



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45027

(13) A

(51) 6 G01B5/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВНУТРІШНЬОГО ДІАМЕТРА ТРУБОПРОВОДУ

1

2

(21) 2001021118

(22) 16 02 2001

(24) 15 03 2002

(46) 15 03 2002, Бюл. № 3, 2002 р.

(72) Мнухін Анатолій Григорович, Мнухін Владислав Анатольович, Насонов Сергій Володимирович, Чередніченко Вікторія Вікторівна, Ємельяненко Володимир Іванович, Горошко Ігор Петрович

(73) Мнухін Анатолій Григорович, Мнухін Владислав Анатольович, Насонов Сергій Володимирович, Чередніченко Вікторія Вікторівна, Ємельяненко Володимир Іванович, Горошко Ігор Петрович

(57) Пристрій для вимірювання внутрішнього діаметра трубопроводу, який містить корпус, елементи, що контактують з поверхнею, яку контролюють, і вимірювальний вузол, який відрізняється тим, що корпус виконаний у вигляді порожнистого циліндра, на кінцях якого закріплені з можливістю переміщення вздовж осі корпусу втулки, які з'єднані між собою щонайменше двома пружинами, а елементи, що контактують з поверхнею, яку контролюють, виконані у вигляді з'єднаних з втулками плоских елементів або роликів, вісь яких перпендикулярна осі трубопроводу

Винахід відноситься до вимірювальної техніки, а саме до пристроїв для вимірювання внутрішнього діаметра протяжних об'єктів, зокрема трубопроводів шахтного водовідливу

Під час очищення трубопроводу від відкладень на його внутрішній поверхні, зокрема електроімпульсним способом, однією з основних проблем є контроль якості очищення, тобто визначення мінімального внутрішнього діаметра трубопроводу. Традиційно це роблять за допомогою шаблонів різного діаметра. Для цього їх по черзі пропускають через об'єкт очищення. Але кожне таке протягання шаблонів зростаючого діаметра через об'єкт, який має довжину до 1,0 км, пов'язано з простим обладнанням, яке дороге коштує і ризиком виведення з ладу трубопроводу внаслідок заклинювання в останньому шаблону.

Відомо технічне рішення "Пристрій для вимірювання діаметрів виробів", який містить дугоподібний корпус з двома роликівими опорами на його кінцях, який виконано у вигляді двох шарнірно з'єднаних між собою за допомогою центральної роликівой опори рівноплечих важелів і установлений в корпусі вимірювальний вузол, який виконано у вигляді закріпленого на одному з важелів кронштейна з вимірювальним елементом, закріпленого на центральній роликівій опорі і взаємодіючого з вимірювальним елементом базового упора з фіксатором, і закріпленого на другому важелі

планки з дугоподібним пазом для переміщення фіксатора базового упора. Крім того, вимірювальний вузол виконано у вигляді дугоподібного лімба, який жорстко закріплено на одному із важелів і зв'язаного з ним ноніуса, який жорстко закріплено на другому важелі (див. а с №1543218, СРСР, G01B5/08, опубл. 15 02 90 р., Б в №6).

До недоліків відомого пристрою, який визначено як прототип, необхідно віднести те, що його неможливо використовувати для вимірювання внутрішніх діаметрів виробів.

В основу винаходу поставлено завдання створити такий пристрій для вимірювання діаметра, в якому за рахунок зміни конструкції корпусу з'явилася можливість використовувати пристрій для вимірювання внутрішнього діаметра під час очищення трубопроводу із застосуванням електроімпульсної системи.

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що в пристрої для вимірювання внутрішнього діаметра трубопроводу, що містить корпус, елементи, що контактують з поверхнею, яку контролюють, і вимірювальний вузол, згідно з винаходом, корпус виконано у вигляді порожнистого циліндра, на кінцях якого закріплені з можливістю переміщення вздовж осі корпусу втулки, які з'єднані між собою, по меншій мірі, двома пружинами, а елементи, що контактують з поверхнею, яку контролюють, виконані у вигляді з'єднаних з втулками

