



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37617 (13) A

(51) 6 B08B9/04, E03F9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ПОЛОГО ВИРОБУ

(21) 2000021076

(22) 24.02.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Солонський Ігор Миколайович, Гончаров

Сергій Степанович, Козлов Андрій Олександрович

(73) Солонський Ігор Миколайович, Гончаров

Сергій Степанович, Козлов Андрій Олександрович

(57) Пристрій для очистки внутрішньої поверхні полого виробу, який включає порожнистий корпус з вихлопними отворами, що з'єднують порожнину корпусу з навколишнім середовищем, поршень,

що розділяє порожнину корпусу на робочу і демпферну камери і встановлений з можливістю переміщення уздовж подовжньої осі корпусу і сполучення указаних вихлопних отворів з робочою камерою при переміщенні поршня убік демпферної камери, засоби подачі вибухової суміші, ініціатор вибуху вибухової суміші, встановлений у робочій камері, який **відрізняється** тим, що засоби подачі вибухової суміші сполучені з демпферною камерою, а демпферна камера сполучена з робочою камерою через дросельний отвір, виконаний у поршні.

Винахід відноситься до пристроїв очистки порожнистих виробів від забруднюючих відкладень, що утворюються на їх внутрішній поверхні в процесі експлуатації виробів, зокрема, до пристроїв очистки трубопроводів і резервуарів різноманітних технічних споруджень, і може бути використаний в комунальному господарстві, в енергетиці, в інших галузях промисловості, в сільському господарстві.

У останні роки достатньо широке поширення, особливо для очистки трубопроводних систем, знайшли пневмопатрони, що генерують пневмовибухи в порожнистих виробках, заповнених рідиною, зокрема, водою. Надалі під поняттям «пневмовибух» буде розумітися різкий короткочасний вихлоп зжатого газу в навколишнє середовище, що характеризується швидким наростанням і наступним швидким спадом тиску в місці локалізації вихлопу. У результаті пневмовибухів в рідкому середовищі, що заповнює порожнину виробу, що очищається, генеруються ударні хвилі, що руйнують забруднюючі відкладення на внутрішніх поверхнях порожнистих виробів. Зруйновані забруднюючі відкладення, перемішуючись з рідкою фазою, утворюють однорідну пульпу, яку видаляють за допомогою спеціальних грязьових насосів.

Так, відомий пневмопатрон по авторському свідоцтву СРСР № 1530706, МКВ Е 03 F 9/00, пріоритет 13.10.87. Пневмопатрон складається з полого корпусу, у стінках якого виконані вихлопні отвори, що з'єднують порожнину корпусу з навколишнім середовищем, поршня, що розділяє порожнину корпусу на зарядну і робочу камери. Поршень підпружинений пружиною з боку, проти-

лежному робочій камері, і встановлений з можливістю переміщення уздовж осі корпусу, перекриття вихлопних отворів у положенні поршня, що відповідає розслабленому стану пружини, і відкриття вихлопних отворів при переміщенні поршня убік зарядної камери. Через робочу і зарядну камери проходить воздухопровід перемінного січення, завдяки якому забезпечується різниця торцевих площ поршня. Площа торцевої поверхні поршня з боку робочої камери більше площі торцевої поверхні поршня з боку зарядної камери. Поршень разом з елементами корпусу утворюють запірний клапан, який в одному із крайніх положень перекриває канал, що з'єднує робочу камеру з вихлопними отворами.

Пневмопатрон працює таким чином. Стиснуте повітря через трубопровід і виконані в ньому отвори заповнює зарядну і робочу камери. Указані отвори в трубопроводі розраховані так, щоб зарядна камера заповнювалася стиснутим повітрям швидше, ніж робоча камера. Завдяки цьому поршень під впливом тиску повітря в зарядній камері притискається до сидла клапана і перекриває робочу камеру. Тиск у робочій камері в міру її заповнення повітрям зростає і при досягненні деякого значення, з урахуванням того, що площа торцевої поверхні поршня з боку зарядної камери більше, на поршні виникає перепад сил тиску, направлений убік зарядної камери і поршень переміщується убік зарядної камери. При переміщенні поршня в зазначеному напрямку, ще до відкриття вихлопних отворів, поршень перекриває отвори в трубопроводі, через які повітря подається в зарядну каме-

