



УКРАЇНА

(19) UA (11) 82557 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
F16L 55/16  
F16L 55/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ РЕМОНТУ ДЕФЕКТНОЇ ДІЛЯНКИ ДІЮЧОГО ТРУБОПРОВОДУ

1

2

(21) а200603894

(22) 10.04.2006

(24) 25.04.2008

(46) 25.04.2008, Бюл.№ 8, 2008 р.

(72) БУТ ВІКТОР СТЕПАНОВИЧ, UA, ВАСИЛЮК ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ, UA, МАКСИМОВ СЕРГІЙ ЮРІЙОВИЧ, UA, ПОДОЛЯН ОЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ, UA, ПУДРИЙ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ПУКАС МИКОЛА ДМИТРОВИЧ, UA, ТАРАСОВ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ФЕДОРЕНКО ЮРІЙ ГРИГОРОВИЧ, UA

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УКРТРАНСНАФТА", UA

(56) RU 2066017, 27.08.1996

US 2828798, 01.04.1958

UA 75859, 15.05.2006

UA 72840, 15.04.2005

RU 2104439, 10.02.1998

RU 2121619, 10.11.1998

RU 2222746, 27.01.2004

(57) 1. Спосіб ремонту дефектних ділянок діючих трубопроводів, що включає встановлення на дефектну ділянку трубопроводу частин розрізної посилюючої муфти, скріплення її частин, центру-

вання муфти відносно поверхні трубопроводу за допомогою центрувальних елементів, герметизацію її торців, заповнення підмуфтового простору клейовим розчином, що подається під тиском через штуцери, який відрізняється тим, що після скріплення частин посилюючої муфти на трубопроводі внутрішню частину муфти обробляють речовиною, яка виключає адгезію до неї клейової речовини, а торці муфти герметизують за допомогою еластичного матеріалу.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що в стінці муфти виконують отвір, у якому закріплюють закритий кран, сполучений із резервуаром, заповненим під тиском рідиною, якій притаманні антикорозійні властивості, при цьому кран відкривають після закінчення затвердіння епоксидно-поліуретанового клею, який відрізняється тим, що як клейову речовину використовують епоксидно-поліуретановий герметик.

4. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що як еластичні герметизатори використовують армовані камери, наповнені під тиском рідиною, газом або герметиком.

Винахід відноситься до техніки ремонту трубопроводного транспорту, переважно магістральних нафтопроводів.

При тривалій експлуатації трубопроводів, на їхніх лінійних ділянках у результаті процесів корозії, механічних і хімічних впливів, з'являються численні дефекти (раковини, вм'ятини, каверни, тріщини, свищі, спучування, розшарування металу труби, гофр і т.д.). У ряді випадків дефекти є неприпустимими для безпечної експлуатації трубопроводу.

Широко відомий спосіб ремонту газопроводів шляхом установки на аварійній ділянці труби технологічної котушки [див., наприклад. Правила виробництва капітального ремонту лінійної частини магістральних газопроводів. ВСН 2-112-79. - Москва: ВНИИСТ, 1973, стр. 34-35]. Спосіб зводиться до наступного. Аварійну ділянку трубопроводу

локалізують і з неї відкачують газ. Після цього частину труби, що містить дефект, вирізають і на її місце вварюють технологічну котушку. Спосіб є радикальним, власне кажучи таким, що повторює монтаж трубопроводу. Разом з тим, він має істотні недоліки, пов'язані із трудомісткістю, неминуючою великих фінансових витрат, обумовлених необхідністю стравлювання газу й вимушеним простоем трубопроводу.

Відомий спосіб ремонту ділянок газопроводу шляхом приварки в місцях дефектів латок дуговим методом або вибухом [див., наприклад. Нові методи ремонту лінійної частини магістральних газопроводів. - Москва: ВНИИСТ, 1981, стор. 33-34]. Спосіб має обмежене застосування. Для його реалізації необхідне скидання тиску в газопроводі з його наступною продувкою.

