



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 57809

(13) C2

(51) 7 F16L1/028

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ БЕЗТРАНШЕЙНОЇ ЗАМІНИ ТРУБОПРОВОДІВ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ БЕЗТРАНШЕЙНОЇ ЗАМІНИ ТРУБОПРОВОДІВ

1

2

(21) 2000052709

(22) 12 05 2000

(24) 15 07 2003

(31) 99119760

(32) 15 09 1999

(33) RU

(46) 15 07 2003, Бюл. № 7, 2003 р

(72) Григорашенко Владімір Александрович, RU,
Плавських Владімір Дмитрієвич, RU, Савельєв
Александр Сергеевич, RU(73) ЗАКРИТОЄ АКЦІОНЕРНОЄ ОБЩЕСТВО НА-
УЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
"КОМБЕСТ", RU

(56) Патент RU 2115053, МПК F16L1/028, 1998

Патент EP 0053480, МПК E21B7/30, F16L55/165,
1985Патент EP 0094694, МПК E21B7/30, F16L55/165,
1983(57) 1 Спосіб безтраншейної заміни трубопро-
водів, що включає застосування ударного наван-
таження для руйнування старого трубопроводу і
введення секцій нового трубопроводу, застосу-
вання статичного навантаження для забезпечення
фіксації стиків нового трубопроводу, який
відрізняється тим, що до заднього торця трубо-
проводу, що затягується, прикладають додаткове
статичне навантаження2 Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що до-
даткове статичне навантаження забезпечують
докладанням штовхального зусилля3 Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що до-
даткове статичне навантаження забезпечують
шляхом збільшення тягового зусилля4 Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що збі-
льшення тягового зусилля забезпечують шляхом
підвищення зусилля тягового органа5 Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що
збільшення тягового зусилля забезпечують вико-ристанням системи типу поліспаг на тяговому
тросі6 Пристрій для заміни трубопроводів, що включає
ударний вузол, сполучений з ним робочий орган,
натяжний трос, сполучений з тяговим органом і
натискним фланцем, який **відрізняється** тим, що
він обладнаний засобом для створення додатково-
го статичного зусилля, що передається на натиск-
ний фланець7 Пристрій за п. 6, який **відрізняється** тим, що
засіб для створення додаткового зусилля викона-
ний у вигляді домкрата, встановленого у вхідному
приямку8 Пристрій за п. 6, який **відрізняється** тим, що
засіб для створення додаткового статичного зу-
силля виконаний у вигляді додаткового тягового
органа, встановленого у вхідному приямку9 Пристрій за п. 6, який **відрізняється** тим, що
засіб для створення додаткового статичного зу-
силля виконаний у вигляді шків, встановленого
на натискному фланці, та гака, закріпленого у
вихідному приямку, причому тяговий трос пропу-
щений через шків і закріплений на гаку10 Пристрій за п. 6, який **відрізняється** тим, що
засіб для створення додаткового статичного зу-
силля виконаний у вигляді шків, встановленого
на натискному фланці, та гака, закріпленого на
робочому органі, причому тяговий трос пропу-
щений через шків і закріплений на гаку11 Пристрій за п. 6, який **відрізняється** тим, що
засіб для створення додаткового статичного зу-
силля виконаний у вигляді шків, встановленого
на натискному фланці, шків, встановленого на
робочому органі, і гака, встановленого на ударно-
му вузлі, причому тяговий трос пропущений спо-
чатку через шків фланця, потім через шків робочо-
го органа і закріплений на гаку, встановленому на
ударному вузлі

Винахід, що пропонується, належить до галузі
будівельної техніки, і стосується способів і при-
строїв для безтраншейної заміни трубопроводів,
які також можуть бути використані й при прокла-

данні трубопроводів у ґрунтах, що ущільнюються,
з можливістю проходження лінійної свердловини

Відомі способи заміни трубопроводів, що реа-
лізуються при використанні, наприклад, пристрою

(13) C2

(11) 57809

(19) UA

для заміни підземного трубопроводу (EP 0053480). У даному способі використовується статичне та ударне навантаження. Статичне, що докладається лебідкою, розміщеною в приймальному приямку, використовується для спрямування руху ударного механізму, ударне - для розламування старого трубопроводу та розширення свердловини.

Недоліком даного способу є недостатня надійність при заміні трубопроводів великої протяжності через неможливість збереження цілості стиків труб, на які діє знакозмінне навантаження від роботи ударного механізму.

Відомий спосіб заміни трубопроводів, що реалізується у пристрої для безтраншейної заміни підземних трубопроводів (патент РФ 2115053), в якому статичне навантаження використовується як для спрямування руху ударного механізму та для полегшення затягування нової труби, так і для збереження стиків.