(19) UA (11) 37617 (13) A

ру, і відчиняє канали, що сполучують зарядну камеру з навколишнім середовищем. Відбувається скид тиску в зарядній камері, різко збільшується перепад сил тиску на поршні, під дією яких поршень практично миттєво відкриває вихлопні отвори, через які зжате повітря з робочої камери з «вибухом» виходить у навколишнє середовище. Після вихлопу, коли тиск у робочій камері різко знижується, поршень під впливом зжатого повітря в демпферній камері, а також пружини, починає переміщатися в зворотному напрямку і займає вихідне положення, у якому вихлопні вікна, робоча камера і канали, що сполучують зарядну камеру з навколишнім середовищем, перекриті, а отвори, через які стиснуте повітря з трубопроводу подається в зарядну камеру, відкриті. Цикл роботи пневмопатрона повторюється. Спільними ознаками аналога і рішення, що заявляється, є порожнистий корпус з вихлопними отворами, що з'єднують порожнину корпусу з навколишнім середовищем, поршень, що розділяє порожнину корпусу на робочу і демпферну камери і встановлений з можливістю переміщення уздовж подовжньої осі корпусу і з'єднання зазначених вихлопних отворів з робочою камерою при переміщенні поршня убік демпферної камери.

Пневмопатрон-аналог вимагає підведення в робочу камеру газу під високим тиском, що викликає необхідність застосування високонапірних компресорних установок і протяжних рукавів високого тиску, що, особливо в умовах, коли відсутні стаціонарні джерела зжатого газу, наприклад у польових умовах, ускладнює виконання очисних робіт і підвищує їх собівартість.

У якості прототипу вибраний пристрій для очистки внутрішньої поверхні полового виробу, відомий за заявою України на винахід №95104552 від 18.10.95, МКВ6 В08В 9/04, Е03F 9/00.

Пристрій для очистки внутрішньої поверхні полового виробу виконаний у вигляді пневмопатрону, що складається з полового корпусу, у стінках якого виконані вихлопні отвори, що з'єднують порожнину корпусу з навколишнім середовищем. Пристрій містить поршень, що розділяє порожнину корпусу на робочу і демпферну камери. Поршень підпружинений пружиною з боку демпферної камери і встановлений з можливістю переміщення щодо корпусу, перекриття вихлопних отворів у положенні, що відповідає розслабленому стану пружини, і відкриття вихлопних отворів при переміщенні поршня убік демпферної камери. Робоча камера сполучена з змішувальною камерою через перфоровану перегородку. До змішувальної камери через зворотні клапани і дросельні отвори приєднані трубопроводи, через які подаються газоподібні компоненти вибухової суміші. Зазначені трубопроводи, дросельні отвори, зворотні клапани, змішувальна камера і перфорована перегородка є засобами роздільної дозованої подачі компонентів вибухової суміші в робочу камеру. У робочій камері встановлений електроіскровий розрядник, що виконує функцію керування ініціатора вибуху вибухової суміші в робочій камері. Електроіскровий розрядник сполучений з джерелом високої напруги, що у свою чергу сполучене з автономним джерелом живлення через кінцевий вимикач. Шток кінцевого вимикача розташований в демпферній

камері і виконаний з можливістю взаємодії з поршнем. Джерело високої напруги, автономне джерело живлення і корпус кінцевого вимикача розташовані в порожнині, утвореній корпусом і герметично з'єднаним з корпусом ковпаком.

Пристрій працює таким чином. У початковому стані поршень знаходиться в крайньому положенні, у якому він перекриває вихлопні отвори корпусу. Газоподібні компоненти вибухової суміші через трубопроводи і дросельні отвори подають у змішувальну камеру, відкля газова суміш через перфоровану перегородку поступає у робочу камеру. Тиск у робочій камері починає підвищуватися до рівня, при якому поршень починає переміщатися убік демпферної камери, стискаючи пружину. При цьому в деякий момент часу поршень діє на шток кінцевого вимикача. У цей момент поршень ще перекриває вихлопні отвори корпусу. В результаті дії поршня на шток кінцевого вимикача останній спрацює, джерело живлення з'єднується з джерелом високої напруги, з виходу якого висока напруга подається на електроіскровий розрядник, що ініціює вибух вибухової суміші в робочій камері. Тиск у робочій камері різко підвищується і поршень починає прискорено переміщатися убік демпферної камери, стискаючи пружину. Прискорене переміщення поршня убік демпферної камери приводить до відкривання вихлопних отворів корпусу, у результаті чого зжаті продукти вибуху з робочої камери викидаються через вихлопні отвори за межі корпусу, що генерує в просторі, який оточує корпус, «пневмовибух». Поршень, переміщуючись убік демпферної камери, стискає пружину, а також газу, що знаходяться в демпферній камері, піддається гальмуючому впливу цих засобів. Після виходу продуктів вибуху з робочої камери в навколишнє середовище поршень під впливом пружини і зжатих газів у демпферній камері повертається у вихідне положення. Цикл роботи пристрою повторюється.

