



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51745 (13) C2
(51) 6 F16L1/00, F16L3/16, F16L55/18МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ РЕМОНТУ ПРОТЯЖНОГО ТРУБОПРОВОДУ ТА РУХОМИЙ ОПОРНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

1

(21) 99063128
(22) 08 06 1999
(24) 16 12 2002
(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.
(72) Бродський Анатолій Леонідович
(73) Закрите акціонерне товариство "Спецбуд"
(56) JA A 55-47276 26 11 80
SU A 1451423 15 01 89
SU A 663943 25 05 79
(57) 1 Спосіб ремонту протяжного трубопроводу, який включає його різання, поворот навколо поздовжньої осі та з'єднання стиків зварюванням, що відрізняється тим, що з трубопроводу вирізують дефектну ділянку, під нею встановлюють рухомі опорні пристрої, на яких здійснюють поворот ділянки навколо поздовжньої осі та її поздовжнє переміщення до стику, а зварювання ведуть після видалення рухомих опорних пристроїв, при цьому

2

вирізування ділянок проводять послідовно уздовж довжини трубопроводу

2 Рухомий опорний пристрій, який містить основу з установленими на ній поворотним механізмом з фіксуючими елементами і механізмом поздовжнього переміщення труби, осі симетрії яких взаємно перпендикулярні, який відрізняється тим, що поворотний механізм виконаний у вигляді пари підшипникових вузлів, розміщених по обидві сторони основи з можливістю поперечного зміщення, кожний з яких містить корпус з жорстко встановленою на ньому віссю і насадженими на ній підшипниками, при цьому фіксуючий елемент виконаний у вигляді пари - упорний гвинт-гайка, де гайка з'єднана з основою, а упорний гвинт сполучений з корпусом відповідного підшипникового вузла, а механізм поздовжнього переміщення виконаний у вигляді пари роликів опор, розташованих у середній частині основи

Винахід відноситься до галузі промислового будівництва та може бути використаний при поточному та капітальному ремонті магістральних або технологічних трубопроводів, зокрема пульпопроводів великого діаметра у наземному виконанні

Відомим є спосіб ремонту трубопроводу, який включає виділення спрацьованих ділянок та їх відновлення (див. а з Японії, №55-47276, заявл. 07 10 77, опубл. 26 11 80, М. Кл. ²³ F16R55/16)/

Для відновлення спрацьованих ділянок на дно труби заливають цементний розчин, що при твердінні утворює плоску поверхню. На цю поверхню кладуть половину пластмасової труби, яка розрізана по осевій площині та має бути розміщена площиною розрізу вверх. Порожнину між трубою, що потрібно відремонтувати, та пластмасовою трубою заповнюють цементним розчином так, щоб розчин, коли затвердіє, утворював схил у напрямку до пластмасової труби.

Відомий спосіб характеризується низькою ефективністю ремонту, тривалим строком його проведення та високими витратами на його здійснення. Це обумовлено використанням при ремонті

додаткових матеріалів - цементного розчину та пластмасової труби, складністю їх з'єднання з основною трубою трубопроводу та експлуатаційними недоліками одержаної конструкції.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до способу, що пропонується, є спосіб ремонту протяжного трубопроводу, який включає його різання, поворот навколо поздовжньої осі та з'єднання стиків зварюванням (див. а с СРСР №1451423, заявл. 08 06 87, опубл. 15 01 89, М. Кл. ⁴ F16L55/18).

При реалізації відомого способу трубопровід демонтують, піднімають його на визначену висоту за допомогою спеціального обладнання (трубоукладачів, кранів або лебідок), розрізають його з одного кінця, до якого прикладають крутний момент, для цього використовують також спеціальне обладнання. Далі здійснюють поворот одного кінця у крайнє верхнє положення. При цьому відбувається поворот у крайнє верхнє положення частини трубопроводу на довжину, яка визначається пружними властивостями матеріалу трубопроводу.

Відомий спосіб характеризується низькою

(13) C2

(11) 51745

(19) UA

ефективністю ремонту, тривалим строком його проведення та високими витратами на його здійснення. Це пояснюється таким чином.

