



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92068** (13) **C2**  
(51) **МПК**  
**B08B 9/055 (2006.01)**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД****(54) ОЧИЩАЮЧИЙ ЙОРЖ**

1

2

**(21)** а200810282**(22)** 30.05.2006**(24)** 27.09.2010**(86)** РСТ/ЕР2006/005117, 30.05.2006**(31)** 20 2006 000 969.8**(32)** 20.01.2006**(33)** DE**(46)** 27.09.2010, Бюл.№ 18, 2010 р.**(72)** РОЗЕН ПАТРИК, DE, ЛІНДЕР ХУБЕРТ, DE,  
ФІЛЕРС ФРАНК, DE**(73)** РОЗЕН СВІСС АГ, СН**(56)** GB 1280102, 05.07.1972

US 5903946, 18.05.1999

US 3708819, 09.01.1973

**(57)** 1. Очищаючий йорж (1, 22, 27) для призначених для транспортування на далекі відстані газоподібних речовин трубопроводів (2), що має корпус (3) йоржа, який заповнює переріз труби за допомогою щонайменше двох, розташованих на відстані одна від одної в повздовжньому напрямку йоржа манжет (4, 5), і просувається вперед в заданому напрямку руху (6) разом з речовиною, що транспортується по трубопроводу (2), при цьому йорж (1, 22, 27) має щонайменше один, розташований із заднього боку напірний отвір (11), який через напірний трубопровід (12) виходить в проміжку між манжетами (4, 5), та щонайменше один відсмоктувальний випуск (16, 24), який через всмоктувальний трубопровід (15, 23) сполучений в проміжку із щонайменше одним відсмоктувальним

пристроєм (14), який **відрізняється** тим, що напірний трубопровід виходить в щонайменше один направлений на внутрішню стіну трубопроводу випускаючий отвір (13) зі струминною дією.

2. Очищаючий йорж за п. 1, який **відрізняється** тим, що випускаючий отвір (13) виходить у напрямку руху перед відсмоктувальним пристроєм (14).

3. Очищаючий йорж за п. 2, який **відрізняється** тим, що відсмоктувальний пристрій (14) підключений до сопла Вентурі (24), що проходить наскрізь в повздовжньому напрямку через йорж (22, 27), або до іншого гідродинамічного відсмоктувального пристрою.

4. Очищаючий йорж за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що напірний трубопровід (12) сполучений з вінцем розташованих по периметру випускаючих отворів.

5. Очищаючий йорж за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що випускаючий отвір (12) виконаний у вигляді розташованого по периметру йоржа кільцевого сопла.

6. Очищаючий йорж за одним з пп. 2-5, який **відрізняється** тим, що відсмоктувальний пристрій (14) виконаний у формі кільця, що тягнеться по периметру йоржа.

7. Очищаючий йорж за одним з пп. 2-5, який **відрізняється** тим, що відсмоктувальний пристрій (14) виконаний у формі розподіленого по периметру йоржа вінця відсмоктувальних елементів (17).

Винахід відноситься до очищаючого йоржа згідно обмежувальної частини формули винаходу. Очищаючі йоржі такого типу призначені для трубопроводів перед введенням магістралі в експлуатацію, або також для періодичного чищення і технічного обслуговування, причому як для магістральних газопроводів, так і для трубопроводів для транспортування рідин, будь то нафта, вода або будь-який хімічний рідкий продукт. Забруднення і відкладення на стінах труб у багатьох випадках можна видалити за рахунок тертьової або шліфуючої дії манжет, а при необхідності, додатково також за допомогою притиснутих до стіни щіток, і пересувати вперед за допомогою газу або рідини, що переміщає також і йорж. Проте бувають

випадки, в яких вплив манжет або щіток на відкладення на стінах труб залишається недостатньою.

Зокрема, в деяких магістральних газопроводах на стінах труб зустрічаються відкладення пилу, який при проходженні йоржа переважно залишається на стінах, і частково приводить також до сильного зносу манжет йоржа за рахунок сильної абразивної дії. В результаті цього зіскрібна функція манжет ще більше знижується.