(13) A

(11) 45027

(19) UA

плоских елементів або роликів, вісь яких перпендикулярна осі трубопроводу

На фіг 1 наведено загальний вигляд пристрою, призначеного для трубопроводів діаметром $(2 - 3)d$, де d – діаметр корпусу електродної системи, на фіг 2 – загальний вигляд пристрою, призначеного для трубопроводів діаметром $(3 - 4)d$, на фіг 3 – загальний вигляд пристрою, призначеного для трубопроводів діаметром $(4 - 5)d$

Пристрій для вимірювання внутрішнього діаметра D трубопроводу містить корпус 1 (фіг 1), який виконано у вигляді порожнистого циліндра, на якому з можливістю переміщення вздовж осі корпусу встановлені верхня втулка 2 і нижня втулка 3. Між втулками 2 і 3 закріплені пружини 4 (не менш двох). В середній частині кожної пружини закріплена плоска скоба 5 з оссю 6, на якій закріплено вимірювальний вузол – прапорець 7. Останній притиснуто до однієї з щік скоби пружиною 8 через шайбу 9. У середині корпусу 1 (вздовж його осі) проходить кабель 10, з'єднаний з коаксимальною електродною системою 11.

Працює пристрій таким чином. Закріплений на кабелі 10 пристрій опускають вздовж трубопроводу 12. Пружини 4 контактують із внутрішньою поверхнею трубопроводу. При зменшенні діаметра трубопроводу, зменшується відстань між корпусом 1 і пружиною 4. Скоба 5, що закріплена на пружині 4, також змінює своє положення, а одночасно з нею прапорець 7 змінює вугіл нахилу відносно повздовжньої осі корпусу. Під час місцевого збільшення діаметра трубопроводу, пружини 4 віддаляються від корпусу 1, однак прапорець 7 не змінює своє положення, т.я пружина 8 вже зафіксувала мінімальний діаметр. Після витягання пристрою, по положенню прапорця 7 на скобі 5, на якій нанесені поділки, визначають мінімальний діаметр трубопроводу.

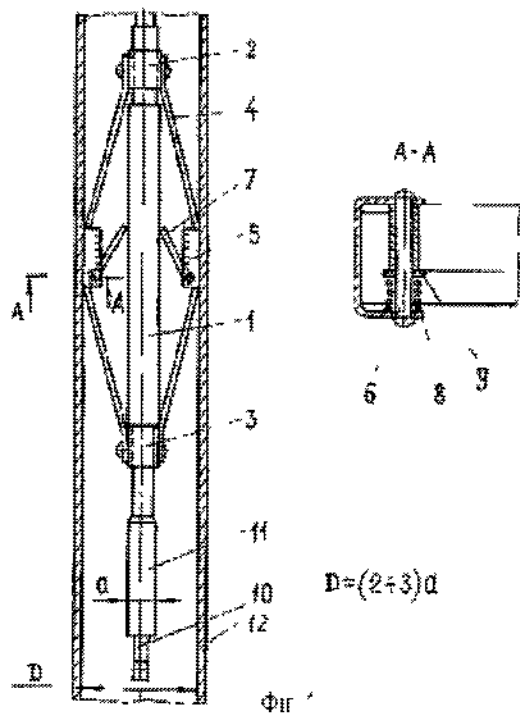
Коли діаметр D трубопроводу досягає $(4 - 5)d$ (фіг 2), пристрій містить корпус 1, на якому з можливістю переміщення вздовж осі останнього закріплені втулки 2 і 3, верхня і нижня відповідно, які з'єднані пружинами 4. Як елементи, що контактують з поверхнею, яку контролюють, використані плоскі елементи – лижі 5. На осях 6, які установлені на лижах, закріплені прапорці 7. Лижі приєднані до втулок важелями 8. Кабель 9 приєднує електродну систему 10 до джерела постійного струму (на фіг не показано).

Працює пристрій наступним чином. Кабель 10 з пристроєм опускають у трубопровід 11. Лижі 5, на яких нанесені поділки, переміщуються вздовж внутрішньої поверхні трубопроводу. Пружини 4 притягують втулки 2 і 3 одна до одної і, таким чином, на важелі 8 передається зусилля, яке дозволяє підтримувати лижі 5 у постійному контакті з внутрішньою поверхнею трубопроводу. При зменшенні діаметра трубопроводу лижі 5 наближаються до корпусу 1, а при збільшенні – віддаляються від нього. При зменшенні діаметра трубопроводу прапорець 7 обертається на деякий вугіл, а при збільшенні – фіксується в попередньому положенні. Таким чином, зафіксовано мінімальний діаметр трубопроводу, через який пройшов пристрій. Після витягання останнього, по положенню прапорця 7 на поділці визначають мінімальний діаметр.

