршня довжиною понад 1,2 величини його діаметру потрібні значні зусилля для приведення його в рух через збільшення сил тертя між поверхнею поршня і внутрішньою поверхнею корпусу, зважаючи на збільшення площі їх контактування. Збільшення зусиль для приведення поршня в рух передбачає збільшення напору рідини, що подається в пристрій, що веде до виникнення додаткового протікання рідини між

поверхнею поршня і внутрішньою поверхнею корпусу. Крім того, збільшення напору рідини приводить до виникнення додаткових навантажень на елементи конструкції, що приводить до прискореного зносу частин, що труться. Це веде до зниження довговічності конструкції, а отже до зниження надійності пристрою в роботі. Також збільшення напору рідини, що подається в пристрій, обумовлює підвищення енерговитрат, що робить роботу пристрою неефективною.

На поверхні плаваючого поршня можуть бути виконані канавки з розміщенням їх по поверхні поршня під кутом 30° - 60° до осі поршня. Це також забезпечує виключення протікання, що приводить до підвищення надійності і ефективності роботи пристрою.

Це пояснюється наступним.

Виконання на поверхні поршня канавок, розміщених під кутом 30° - 60° до осі поршня приводить до радіального переміщення поршня під час його осевого руху. При одному робочому циклі відбувається поворот поршня на соті долі градуса, і в процесі роботи здійснюється постійна зміна радіального положення поршня. При цьому усувається можливість зносу поверхні нижньої частини, таким чином усувається утворення щілини, і цим унеможливується протікання рідини через поверхню поршня, забезпечуючи незмінність об'єму, що витісняється поршнем. Проворот поршня забезпечує усунення локального зносу поршня і здійснює його перерозподіл по всій поверхні поршня, зводячи його до мінімуму, підвищуючи робочий ресурс пристрою в багато разів, тим самим підвищуючи надійність і ефективність його роботи.

При розміщенні канавок на поверхні поршня під кутом меншим 30° не забезпечується виникнення радіальних сил, здатних здійснити його радіальне переміщення. Крім того, таке виконання канавок приведе до утворення додаткових каналів перетікання рідини всередині корпусу через поверхню поршня, що веде до порушення незмінності об'єму, що дозується, що знижує надійність і ефективність роботи пристрою.

При розміщенні канавок на поверхні поршня під кутом більше ніж 60° також не забезпечується виникнення радіальних сил, здатних здійснити радіальне переміщення поршня.

Таким чином, дозатор рідини, що заявляється, забезпечує усунення протікання рідини, за рахунок чого досягається незмінність об'єму рідини, що дозується, внаслідок чого підвищується надійність і ефективність роботи пристрою.

Корисна модель пояснюється приведеними кресленнями, де Фіг.1 - схематичне зображення дозатора рідини, Фіг.2 - загальний вигляд поршня.

Дозатор рідини містить циліндричний корпус 1 з отворами 2, 3 в бічних стінках, з'єднаними з вхідним каналом 4 і вихідним каналом 5 через електромагнітні клапани 6, 7, 8, 9, які керуються блоком 10 управління і датчиками 11, 12 положень поршня. Всередині корпусу 1 розміщений плаваючий циліндричний поршень 13 з кільцевими розточками 14 по всій поверхні, які виконані з певним кроком між ними. При цьому довжина плаваючого поршня 13 має величину від 0,8 до 1,2 відносно величини

його діаметру. На поверхні поршня 13 перед і між кільцевими розточками 14 виконані канавки 15, рівномірно розміщені по поверхнях під кутом 30°-60° до осі плаваючого поршня 13. Всередині плаваючого поршня 13 вмонтований постійний магніт 16, а на торцях плаваючого поршня 13 встановлені запірні кульки 17.1 та 17.2. У корпусі 1 розміщений обмежувач ходу поршня у вигляді порожнистого штока 18, встановленого з можливістю регульованого переміщення, що має центральний отвір 19 і, виконані на його бічній поверхні, отвори 20. Центральний отвір 2 однієї бічної стінки корпусу 1 і центральний отвір 19 штока 18 оснащені сідлами 21.1 та 21.2 для запірних кульок 17.1 та 17.2 плаваючого поршня 13 у вигляді півсферичних розтрубів, утворюючи систему клапанів. Встановлений з можливістю регульованого переміщення порожнистий шток 18 зафіксований через різьблення хвостової частини штока 18 регулюючою гайкою 22, яка зовнішнім різьбленням з'єднана з бічною стінкою 23 корпусу 1, утворюючи порожнину 24. Зовнішнє і внутрішнє різьблення регулюючої гайки 21 виконані з різним кроком.

Дозатор рідини працює таким чином.

За допомогою блоку 10 управління включається одна з пар клапанів, наприклад, 6 і 9. Рідина через вхідний клапан 4, відкритий клапан 6, отвір 2 поступає в циліндричний корпус 1 і створює тиск на циліндричний плаваючий поршень 13, який спочатку знаходиться в лівому крайньому положенні. Під тиском рідини плаваючий поршень 13, переміщуючись, завдяки зазору між поверхнею поршня 13 з розточками 14 та внутрішньою поверхнею корпусу 1, що заповнений рідиною, витіснює дозу рідини з протилежного боку корпусу 1. Під тиском плаваючого поршня 13 рідина через центральний отвір 19 штока 18 і через отвори 20 на його бічній поверхні поступає в порожнину 24 між штоком 18 і бічною стінкою 23 корпусу 1, а з неї через отвір 3 і відкритий клапан 9 у вихідний канал 5.