З DE 20 15 745 A1 відомий очищаючий йорж для трубопроводів, що має у своєму корпусі із двома розташованими на відстані один від одного манжетами декілька вихідних отворів для стисненого повітря, центрально ведучих усередину йоржа від його задньої частини, при цьому проміжний

**C2**  
(13)**92068**  
(11)**UA**  
(19)

простір з'єднаний з всмоктувальним трубопроводом, що веде до розташованого на передній частині випуску, що відсмоктує. Однак, відомий очищаючий йорж призначений для того, щоб безпосередньо поглинати всмоктувальним трубопроводом воду, що накопичується на його глибоко розташованій ділянці проміжного простору від внутрішніх стін труби, й розпорошувати її спереду перед йоржем. Очищення проміжного простору, насамперед від осаджених, сухих речовин, необхідне при транспортуванні газу на далекі відстані, при цьому не відбувається.

Тому, завданням дійсного винаходу є створення очищаючого йоржа, який може використовуватися за типом звичайних очищаючих йоржів, і може переміщатися за допомогою речовини текучого середовища, що транспортується, який проте при особливих відкладеннях на стінах труб, наприклад, таких як пил, надає кращу очищаючу дію і викликає менше зношування йоржа, зокрема в області його манжет.

Згідно винаходу це завдання вирішується виходячи з йоржа згідно обмежувальної частини формули винаходу 1 з відмінними ознаками пункту 1 формули винаходу. Було встановлено, що струменевий вплив, направлений через випускаючий отвір на стіни труби, запобігає тому, що частинки залишаються на стінах труби і манжети (або також щітки) проходять по ним без їх зняття. Такий випускаючий отвір може забезпечуватися текучим середовищем за рахунок розташованого із заднього боку напірного отвору, завдяки чому транспортування з собою окремого джерела енергії для цього не потрібне. Проте, відкритий таким чином прохід речовини текучого середовища наскрізь через очищаючий йорж викликає уповільнення швидкості пересування йоржа по відношенню до текучого середовища в трубопроводі, але може бути надійно розрахований так, щоб очищаючий йорж продовжував рухатися вперед. Більше того, сповільнена швидкість очищаючого йоржа в порівнянні з оточуючою речовиною текучого середовища в трубопроводі запобігає скупченню частинок бруду в області йоржа, як це спостерігалось раніше при суто механічному очищенні за рахунок дії манжет або щіток.

Переважаю, матеріал забруднення, що відокремився за рахунок випускаючого отвору від стінки труб, відсмоктують і виштовхують від йоржа вперед. Доцільно забезпечити це за рахунок відсмоктувального пристрою, який через всмоктувальний трубопровід сполучений з відсмоктувальним випуском, розташованим у напрямку руху перед напірним отвором.

Переважаю передбачають, що випускаючий отвір виходить у напрямку руху перед відсмоктувальним пристроєм для того, щоб усередині йоржа між манжетами виникав направлений назад від випускаючого отвору до відсмоктувального пристрою напрям потоку, а тим самим відповідно руху йоржа вперед.

Відсмоктувальний випуск може бути підключений до струменевого транспортеру, що проходить наскрізь в повздовжньому напрямі, або подібного гідродинамічного підсосу, щоб стимулювати відсмоктувальну дію за допомогою збільшеного підсо-

су. Подібні ефекти можна отримати, наприклад, за допомогою струменевої повітродувки або сопла Вентурі.

Три приклади здійснення для предмету винаходу представлено на кресленні і далі пояснюються докладніше. На кресленні показані:

Фіг. 1 подовжній розріз йоржа в трубі,

Фіг. 2 розріз по лінії II-II на фіг. 1,

Фіг. 3 подовжній розріз ще одного варіанту йоржа і

Фіг. 4 подовжній розріз йоржа згідно третього конструктивного рішення.

На фіг. 1 представлений позначений в цілому як 1 очищаючий йорж під час використання в трубопроводі 2, який, наприклад, служить як газова труба, але в принципі міг би також бути трубою для транспортування рідин, наприклад, магістральним трубопроводом для нафти, води або хімічних рідин. Магістральні трубопроводи для газу або сирої нафти зазвичай підрозділяють на ділянки завдовжки в середньому в 70 кілометрів, але вони можуть мати також і ділянки в декілька сотень кілометрів, через які повинні проходити очищаючі йоржі перш ніж їх зможуть зловити, вийняти і перевірити на станції, так само як і розділювальні йоржі для відмежування партій речовин текучого середовища, що транспортуються одна за одною по трубопроводу, або також вимірювальні йоржі для перевірки трубопроводу 2.