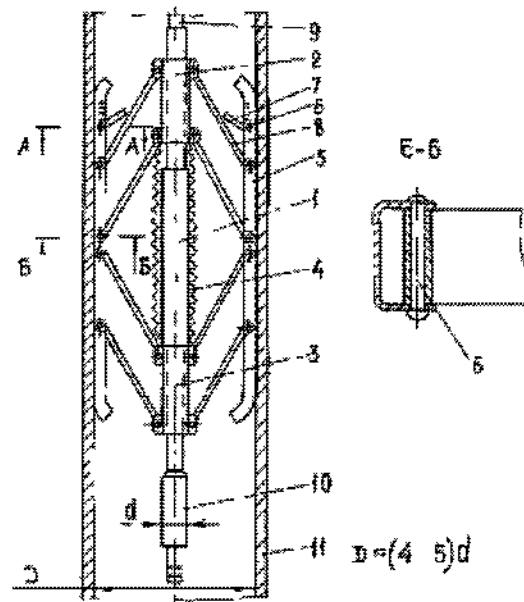
Коли діаметр D трубопроводу досягає $(6 - 8)d$ (фіг 3), пристрій містить корпус 1 з встановленими на ньому з можливістю переміщення вздовж останнього втулками 2 і 3, верхню і нижню відповідно, які з'єднані між собою пружинами 4. Як елементи, що контактують з поверхнею, що контролюють, використані ролики 5, які за допомогою важелів 6 приєднані до втулок 2 і 3. Прапорці 7 закріплені на осях важелів, на яких нанесені поділки. Кабель 9 з'єднує електродну систему 10 з електричним накопичувачем, який використано як джерело постійного струму (на фіг не показано). На фіг наведено трубопровід 11.

Працює пристрій наступним чином. На кабелі 9 пристрій опускають у трубопровід 11. Пружини 4 притягують втулки 2 і 3 одну до другої, що забезпечує постійне зусилля контакту роликів 5 з внутрішньою поверхнею трубопроводу. При зменшенні діаметра трубопроводу 11, ролики наближаються до корпусу 1, змінюючи розташування важелів 6, а пружини 4 розтягуються. Змінюється положення прапорця 7. При збільшенні діаметру трубопроводу, прапорець 7 не змінить свого попереднього положення, т.я воно зафіксовано. Таким чином визначиться мінімальний діаметр, коли пристрій буде витягнуто з трубопроводу.

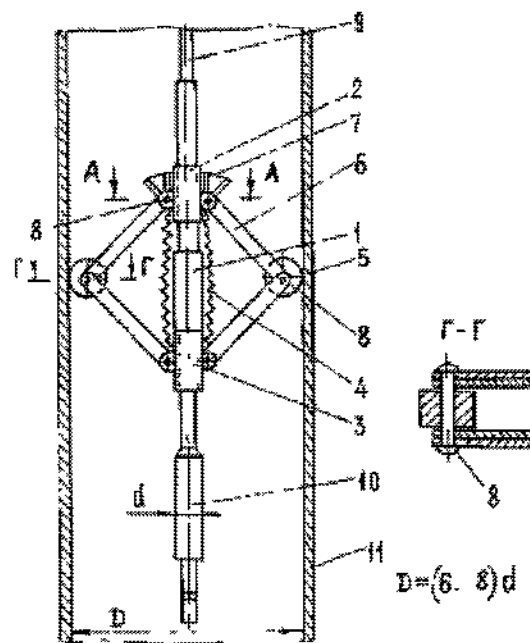
Запропонований пристрій дозволяє використовувати його разом з електродною системою, яка призначена для очищення електроімпульсним способом внутрішньої поверхні трубопроводу від відкладень, і забезпечує індикацію мінімального діаметра труби, що залишився після очищення.



$$D = (2 + 3)d$$



Фиг 2



Фиг 3

