

Корисна модель належить до пристроїв очищення трубопровідних систем.

Зношеність теплових і газових трубопроводів в Україні сягає 60-90 % і продовжує зростати. Це призводить до аварій, значних втрат енергоносіїв і негативних наслідків для інфраструктури міст та селищ. Традиційні траншейні методи ремонту є неефективними, дорогими та створюють значні незручності для мешканців населених пунктів, оскільки вимагають перекриття доріг, руйнування покриття та займають багато часу.

Найбільш близьким аналогом є адаптивний очисний поршень, виконаний з високоеластичного матеріалу, який здатний проходити через фасонні елементи різної конфігурації, такі як коліна малого радіуса, трійники, і переходи діаметрів, не застрягаючи і не руйнуючись [1]. Для створення очисних поршнів, які можуть ефективно очищати трубопроводи складної форми, критично важливо правильно підібрати матеріал та форму поршня. Високо пружні матеріали, такі як силіконовий компаунд, силіконовий герметик, пінополіуретан та уретан, можуть бути використані для забезпечення виконання цього завдання. Вони здатні значно деформуватися під тиском, не втрачаючи, при цьому об'єму та швидко відновлює свою первинну форму після зняття навантаження.

Але, такі поршні мають цілу низку суттєвих недоліків:

1. Не зважаючи на високу деформаційну здатність, такий поршень не може продовжувати очистку каналу при зменшенні діаметру труби більше ніж на 40 %.

2. Матеріал поршня незважаючи на високу еластичність сам по собі являє елемент, що в кінцевому випадку повинен бути виштовхнутий із трубопроводу, але при цьому він сам по собі здатен перекривати канал у крані, засувці та інших місцевих опорах трубопроводу.

3. При досягненні кінцевої частини трубопроводу вилучення поршня вимагає розбирання крану, або засувки чи вентиля.

4. Незважаючи на можливість створення високої гнучкості для поршня, ця характеристика у більшості випадків недостатня для проходження на значні відстані корпусу поршня через місцеві опори в трубопроводі, які виникають на окремих ділянках через зміни поперечного перерізу труби, повороти, встановлення засувки чи вентилів, що заважає очищенню.

5. В кінцевому випадку місцеві опори трубопроводу і рештки поршня спричиняють втрати напору (тиску), що негативно впливає як на якість очистки, так і на ремонтпридатність всієї системи трубопроводу.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити ефективний, простий і надійний високоеластичний очисний саморозчинний поршень, який би легко видалявся з трубопроводу після його очищення без необхідності розбирання трубопровідної системи.

Поставлена задача вирішується тим, що конструкція в'язкопружного очисного поршня для трубопровідних систем, яка виготовлена з високоеластичного матеріалу, згідно з корисною моделлю, містить контейнер із розчинником та капсулю у кришці поршня, який при контакті з перешкодою руйнує еластичну оболонку контейнера з розчинником, а розчинник розчиняє поршень і засмічення трубопроводу.

У запропонованій корисній моделі ефективність досягається використанням спеціальної оболонки і капсуля кінцевої форми з того ж матеріалу, що і високоеластичний поршень, який при спрацьовуванні капсуля при зіткненні з перешкодою у вигляді засувки, крану, вентиля або суттєвого засмічення розриває оболонку з розчинником.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

На кресленні показані корпус поршня 1 з силікону (силіконового компаунду, герметика, пінополіуретану, або іншого високоеластичного матеріалу) в який встановлено попередньо контейнер 2 з оболонкою з поліетиленової плівки з розчинником 3. У корпусі поршня при його виготовленні і заповненні контейнером 2 передбачався повітряний прошарок 4. Кришка 6 разом із капсульною (кінцевою) частиною 5 приклеюється до корпусу поршня.

Приклад конкретного використання

Високоеластичний корпус поршня виготовлений із силіконового герметика, в який попередньо встановлювали контейнер з тонкої плівки з поліетилену. Таку конструкцію поршня формували у гіпсовій формі. Після просушування і застигання до корпусу приклеювали кришку з капсульною частиною. Високоеластичний саморозчинний поршень з структурою вказаною на кресленні, щільно встановлювали у сталеву водогазопровідну трубу діаметром 60 мм з коліном (кут згину 90°), яка штучно засмічувалася конденсатом. Попередньо на торець труби насадили засувку. При подачі тиску величиною 2 атмосфери (~2 бари), створеного від автомобільного електричного компресора, поршень швидко проштовхувався по трубі і при досягненні засувки оболонка руйнувалася й ізопропиловий технічний спирт разом із рештками засмічення видалявся при відкритті засувки. Багатократні експерименти підтвердили можливість покращення видалення поліетиленових решток оболонки при нагріві засувки до температури 50-60 °C.

Використання розробленого високо еластичного саморозчинного поршня надає високу деформаційну здатність не тільки внаслідок використання високоеластичного матеріалу для корпусу поршня, але ще й в результаті наявності рідкого матеріалу розчинника в оболонці поршня. При

використанні у трубопроводі після деформації внаслідок проходження по трубопроводу через місцеві опори під тиском поршень швидко повертається до початкового стану. Це гарантує, що поршень знову щільно прилягатиме до стінок труби на прямих ділянках, забезпечуючи ефективне очищення. Матеріал корпусу поршня силікони та уретани, мають одночасно і гнучкість і достатню хімічну стійкість, що важливо для роботи в умовах газових родовищ.

Основними перевагами запропонованого очисного поршня є:

1. Очищення трубопроводів такими спеціальними поршнями збільшує їх гідравлічну ефективність на 15-20 %, що дає змогу добувати на 20-30 тис. м³ газу більше за добу.

2. Зменшення втрат енергоносіїв і відсутність витоків газу робить систему очищення більш ефективною. Економічний ефект досягається в результаті відсутності втрат газу та уникнення рентних платежів за забруднення довкілля.

3. Зберігається природній ландшафт у місцях прокладання трубопроводів, а також поліпшення стану довкілля та благоустрою населених пунктів.

Сукупний позитивний ефект від застосування спеціальних очисних саморозчинних поршнів для очищення газопроводів дає змогу підвищити пропускну здатність трубопроводів, спростити технологію ремонту трубопроводів у важкодоступних місцях, що призведе до оперативного усування витоків, без розбирання трубопроводу та зберігаючи при цьому благоустрій місцевості.

Очікуваний економічний ефект від використання спеціальних саморозчинних поршнів дасть за експертними оцінками внаслідок збереження кількості споживаних горючих газів (метану, пропану, бутану та ін.) для України не менше ніж 1,5 мільярди грн в рік, але цей економічний ефект не враховує супутні непрямі запобігання втрат та екологічного ефекту.

Джерела інформації:

1. Патент 78315 UA, МПК В08В9/04 С09К.8/52. В'язкопружний очисний поршень. Кондрат Роман Михайлович; заявник і патентовласник Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. - № u201211740; заявлено 11.10.2012; опубліковано 11.03.2013, Бюлетень №5/2013