Очищаючий йорж такого типу, що розглядається тут, зазвичай має несучий корпус 3 йоржа, на якому радіально назовні виступають щонайменше дві, розміщені на відстані одна від одної манжети 4, 5 з еластичного, але дуже стійкого до стирання матеріалу, такого як, наприклад, поліуретан, і прилягають з внутрішньої сторони до трубопроводу. Ці манжети 4, 5, по-перше, настільки закривають перетин труби, що очищаючий йорж 1 «пливе разом» із речовиною текучого середовища, що транспортується, тобто із заднього боку отримує достатній, в порівнянні з тиском з переднього боку, тиск у напрямку руху, який долає тертя зі стінам трубопроводу, інерцію маси йоржа, а також можливі дії сили тяжіння на похилих ділянках, що піднімаються, такого трубопроводу.

Манжети 4, 5 виконані відомим чином по суті у формі диска, а в дійсному випадку з трохи таріластою формою, направленою відносно позначеного стрілкою 6 напрямку руху очищаючого йоржа 6 назад для того, щоб понизити прослизуючу дію манжет з внутрішньої стінки трубопроводу і поліпшити ущільнююче прилягання за рахунок тиску речовини текучого середовища із заднього боку.

Якщо в простих варіантах виконання йоржа до цих пір манжети виконували також центрування і опору йоржа 1 відносно внутрішньої стінки, то в дійсному випадку передбачені колеса 7 біля переднього кінця йоржа 1 і колеса 8 біля заднього кінця йоржа 1, які направлені на виконаних достатньо гнучкими кронштейнах 9 або 10 коліс до внутрішньої сторони трубопроводу 2, і тим самим виконують центрування і опору йоржа.

Таке центрування і опора необхідні в таких, зокрема, випадках, якщо необхідно зважати на сильне зношування манжет 4, 5 на ділянках трубопроводу 2 великої довжини, і зокрема також при

сильних абразивних нальотах на внутрішній стороні внутрішніх стінок труби. Наприклад, це може відбуватися в магістральних газопроводах з пиловими відкладеннями в трубопроводі, які можуть бути захоплені і видалені манжетами лише в недостатній мірі, і замість цього сильно зношують манжети так, що їх прилягання до трубопроводу стає недостатнім. Тим самим, під сумнів ставиться як очисна дія, так і просування йоржа вперед.

Очищаючий йорж 1 має особливе пристосування, яке служить для того, щоб відокремлювати від трубопроводу відкладення, перш за все також відкладення у формі пилу, і видаляти їх. У зв'язку з цим, йорж 1 зі зворотного боку має виконаний у формі кільця напірний отвір 11, який утворює паз між корпусом 3 йоржа і манжетою 5, і йде по осьовій у формі кільцевого простору через нагнітаючий трубопровід 12 до випускаючого отвору 13, який направлений на внутрішню стінку трубопроводу 2. Випускаючий отвір може в даному випадку бути виконаний за типом кільцеподібного, направленного радіально назовні отвору. Зрозуміло, що як альтернатива тут може бути передбачений вінець з окремих отворів. Випускаючий отвір 13 може замість злегка розширеної форми бути також звуженим у вигляді сопла для того, щоб направити посиленний струмінь на внутрішню стінку труби.

Відокремлені від внутрішньої стінки за допомогою випускаючого отвору 13 відкладення збираються відсмоктувальним пристроєм 14, розташованим у напрямку руху за випускаючим отвором 13, в потік речовини текучого середовища і транспортуються по ведучому центрально в корпусі 3 йоржа вперед всмоктувальному трубопроводу 15 до розташованого з переднього боку відсмоктувального випуску 16. Тобто, в даному випадку через очищаючий йорж 1 виникає потік від напірного отвору 11 до відсмоктувального випуску 16, причому відсмоктувальний випуск розташований у напрямку руху перед напірним отвором. При цьому потік через ділянку між манжетами 4 і 5 направлений, однак, у напрямку руху назад. Це полегшує збір відкладень, що відокремилися, якщо, наприклад, в газопроводі проходить потік газу з від 5 до 10 м/с, а очищаючий йорж рухається по відношенню до нього із швидкістю 1 м/с або декілька м/с. Відсмоктувальний пристрій 14 утворено вінцем розподілених у формі кільця по периметру йоржа відсмоктувальних елементів 17, які по радіальним з'єднанням 18, що проходять крізь напірний трубопровід 12, ведуть у всмоктувальний трубопровід 15. Зрозуміло, що відсмоктувальні елементи 17 також можуть бути виконані у вигляді відсмоктувального пристрою, що проходить у формі кільця.