(13) C2

(11) 82557

(19) UA

Відомий спосіб ремонту лінійних ділянок трубопроводів шляхом установки ремонтної муфти, заповненою клейовою композицією [див., UK Patent Application, GB, 2210134A, F16 L 55/16]. Спосіб може бути використаний без зниження тиску в трубопроводі. Ремонтна конструкція складається із двох напівмуфт. У процесі роботи, напівмуфти механічно з'єднуються одна з одною, створюючи замкнену оболонку навколо ділянки трубопроводу, що ремонтується. Далі оболонка центрується за допомогою технологічних елементів (болтів), встановлених в отворах корпусу. Після цього простір між трубопроводом і муфтою герметизується з обох кінців за допомогою самозастигаючої композиції (цементу, епоксидної шпаклівки і т.д.). В ізолюваний проміжок через спеціальні штуцери накачується епоксидна композиція, що забезпечує високу твердість конструкції.

Даний спосіб ремонту практично всіх типів не наскрізних дефектів, набув широкого застосування на лінійних ділянках трубопроводів, що працюють під великим тиском [див., наприклад. Рекламу British Gas p/c Ripley Road, Ambergate, Derbyshire, DE 562 FZ]. Відремонтовані в такий спосіб ділянки трубопроводу мають, як правило, більш високу міцність, ніж прилягаючі неушкоджені ділянки труби. Не дивлячись на велике поширення, спосіб має істотні недоліки, пов'язані з неможливістю введення епоксидного наповнювача під високим тиском. Надалі, через зміну геометричних розмірів трубопроводу, що спричинена перепадами тиску продукту, який перекачується, і температурних деформацій, епоксидний шар може розшаровуватися. Це може привести до зниження жорсткості й герметичності конструкції. Максимальний тиск заповнення простору під муфтою обмежений міцністю ізолюючих прокладок на торцях.

Відомий спосіб ремонту локальних ушкоджень трубопроводів [див. патент Росії 2104439, F16L55/175]. Спосіб заснований на використанні розрізної муфти, частини якої збирають на ділянці трубопроводу, що ремонтується, й центрують за допомогою болтів, утворюючи навколо труби замкнену оболонку. Надалі простір під муфтою ізолюють за допомогою еластичної прокладки й фланців, після чого заповнюють під тиском епоксидним наповнювачем. Даний спосіб дозволяє здійснити якісний ремонт трубопроводу. Запресування епоксидного наповнювача в простір під муфтою здійснюється при високому тиску. У результаті цього простір гарантовано заповнюється епоксидним наповнювачем. Крім того, стінки муфти піддаються розтягуванню, а трубопроводу - стисканню. Це дозволяє компенсувати зміну геометричних розмірів трубопроводу через перепади тиску й зменшення обсягу епоксидного прошарку в процесі усадки. Разом з тим, для реалізації способу потрібні трудомісткі роботи із центрування муфти, сама конструкція відрізняється складністю через наявність різних фланців. Потрібно склеювання ущільнювальних прокладок.

Відомий спосіб ремонту лінійної ділянки трубопроводу [див. патент України № 72840, F16L55/175]. Спосіб є розвитком попереднього, у якому центрування елементів муфти здійснюється

за допомогою кільцевого шлангу. Спосіб відрізняється складністю через необхідність установки фланців.

Відомий спосіб ремонту дефектної ділянки трубопроводу шляхом установки муфти [див. патент Росії 2222746, F16L55/175], який є прототипом винаходу, що заявляється. Спосіб може бути використаний без зниження тиску в трубопроводі. Із двох сторін ділянки, що ремонтується, встановлюють елементи, які центрують, що представляють собою дріт, намотаний на трубопровід. Далі виготовляють частини розрізної муфти, довжина якої перевищує довжину дефектної ділянки. Частини муфти притискають до елементів, що центрують, і скріплюють між собою. Після цього торці муфти герметизують, у результаті чого одержують замкнену оболонку навколо ділянки трубопроводу, що ремонтується. В ізолюваний проміжок через спеціальні штуцери закачується клейовий компаунд, що забезпечує високу твердість конструкції. Спосіб дозволяє здійснити ремонт дефектної ділянки діючого трубопроводу. Для одержання максимального ефекту, потрібно скидання тиску на час роботи, що в більшості випадків практичного застосування трубопроводів є небажаним. При виконанні робіт під тиском, зміни геометричних розмірів трубопроводу виявляються некомпенсованими через неможливість створення тиску введення в підмуфтовий простір клейового компаунда. Надалі, через зміну геометричних розмірів трубопроводу, що спричиненні перепадами тиску продукту, який перекачується, і температурних деформацій затверділа клейова речовина може розшаруватися. Це може привести до зниження жорсткості й герметичності конструкції.