Трубопровід при прикладанні крутного моменту до одного з його кінців знаходиться у складному напруженому стані у межах пружних деформацій. Найбільших деформацій зазнають зони на протилежному кінці трубопроводу. При незначному збільшенні згинального моменту, що прикладається у даній зоні трубопроводу, спостерігається перехід пружного стану у пластичний, при якому інтенсивність напруг у даній зоні трубопроводу досягає межі текучості матеріалу трубопроводу, особливо у спрацьованих частинах. Це призводить до необоротних деформаційних процесів, структурних змін матеріалу трубопроводу та помітних змін його геометричних параметрів. Внаслідок виникнення деформаційних зусиль і пов'язаного з цим зниження міцності трубопроводу ефективність його ремонту є низькою, низьким залишається і ресурс трубопроводу. Крім того, використання громіздкого та складного обладнання при демонтажі, повороті та монтажі трубопроводу, що ремонтують, призводить до тривалих строків проведення ремонтних робіт та великих витрат на їх здійснення.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до пристрою, що пропонується для реалізації способу за винаходом, є рухомий опорний пристрій (див. а.с. СРСР №663943, М. Кл.²³ F16L3/16, заявл. 29.04.75, опубл. 25.05.79). Пристрій включає основу з установленими на ній поворотним механізмом із фіксуючими елементами та механізмом поздовжнього переміщення труби, осі симетрії яких взаємно перпендикулярні.

У відомому пристрої поворотний механізм виконаний у вигляді циліндричних роликів обертання, установлених на основі за допомогою поворотних важелів та споряджених приводами зближення. Механізм поздовжнього переміщення являє собою пару конічних роликів з механізмом їх висування.

Відомий пристрій характеризується складністю конструкції та низькою експлуатаційною надійністю.

Поворотний механізм пристрою, а також механізм поздовжнього переміщення труби споряджені складною важільно-гвинтовою системою з багатьма кінематичними зв'язками. При роботі пристрою, особливо при роботі з трубами великих діаметрів (більше, ніж 720 мм), коли опора зазнає значних горизонтальних навантажень, в даній системі виникає великий згинальний момент. Це призводить до зменшення стійкості опорного пристрою, що знижує його надійність в процесі експлуатації. Крім того, при поздовжньому переміщенні труби, коли труба розташована лише на конічних роликах, а поворотні важелі циліндричних роликів обертання відведені від труби, спостерігаються бокові відведення труби, перекося, що також ускладнює умови експлуатації опорного пристрою.

У відомому пристрої передача тиску від вертикальних навантажень на основу здійснюється через вертикальну підставку, споряджену цапфою, яка в свою чергу з'єднана з поворотними важеля-

ми за допомогою металевого пальця. Вузол з'єднання зазнає значних вертикальних навантажень, в наслідок чого в ньому виникають великі деформаційні зусилля. В процесі експлуатації опорного пристрою наявність найменшого дисбалансу у важільній системі призводить до появи згинального моменту, що дестабілізує роботу опорного пристрою.

Таким чином, відомий пристрій із-за утворення деформаційних зусиль на елементи трубопроводу не дозволяє забезпечити ефективний ремонт трубопроводу та підвищити його ресурс. Строк проведення ремонту трубопроводу з використанням відомого пристрою є тривалим, а сам ремонт потребує великих витрат.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу ремонту протяжного трубопроводу, у якому введення нових операцій, нова послідовність їх виконання, а також використання нового приладдя, дозволяють виключити негативну дію деформаційних навантажень, за рахунок чого підвищуються ефективність ремонту та ресурс трубопроводу, а також зменшуються строк проведення ремонту та витрати на нього.

В основу винаходу поставлено також задачу удосконалення рухомого опорного пристрою для реалізації способу ремонту, у якому нове конструктивне виконання окремих його вузлів дозволяє виключити деформаційні зусилля шляхом більш рівномірного розподілу вертикальних навантажень, за рахунок чого підвищуються ефективність ремонту та ресурс трубопроводу, а також зменшуються строк проведення ремонту та витрати на нього.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі ремонту протяжного трубопроводу, що включає його різання, поворот навколо поздовжньої осі та з'єднання стиків зварюванням, згідно з винаходом, новим є те, що з трубопроводу вирізують дефектну ділянку, під неї установлюють рухомі опорні пристрої, на яких здійснюють поворот ділянки навколо поздовжньої осі та її поздовжнє переміщення до стику, а зварювання ведуть після видалення рухомих опорних пристроїв, при цьому вирізування ділянок проводять послідовно уздовж довжини трубопроводу.