Загальними ознаками прототипу і рішення, що заявляється, являються порожнистий корпус з вихлопними отворами, що з'єднують порожнину корпусу з навколишнім середовищем, поршень, що розділяє порожнину корпусу на робочу і демпферну камери і встановлений з можливістю переміщення уздовж подовжньої осі корпусу і з'єднання зазначених вихлопних отворів з робочою камерою при переміщенні поршня убік демпферної камери, засоби подачі вибухової суміші, ініціатор вибуху вибухової суміші, встановлений у робочій камері.

Пристрій, вибраний у якості прототипу, дозволяє генерувати пневмовибухи в навколишньому середовищі без застосування зовнішніх джерел високого тиску і засобів підводу газу до пристрою під високим тиском, проте має складну конструкцію і недостатню надійність у роботі, тому що містить механічні елементи, які швидко зношуються в динамічних умовах роботи, зокрема механічні пружини, що взаємодіють з поршнем.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення пристрою для очистки внутрішньої поверхні полового виробу, у якому за рахунок особливостей конструктивного виконання забезпечується пневматичний режим руху поршня в корпусі без застосування механічних пружин, чим досягається

спрощення конструкції і підвищення надійності роботи пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для очистки внутрішньої поверхні полого виробу, який включає порожнистий корпус з вихлопними отворами, що з'єднують порожнину корпусу з навколишнім середовищем, поршень, що розділяє порожнину корпусу на робочу і демпферну камери і встановлений з можливістю переміщення уздовж подовжньої осі корпусу і сполучення указаних вихлопних отворів з робочою камерою при переміщенні поршня убік демпферної камери, засоби подачі вибухової суміші, ініціатор вибуху вибухової суміші, встановлений у робочій камері, відповідно до винаходу, засоби подачі вибухової суміші сполучені з демпферною камерою, а демпферна камера сполучена з робочою камерою через дросельний отвір, виконаний у поршні.

Зазначені ознаки складають сутність винаходу.

Причинно-наслідковий зв'язок ознак, що складають сутність винаходу, з технічним результатом (забезпечення пневматичного режиму руху поршня в корпусі без застосування механічних пружин) виражається в наступному. При подачі вибухової суміші під деяким тиском у демпферну камеру створюються умови для притиснення поршня до сидла корпусу і надійного ущільнення робочої камери в період її заповнення вибуховою сумішшю через дросельний отвір, виконаний у поршні. Після запалення вибухової суміші в робочій камері, при прискореному переміщенні поршня убік демпферної камери, вибухова суміш у демпферній камері стискується, що забезпечує надійне гальмування поршня і наступне повернення поршня у вихідне положення після вихлопу газів з робочої камери в навколишнє середовище через вихлопні отвори, що відкрилися. Тобто, задане переміщення диференціального поршня забезпечується винятково пневматикою (рівнями тисків у робочій і демпферній камерах) без застосування механічних засобів, наприклад пружин, чим досягається спрощення конструкції і підвищення надійності роботи пристрою. Таким чином, істотні ознаки винаходу, які включають порожнистий корпус з вихлопними отворами, що з'єднують порожнину корпусу з навколишнім середовищем, поршень, що розділяє порожнину корпусу на робочу і демпферну камери і встановлений з можливістю переміщення уздовж подовжньої осі корпусу і з'єднання зазначених вихлопних отворів з робочою камерою при переміщенні поршня убік демпферної камери, засоби подачі вибухової суміші, ініціатор вибуху вибухової суміші, встановлений у робочій камері, сполучення засобів подачі вибухової суміші з демпферною камерою, а демпферної камери з робочою камерою через дросельний отвір, виконаний у поршні, являються необхідними і достатніми для досягнення технічного результату, тобто знаходяться в причинно-слідчому зв'язку з що досягається технічним результатом.