При повному витісненні рідини з корпусу 1 плаваючий поршень 13 займає крайнє праве положення. При цьому запірні кульки 17.2 змикаються з сідлом 21.2, утворюючи запірний клапан, який відсікає дозу рідини. У цьому положенні поршня

13, за рахунок дії поля постійного магніту 16, спрацьовує магнітний датчик 12 положень поршня. Сигнал від датчика 12 надходить на блок 10 управління, від нього подається команда на перекриття клапанів 6 і 9 і відкриття іншої пари клапанів 7 і 8. При цьому плаваючий поршень 13 здійснює рух у зворотному напрямку до крайнього лівого положення, при якому ліва запірні кулька 17.1 плаваючого поршня 13 зімкнеться з сідлом 21.1, і рідина витісниться з лівої частини корпусу 1 через отвір 3, відкритий клапан 7 у вихідний канал 5.

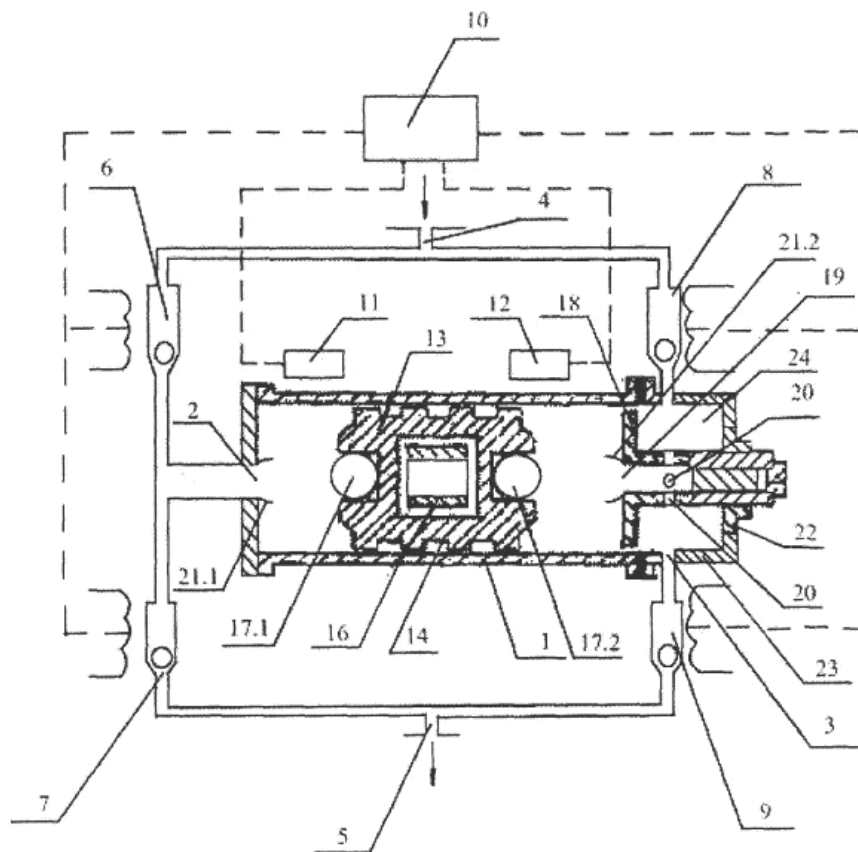
Регулювання об'єму (калібрування) дози рідини, що витісняється, забезпечується регулюючою гайкою 22. При цьому за рахунок різниці кроку зовнішнього і внутрішнього різьблення, відбувається зміщення штока на величину цієї різниці. Один оберт штока 18 відповідає зміні об'єму дози на $5,8 \cdot 10 \text{ дм}^3$. Максимальна зміна об'єму дози рідини - $0,0232 \text{ дм}^3$ (4 оберти штока).

В процесі роботи пристрою відбувається протікання рідини між внутрішньою циліндричною поверхнею корпусу 1 і циліндричною поверхнею поршня 13. При цьому заповнюються рідиною кільцеві розточки 14 на поверхні поршня 13 і канавки 15 на поверхні поршня 13, забезпечуючи вільний рух поршня і його поворот на соті долі градуса за кожен цикл роботи.

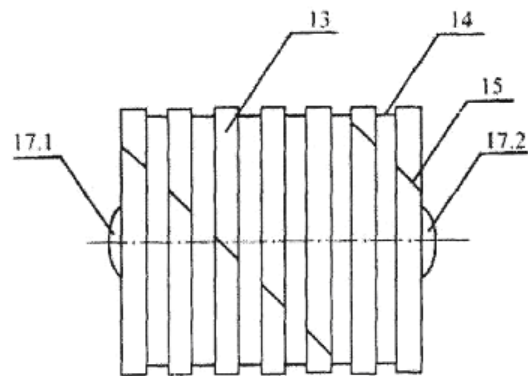
Був виготовлений дослідний зразок пропонованого дозатора рідини та проведені дослідження. В результаті цих досліджень було визначено, що робочий ресурс безперебійної роботи дозатора рідини збільшився в 3 рази, і планове калібрування, що передбачає повну зупинку робочого процесу для пропонованого дозатора можна встановлювати 1 раз на рік.

Таким чином, дозатор рідини, що заявляється, забезпечує усунення протікання рідини, за рахунок чого досягається незмінність об'єму рідини, що дозується, внаслідок чого підвищується надійність і ефективність роботи пристрою.

Дозатор рідини, що заявляється, може бути виготовлений на відомому обладнанні з використанням відомих матеріалів і засобів, що підтверджує промислову придатність об'єкту.



Фиг. 1



Фиг. 2