Поставлена задача вирішується також тим, що у відомому рухомому опорному пристрої, який містить основу з установленими на ній поворотним механізмом з фіксуючими елементами і механізмом поздовжнього переміщення труби, осі симетрії яких взаємно перпендикулярні, згідно з винаходом, новим є те, що поворотний механізм виконаний у вигляді пари підшипникових вузлів, розміщених по обидві сторони основи з можливістю поперечного зміщення, кожний з яких містить корпус з жорстко установленою на ньому віссю і насадженими на ній підшипниками, при цьому фіксуючий елемент виконаний у вигляді пари - упорний гвинт - гайка, де гайка з'єднана з основою, а упорний гвинт сполучений з корпусом відповідного підшипникового вузла. Механізм поздовжнього переміщення виконаний у вигляді пари роликів опор, розташованих у середній частині основи.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю суттєвих ознак та технічним результатом, що до-

сягається, заключається у такому

Те, що з трубопроводу вирізують дефектну ділянку, а це звичайно довгомірна ділянка довжиною 100 - 150м, під неї періодично установлюють рухомі опорні пристрої спеціальної конструкції та вже по них здійснюють спочатку поворот ділянки навколо поздовжньої осі, а тоді вже поздовжнє переміщення ділянки до кінця трубопроводу, з яким її надалі з'єднують сваркою, дозволяє здійснити ремонт дешево, швидко й надійно, а отже ефективно

При такій послідовності операцій та з використанням приладдя, що заявляється, ділянка трубопроводу не зазнає деформівних навантажень, які призвели б до ушкодження труби, а поєднання кінцівок у стик для сварки, що здійснюють після видалення рухомих опорних пристроїв, проводиться з високою точністю та надійністю

Послідовне вирізування ділянок трубопроводу, їх поворот навколо поздовжньої осі та точне суміщення стиків за допомогою рухомих опорних пристроїв, що заявляються, без деформуючих навантажень забезпечує збереження механічної тривалості, а отже підвищення ресурсу трубопроводу та високу ефективність ремонту. Завдяки цьому знижується строк проведення ремонту та витрати на нього

Заявлена конструкція рухомого опорного пристрою, який підставляють під ділянку трубопроводу для його повороту та поздовжнього переміщення, також забезпечує зниження деформівних навантажень

Виконання основних функціональних вузлів рухомого опорного пристрою, як заявляється, та встановлення їх на основі без додаткових проміжних елементів зменшує веропдність їх поломки та підвищує ефективність використання пристрою

Так, функціональні елементи поворотного механізму являють собою підшипники, які насаджені на вісь, жорстко з'єднану з корпусом, який нижньою частиною скріплений безпосередньо з основою рухомого опорного пристрою, і має велику опорну поверхню, що сприяє більш рівномірному розподілу вертикальних навантажень та, як наслідок, забезпечує зниження горизонтальних зусиль на елементи опорного пристрою. Завдяки цьому опорний пристрій зберігає у процесі експлуатації високу стійкість та надійність і одночасно забезпечує можливість повороту відрізу трубопроводу без деформівних зусиль

При поздовжньому переміщенні ділянки трубопроводу по роликових опорах, що розташовані у середній частині основи опорного пристрою, також забезпечується рівномірний розподіл вертикальних навантажень по усій поверхні роликів

Стійкість пристрою підвищується завдяки тому, що підшипники виступають як напрямні у процесі поздовжнього переміщення труби, запобігають відведенню труби, частково сприймають на себе горизонтальні зусилля від вертикальних навантажень та, як наслідок, виключають деформівні навантаження на ділянку трубопроводу

Таким чином забезпечується висока ефективність ремонту, зниження строків його здійснення та здешевлення

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на

фіг 1 наведений рухомий опорний пристрій за винаходом, - вертикальний розріз, на фіг 2 - вигляд зверху

Рухомий опорний пристрій містить основу 1, яка виконана у вигляді металевої несучийної прямокутної плити. На основі 1 установлені на різних рівнях взаємно перпендикулярно поворотний механізм 2 з фіксуючими елементами 3 та механізм 4 поздовжнього переміщення труби 5. Поворотний механізм 2 виконаний як пара підшипникових вузлів 6, що розміщені по обидві сторони основи 1 вздовж її менших боків. Кожен з підшипникових вузлів 6 містить корпус 7 з жорстко встановленою на ньому віссю 8, на яку насаджені підшипники 9 ковзання. Основа 10 корпусу 7 встановлена на основі 1 з можливістю поперечного зміщення та поєднується з ним за допомогою кріпильних елементів 11. Фіксуючий елемент 3 поворотного механізму 2 виконаний у вигляді пари упорних гвинтів 12 - гайка 13. Механізм 4 поздовжнього переміщення труби 5 виконаний у вигляді пари роликових опор 14, розташованих у середній частині основи 1 опорного пристрою. Вісі роликових опор 14 спрямовані перпендикулярно осям підшипникових вузлів 6 та знаходяться у різних поперечних площинах