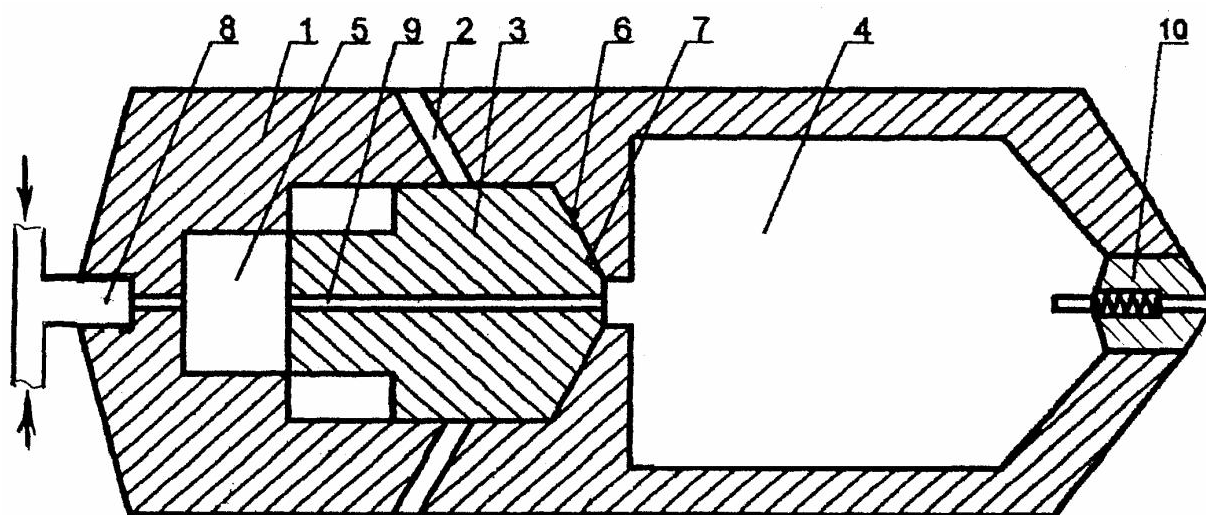
Нижче приводиться докладний опис рішення, що заявляється, з посиланнями на креслення, на якому подане схематичне зображення пристрою

для очистки внутрішньої поверхні полого виробу в подовжньому розрізі.

Пристрій для очистки внутрішньої поверхні полого виробу складається з полого корпусу 1, у стінках якого виконані вихлопні отвори 2, що з'єднують порожнину корпусу 1 з навколишнім середовищем, поршня 3, встановленого в корпусі 1, який розділяє порожнину корпусу 1 на робочу камеру 4 і демпферну камеру 5. Поршень 3 встановлений з боку демпферної камери 5. З боку робочої камери 4 у корпусі 1 є сидло 6, виконане з. можливістю взаємодії з кільцевою опорною поверхнею 7 поршня 3. Поршень 3 установлений з можливістю переміщення відносно корпусу 1, перекриття вихлопних отворів 2 у положенні, коли поршень 3 упирається в сидло 6, і сполучення вихлопних отворів 2 з робочою камерою 4 при переміщенні поршня 3 убік демпферної камери 5. Пристрій сполучений з засобами подачі вибухової суміші 8 (трубопроводи) в демпферну камеру 5. Демпферна камера 5 сполучена з робочою камерою 4 через дросельний отвір 9, виконаний в поршні 3. У робочій камері 4 установлений ініціатор вибуху вибухової суміші 10, який виконаний по відомій схемі електроіскрового розрядника з п'єзоелектричним датчиком, що спрацьовує при заданому тиску і викликає іскровий розряд (не показаний).

Пристрій працює таким чином. У початковому стані поршень 3 знаходиться в крайньому положенні, у якому він перекриває вихлопні отвори 2 корпусу 1. Вибухову суміш через трубо-провід 8 подають у демпферну камеру 5, відкідля вибухова суміш через дросельний отвір 9 поступає у робочу камеру 4. Тиск у робочій камері починає підвищуватися до рівня, при якому спрацьовує електроіскровий розрядник 10, що ініціює вибух вибухової суміші в робочій камері 4. Тиск газів у робочій камері 4 різко підвищується і поршень 3 починає прискорено переміщатися убік демпферної камери 5. Прискорене переміщення поршня 3 убік демпферної камери 5 приводить до відкривання вихлопних отворів 2 корпусу 1. В результаті стиснуті продукти вибуху з робочої камери 4 викидаються через вихлопні отвори 2 за межі корпусу 1, що генерує в навколишньому просторі «пневмовибух». Поршень 3, переміщуючись убік демпферної камери 5, стискує газ, що знаходиться в демпферній камері 5, (вибухова суміш під тиском), піддається при цьому гальмуючому впливу. Після вихлопу продуктів вибуху з робочої камери 4 у навколишнє середовище поршень 3 під впливом стиснутого газу в демпферній камері 5 повертається у вихідне положення. Наступний цикл роботи пристрою повторюється.

Пристрій для очистки внутрішньої поверхні полого виробу простий у конструктивному виконанні і надійний у роботі, тому що необхідна послідовність переміщення поршня в ньому забезпечується винятково пневматичними засобами без застосування механічних засобів, що швидко зношуються в динамічному режимі роботи пристрою.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22