Для посилення відділення відкладень в трубопроводі між манжетами на корпусі 3 йоржа також розташовано щітки. В даному випадку на зовнішній оболонці 20 напірного трубопроводу 12 з виконаною у вигляді паралелограма направляючою 21, яка забезпечує також еластичний притиск назовні.

Також і ці щітки 19 розташовані у напрямку руху перед відсмоктувальним пристроєм 14 для того, щоб відсмоктувальний пристрій 14 при потоці, що проходить назад, також захоплював відкладення, відокремлені щітками 19.

На фіг. 3 показана співпадаюча в різних елементах конструктивна форма очищаючого йоржа 22, причому співпадаючі елементи позначаються тими ж посилальними знаками, що і на фіг. 1, і далі ще раз не пояснюються. Особливість цієї форми здійснення полягає в посиленій відсмоктувальній дії. Замість простого всмоктувального трубопроводу 15, що проходить по центру вперед, відсмоктувальний пристрій 14 сполучений через всмоктувальний трубопровід 23 з соплом Вентурі 24 або гідродинамічним підсосом подібної дії, наприклад, у формі струменевого насоса або струменевої повітродувки. Сопло Вентурі 24 має вхід 25, що звужується у вигляді сопла, і вихід 26, що розширюється за типом дифузора, і підходить завдяки високій швидкості потоку і низького тиску в розташованій між ними звуженій ділянці для досягнення відсмоктувальним пристроєм 14 бажаної високої відсмоктувальної дії. Це підсилює також протік по ділянці між манжетами від випускаючого отвору 13 до відсмоктувального пристрою 14 і тим самим покращує видалення завислих частинок відкладень, що від'єдналися. Необхідний для досягнення висмоктувальної дії протік хоча і зменшується при уповільненні руху очищаючого йоржа 22 відносно навколишнього потоку газу або рідини, і повинен також в сенсі надійного просування очищаючого йоржа 22 вперед обмежуватися, але зрештою приводить унаслідок більшого перепаду швидкості між речовиною текучого середовища, що транспортується по трубопроводу, і очищаючим йоржем до того, що відкладення, які відокремилися, видаляються, а не скупчуються в області йоржа, як це відбувається, наприклад, в звичайних очищаючих йоржах, що працюють тільки з манжетами.

Ще один варіант очищаючого йоржа 27 згідно фіг. 4 має здебільшого структуру, що співпадає з очищаючим йоржем 22 на фіг. 3, тому окремі елементи знову позначені тими ж посилальними знаками. Очищаючий йорж 27 відрізняється від очищаючого йоржа 22 тим, що замість коліс 7, 8 для центрування і опори очищаючого йоржа 27 передбачені щітки 28 в передній області йоржа і щітки 29 в задній області, в кожному з випадків за межами обмеженої манжетами 4, 5 повздовжньої ділянки. Ці щітки при розподілі у вигляді вінця по периметру йоржа, метуть, притискаючись до внутрішньої стіни трубопроводу 2, і тим самим виконують додаткову очищаючу дію. При цьому, щітки 28, 29 гнучко спираються на рухомі кронштейни 30, 31 для того, щоб мати можливість пристосування при зношуванні або при змінній конфігурації внутрішнього перетину трубопроводу для забезпечення рівномірного притискання.

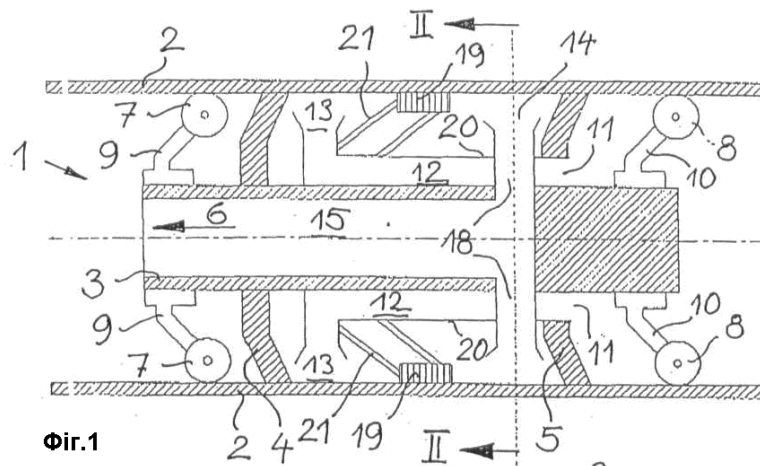


Fig. 2