Спосіб ремонту протяжного трубопроводу здійснюють таким чином

Відрізають дефектну ділянку трубопроводу довжиною 100 - 150м. Тоді під ділянку через кожні 15 - 20м встановлюють рухомі опорні пристрої, що містять поворотний механізм 2 та механізм 4 поздовжнього переміщення. Далі за допомогою поворотного механізму 2 опорного пристрою повертають дефектну ділянку навкруги поздовжньої осі труби 5 на кут, не менший, ніж 120°. При цьому нижня зона дефектної ділянки, що зазнала найбільшого абразивного зносу, переміщується у зону, де умови експлуатації внутрішньої поверхні трубопроводу є менш шкідливими. За допомогою механізму 4 поздовжнього переміщення опорного пристрою кінець ділянки подають у стик до трубопроводу. Після цього опорні пристрої виймають з під ділянки та здійснюють зварку стику. Наступним етапом є те, що відрізають наступну дефектну ділянку та здійснюють вищезазначені операції у тій послідовності, як заявлено, до повного ремонту трубопроводу

Рухомий опорний пристрій, що використовується для повороту та поздовжнього переміщення ділянки трубопроводу, працює таким чином

Рухомий опорний пристрій встановлюють під трубу 5 таким чином, щоб основа 1 була розміщена у горизонтальному стійкому положенні

Підшипникові вузли 6 підводять до труби 5 та встановлюють так, щоб між трубою 5 та роликовими опорами 14 було утворено щілину. Тоді повертають упорні гвинти 12 у гайках 13 фіксуючих елементів 3 та фіксують положення корпусу 7 підшипникового вузла 6. При повороті труби 5 підшипники 9 ковзання повертаються навколо осі 8, та забезпечують обертання труби 5 навколо її поздовжньої осі. Далі, розкручують упорні гвинти 12 та ослаблюючи кріпильні елементи 11, відводять поворотні механізми 2 від труби 5 шляхом переміщення основи 10 підшипникового вузла 9, вздовж

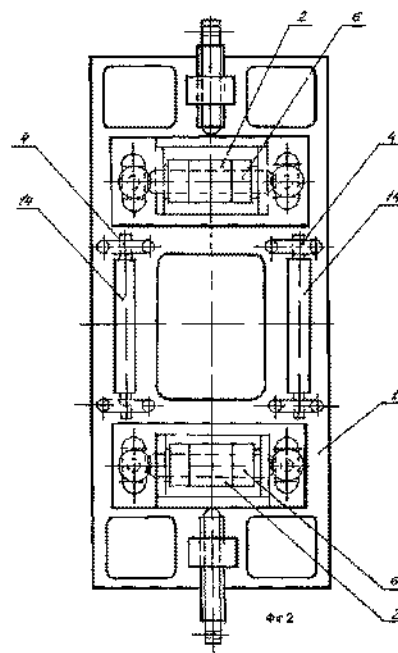
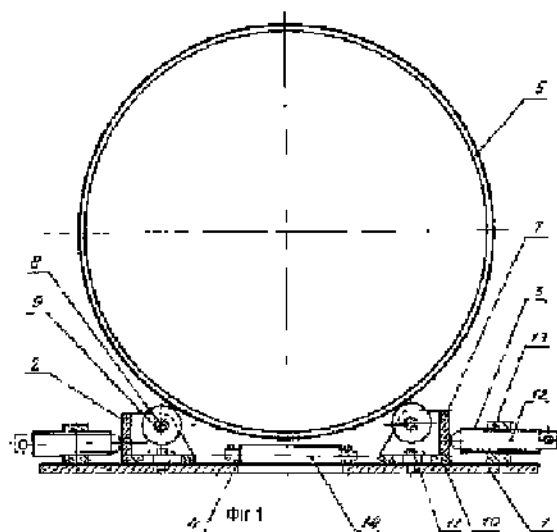
7

51745

8

основи 1 опорного пристрою. Трубу 5 опускають на роликові опори 14 механізму 4 поздовжнього

переміщення та здійснюють переміщення труби 5 вздовж її поздовжньої осі



ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71