В основу винаходу покладене завдання підвищення якості ремонту дефектної ділянки діючого трубопроводу за рахунок попередньої обробки внутрішньої поверхні посилюючої муфти речовиною, що виключає адгезію до неї клейового компаунда, з наступною герметизацією торців муфти за допомогою еластичного матеріалу. Це дозволить виключити розшаровування клейової речовини при зміні геометричних розмірів трубопроводу, що ремонтується, з одночасним виключенням провисання муфти.

Завдання, покладене в основу винаходу, вирішується за рахунок того, що в способі ремонту дефектних ділянок діючих трубопроводів, який складається з установки на дефектну ділянку трубопроводу частин розрізної посилюючої муфти, скріплення її частин, центрування муфти щодо поверхні трубопроводу за допомогою елементів, що центрують, герметизації її торців, заповнення підмуфтового простору клейовою речовиною, поданою під тиском через спеціальні штуцери, відповідно до винаходу, після скріплення частин посилюючої муфти на трубопроводі, внутрішню частину муфти обробляють речовиною, що виключає адгезію до муфти клейового компаунда, а торці муфти герметизують за допомогою еластичного матеріалу.

Спосіб здійснюють таким чином. На трубопроводі встановлюють елементи, що центрують. У найпростішому випадку в якості центруючих еле-

ментів можуть бути використані кільця, встановлені із двох сторін дефектної ділянки. Після цього на центруючі елементи встановлюють частини розрізної посилюючої муфти, що містять штуцери. Частини муфти стягують і скріплюють між собою.

Внутрішню поверхню муфти обробляють речовиною, що виключає адгезію до неї клеєвої речовини. В якості речовини можуть бути використані жири, полімери та ін. хімічні сполуки, які створюють додатково й антикорозійну плівку.

Після цього торці посилюючої муфти герметизують за допомогою еластичного матеріалу. Для герметизації можуть бути використані армовані герметичні камери, попередньо встановлені на трубопроводі. Камери розміщують під муфтою, уздовж її торців, після чого камери під тиском заповнюють газом або рідиною. Камери можуть заповнюватися еластичним герметиком.

Після герметизації торців муфти, підмуфтовий простір через штуцери заповнюють клеєвою речовиною. В якості клеєвої речовини можуть бути використані епоксидні з'єднання, герметики на основі акрилових або алілових мономерів, епоксидно-поліуретанові герметики.

Після затвердіння клеєвої речовини штуцери механічно прибирають, а отвори закривають, наприклад, конусними різьбовими заглушками.

В окремих випадках, трубопровід може перебувати в агресивному середовищі, проникнення якого в підмуфтовий простір є небажаним. У цьому випадку, торцеві ущільнювачі роблять повністю герметичними, а для компенсації зміни внутрішнього підмуфтового обсягу при зменшенні діаметра трубопроводу під час скидання тиску, у муфті роблять отвір, у якому закріплюють кран, з'єднаний з резервуаром, який заповнений під тиском рідиною, що має антикорозійні властивості. При установці муфти кран встановлюють у закритому положенні, а відкривають після закінчення процесів затвердіння клеєвої речовини.

Пропонований спосіб пояснюється рисунками, приведеними на фіг.1-3.

Фіг.1 пояснює операцію способу установки посилюючої муфти на трубопровід. Де 1 - трубопровід, 2 - елементи, що центрують, 3 - ущільнювач із еластичного матеріалу, 4 - муфта, 5 - штуцери, 6 - клеєва речовина.

Фіг.2 пояснює операцію способу установки камер на торцях муфти. Де 1 - трубопровід, 2 - еле-

менти, що центрують, 4 - муфта, 5 - штуцери, 6 - клеюча речовина, 7 - ущільнювачі з армованих камер.

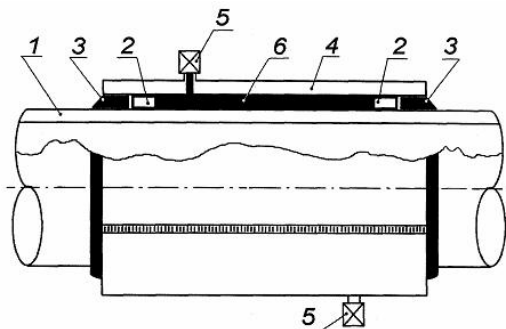
Фіг.3 ілюструє роботу муфти при скиданні тиску в трубопроводі. Де 1 - трубопровід, 2 - елементи, що центрують, 4 - муфта, 5 - штуцери, 6 - речовина, що клеїть, 7 - ущільнювачі з армованих камер; 8 - повітряний прошарок.

