



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **82975** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
B08B 9/00
B08B 9/055 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

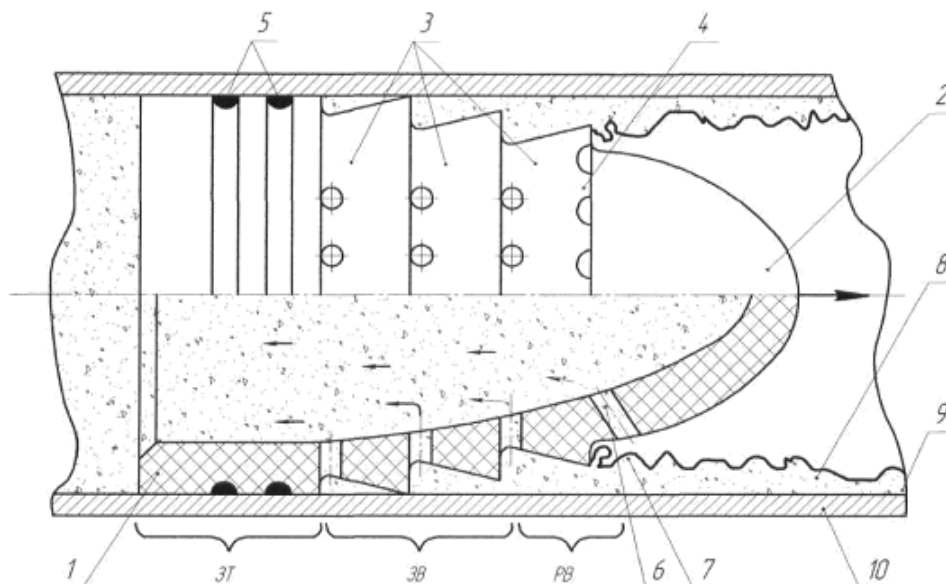
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 01443	(72) Винахідник(и): Ткачук Юрій Якович (UA), Лобан Сергій Олександрович (UA), Шатрюк Олена Володимирівна (UA), Кугук Василь Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.02.2013	(73) Власник(и): СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.08.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.08.2013, Бюл.№ 16	

(54) ПОРШЕНЬ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ТРУБОПРОВОДУ

(57) Реферат:

Поршень з еластичного синтетичного матеріалу для очищення внутрішньої поверхні трубопроводу, що являє собою литий стакан з округлим оголовком, кільцевими ступінчастими виступами на зовнішній поверхні стакана і крізними отворами. На кільцевому виступі виконані зубці. Причому зовнішня поверхня хвостової частини поршня оснащена канавками, в яких розміщені змінні кільця з хімічно-нейтрального матеріалу.



UA 82975 U

Корисна модель належить до експлуатації трубопровідних систем, наприклад при видобутку нафти, і може використовуватись для очистки внутрішньої поверхні трубопроводів від неорганічних та органічних відкладень, які утворюються при тривалій експлуатації трубопроводів, а при тимчасовому опорожненні трубопроводу (наприклад, при ремонтно-відновлювальних роботах внаслідок аварій) поверхня цих відкладень підсихає і вкривається твердою кіркою.

Відомі різноманітні пристрої для очищення внутрішньої поверхні трубопроводів. Наприклад у вигляді литого поліуретанового поршня з оголовком, у вигляді конуса (Мустафин Ф.М., Гумеров А.Г., Квятковський О.П. и др. Очистка полости и испытание трубопроводов. - М.: Недра, 2011. - С. 84-87).

Недолік цього пристрою в тому, що в процесі очистки робочий простір забивається відкладеннями, що знижує якість очищення внутрішньої поверхні трубопроводу.

За найближчий аналог вибраний поршень для очищення внутрішньої поверхні трубопроводу, що являє собою литий циліндричний стакан з оголовком, на зовнішній поверхні якого розміщені кільцеві ступінчасті виступи, призначені для зрізання відкладень на внутрішній поверхні трубопроводу (Патент РФ № 2414310, МПК В08В 9/055, опубл. 2011).