Фіг.4 ілюструє роботу муфти з компенсуючим резервуаром під час скидання тиску в трубопроводі. Де 1 - трубопровід, 2 - елементи, що центрують, 4 - муфта, 5 - штуцери, 6 - речовина, що клеїть, 7 - ущільнювачі з армованих камер; 9 - проміжок; 10 - резервуар з рідиною.

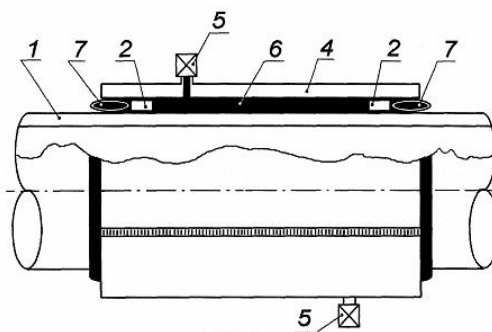
У випадку скидання тиску у відремонтованому пропонованим способом трубопроводі, діаметри труби й клеєвого шару зменшуються, в той час як діаметр муфти залишається незмінним. У зв'язку з низькою адгезією до внутрішньої поверхні муфти, клейовий шар залишається суцільним, а між ним і муфтою з'являється порожнина, пов'язана з навколишнім середовищем через щілинні зазори в ущільнювачах торців муфти. Відсутність руйнівних сил запобігає розшаруванню клейового шару. При підвищенні внутрішнього тиску в трубопроводі, його діаметр і діаметр клейового шару збільшуються. При тиску в трубопроводі більшому, ніж тиск, при якому проводився ремонт, окружні напруження відремонтованої труби через клейовий шар будуть передаватися на муфту. Тобто, досягається основна мета ремонту - розвантаження дефектної труби при забезпеченні герметичного ізолювання її поверхні.

При необхідності, поява зовнішнього агресивного середовища в підмуфтовому просторі може бути виключена шляхом установки повністю герметичних торцевих ущільнювачів. У цьому випадку, при скиданні тиску, зміна підмуфтового простору компенсується за рахунок рідини, що перебуває в резервуарі. Рідина заповнює утворену порожнину між клейовим шаром і внутрішньою поверхнею муфти. При збільшенні діаметра трубопроводу, зайва рідина витісняється в резервуар.

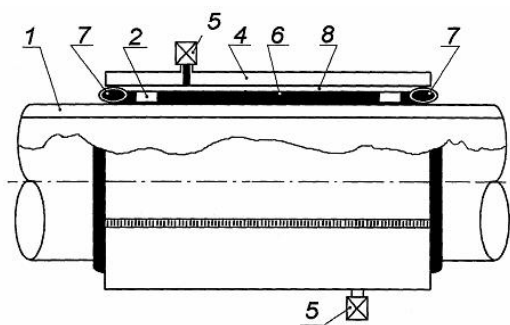
Розроблений спосіб може знайти застосування практично на будь-яких трубопроводах, однак найбільший ефект може бути досягнуто при ремонті діючих магістральних газопроводів, нафтопроводів і продуктопроводів, виготовлених із труб середнього й великого діаметру (більше 300мм).



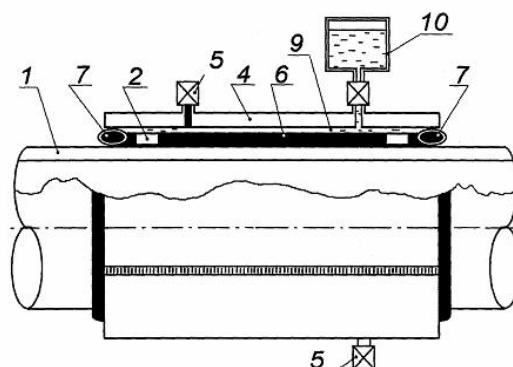
Фіг. 1



Фіг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4