Однак такий пристрій не забезпечує ефективну очистку внутрішньої поверхні трубопроводу у разі відключення трубопроводу під час ремонтно-відновлювальних робіт або аварії, коли поверхня відкладень підсихає і утворюється тверда кірка. Кільцеві виступи поліуретанового поршня пружно деформуючись просто ковзають по поверхні твердої кірки відкладень практично не в змозі очистити трубопровід від забруднень.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити поршень для очищення внутрішньої поверхні трубопроводу шляхом підвищення якості очистки внутрішньої поверхні трубопроводу за рахунок зміни конструкції першого кільцевого виступу, який розташований за оголовком і нездатний зрізати затверділі відкладення на поверхні з твердою кіркою.

Поставлена задача вирішується тим, що поршень з еластичного синтетичного матеріалу для очищення внутрішньої поверхні трубопроводу, що являє собою литий стакан з округлим оголовком, кільцевими ступінчастими виступами на зовнішній поверхні стакана і крізними отворами, що проходять у внутрішню порожнину поршня, згідно з корисною моделлю, на кільцевому виступі, розташованому першим за оголовком, виконані зубці, причому зовнішня поверхня хвостової частини поршня оснащена канавками, в яких розміщені змінні кільця з хімічно-нейтрального матеріалу відносно середовища, яке протікає в трубопроводі.

Використання поршня для очищення внутрішньої поверхні трубопроводу в сукупності з усіма суттєвими ознаками, включаючи відмінні дозволяє забезпечити підвищення якості очищення внутрішньої поверхні трубопроводу при наявності кірки підсохлих відкладень за рахунок рихлення її зубцями і подальшого зрізання нижніх більш м'яких шарів ступінчастими ріжучими кромками, а також зачищення внутрішньої поверхні трубопроводу змінними кільцями хвостової частини поршня.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показаний поршень з еластичного синтетичного матеріалу для очищення внутрішньої поверхні трубопроводу.

На кресленні позначено: 1 - поршень у вигляді литого стакана; 2 - оголовок; 3 - кільцеві ступінчасті виступи; 4 - зубці; 5 - змінні кільця; 6 - крізні отвори; 8 - відкладення на внутрішній поверхні трубопроводу; 7 - тверда кірка на поверхні відкладень; 9 - внутрішня поверхня трубопроводу; 10 - трубопровід.

На поверхні поршня можна виділити наступні функціональні зони: РВ - рихлення відкладень (кірки); ЗВ - зрізання відкладень; ЗТ - зачистка трубопроводу.

Пристрій працює наступним чином.

Під дією потоку середовища поршень 1 рухається по трубопроводу 10 і очищає його внутрішню поверхню 9 від відкладень 8 за допомогою ріжучих кромки кільцевих виступів 3. При цьому зубці 4 рихлять кірку 7 відкладень 8, зрізуючи виступаючі нерівності кірки, полегшуючи тим самим зрізання нижніх, більш м'яких шарів відкладень в зоні ЗВ. Завершальний процес очищення внутрішньої поверхні трубопроводу в зоні ЗТ забезпечуються змінними очисними кільцями 5, які розміщені в канавках хвостової частини поршня 1. Кільця 5 підбирають залежно від фізико-хімічних властивостей середовища в трубопроводі так щоб матеріал кільця 5 був хімічно-нейтральний до текучого середовища, мав достатню зносостійкість (наприклад з маслобензостійкої гуми).

Зрізані ріжучими кромками виступів 3 шари відкладень 8 відводяться через наскрізні отвори 6, рівномірно розташованими по діаметру поршня 1 перед кожним виступом 3. Відкладення 8 надходять у внутрішню порожнину поршня 1 і просуваються в потоці текучого середовища

разом з поршнем. Співвісність поршня 1 і трубопроводу 10 забезпечує хвостова частина поршня (зона ЗТ), також завдяки наявності кільця 5.

Таким чином наявність трьох функціональних зон: рихлення (РВ), зрізання (ЗВ) і зачистки (ЗТ) забезпечує підвищення якості очищення внутрішньої поверхні трубопроводу, де утворилася кірка в результаті підсихання після аварійного відключення або ремонтно-відновлювальних робіт.

Діаметри отворів 6 можна визначити за пропонованою залежності $d = 0,125 \cdot D$, або за графіком побудованому за цією формулою. В даній формулі d - діаметр отворів 6; D - внутрішній діаметр труби 10.

Кількість отворів 6 перед кожним кільцевим виступом 3 в першому наближенні можна приймати 8, а потім експериментально уточнити залежно від фізико-механічних властивостей зрізаних відкладень, їх товщини, швидкості переміщення поршня.

Кількість зубців 4 для рихлення кірки 7 відкладень 8 пропонуємо визначати за формулою

$$Z = \frac{\pi D}{t},$$

де Z - кількість зубців; π - 3,14, t - крок розміщення зубців по діаметру кільцевих

виступів. Приймаючи крок t , рівним діаметру отворів d , а $d = 0,125 \cdot D$, отримаємо $Z \cong 24$ зуба, що відповідає практичним результатам.

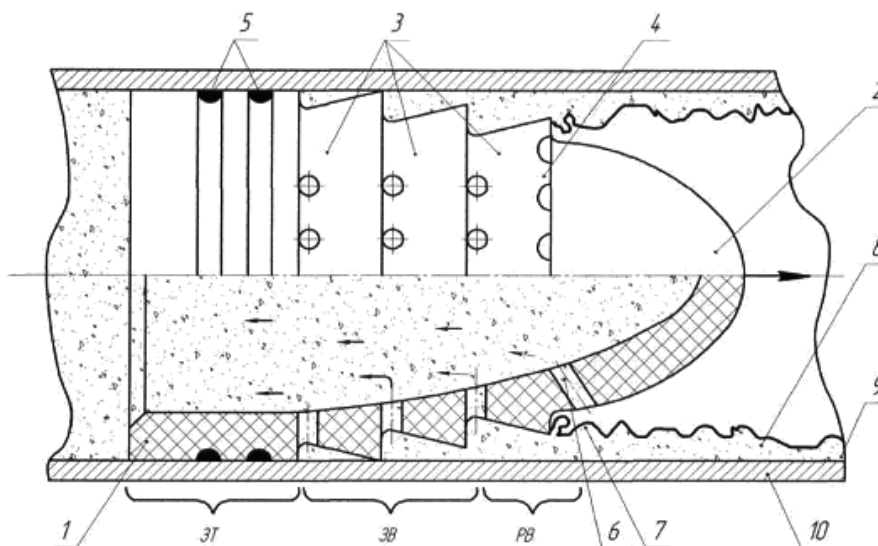
Поршень для очищення внутрішньої поверхні трубопроводу цілком технологічний для виготовлення в промислових умовах і реалізації в трубопровідних системах при їх звичайній експлуатації.

Таким чином, заявлена корисна модель дозволяє підвищити якість очищення внутрішньої поверхні трубопроводу, де утворилася кірка на поверхні відкладень в результаті підсихання після аварійного відключення або ремонтно-відновлювальних робіт.

25

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Поршень з еластичного синтетичного матеріалу для очищення внутрішньої поверхні трубопроводу, що являє собою литий стакан з округлим оголовком, кільцевими ступінчастими виступами на зовнішній поверхні стакана і крізними отворами, що проходять у внутрішню порожнину поршня, який **відрізняється** тим, що на кільцевому виступі, розташованому першим за оголовком, виконані зубці, причому зовнішня поверхня хвостової частини поршня оснащена канавками, в яких розміщені змінні кільця з хімічно-нейтрального матеріалу відносно середовища, яке протікає в трубопроводі.



Комп'ютерна верстка С. Чулій

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601