Недоліком цього способу є те, що у випадку прокладки достатньо протяжного трубопроводу цей пристрій не гарантує цілості стиків або з'єднань відрізків труб, що зазнають знакозмінних навантажень від роботи ударного механізму, тому що нема можливості їх убезпечити.

Відомий пристрій для безтраншейної заміни підземних трубопроводів за патентом РФ 2115053 (фиг 1-4), що включає ударний механізм, розширювач, трубоуїнівний орган з щонайменше одним ножем, натяжний трос, який виконує декілька функцій: забезпечує спрямування руху, створює постійний контакт елементів пристрою з працюючим ударним механізмом, передає статичне навантаження від лебідки, що є додатковою тягою.

Цей пристрій не в змозі забезпечити надійність стиків у разі потреби заміни протяжних трубопроводів.

Відомий варіант виконання пристрою для безтраншейної заміни підземних трубопроводів за патентом РФ 2115053 (фиг 7), що включає ті ж самі елементи, тільки тяговий трос пропущений через перехідну втулку і приєднаний до натяжного фланця. Конструкція дозволяє передавати поставу труб статичне зусилля, що сприяє збереженню стиків. Однак при роботі в обводнених ґрунтах та при заміні довгих трубопроводів осьового зусилля недостатньо.

Технічною задачею, розв'язуваною даним винаходом, є підвищення надійності заміни та розширення технологічних можливостей застосування пристрою при заміні трубопроводів великої протяжності в умовах різного типу ґрунтів, зокрема водонасичених.

Поставлена задача вирішується тим, що при безтраншейній заміні трубопроводів, що включає застосування ударного навантаження для руйнування старого трубопроводу і введення секцій нового трубопроводу, застосування статичного навантаження для забезпечення фіксації стиків нового трубопроводу, згідно з винаходом до заднього торця трубопроводу, що затягується, докладають додаткове статичне навантаження. Це дозволяє збільшити надійність заміни, тому що додаткове зусилля знижує розтяжні зусилля на стиках, перешкоджаючи їх зруйнуванню.

Доцільно забезпечити додаткове навантажен-

ня докладанням штовхального зусилля. Це дає можливість полегшити роботу ударного вузла по затягуванню нового трубопроводу, особливо при роботі в піщаних ґрунтах.

Доцільно забезпечити додаткове статичне навантаження шляхом збільшення тягового зусилля. Це дозволяє одержати такий самий ефект, не використовуючи додатковий привід, особливо при роботі у важких глинистих ґрунтах.

Доцільно забезпечити збільшення тягового зусилля шляхом підвищення зусилля тягового органу. Це має сенс, якщо є можливість поставити потужну лебідку.

Доцільно забезпечити збільшення тягового зусилля шляхом використання системи типу поліспаст на тяговому тросі. У цьому випадку можливе одержання підвищеного зусилля і при досить слабкій лебідці.

Технічно дана задача також вирішується застосуванням пристрою, що містить ударний вузол, сполучений з ним робочий орган, натяжний трос, сполучений з тяговим органом і натискним фланцем, який згідно з винаходом обладнаний засобом для створення додаткового статичного зусилля, що передається на натискний фланець. Цей засіб підвищить надійність цілості стиків.

Доцільно виконати засіб для створення додаткового статичного зусилля у вигляді домкрата, встановленого у вхідному приямку. Це можна застосувати у випадку наявності достатньо великого вхідного приямка, спроможного прийняти цей механізм.

Доцільно виконати засіб для створення додаткового статичного зусилля у вигляді додаткового тягового органа, встановленого у вихідному приямку. Це можна застосувати у випадку наявності вихідного приямка великих розмірів.

Доцільно виконати засіб у вигляді шків, встановленого на натискному фланці, та гака, закріпленого у вихідному приямку, причому тяговий трос пропущений через шків і закріплений на гаку. Це дозволить у два рази підвищити зусилля на фланці без додаткової лебідки або домкрата.

Доцільно виконати засіб у вигляді шків, встановленого на натискному фланці, та гака, закріпленого на робочому органі, причому слід пропустити трос через шків і закріпити на гаку. Це дозволить використовувати у два рази більш короткий трос.

Доцільно засіб виконати у вигляді шків, встановленого на натискному фланці, шків, встановленого на робочому органі, та гака, встановленого на ударному вузлі, причому тяговий трос пропускають спочатку через шків фланця, потім через шків робочого органа і закріплюють на гаку, встановленому на ударному вузлі. Це забезпечує додатково надійне кріплення ударного вузла і робочого органа.

Запропонований винахід ілюструється кресленнями.

на фиг 1 подано пристрій, обладнаний засобом, виконаним у вигляді домкрата,

на фиг 2 - пристрій, обладнаний засобом, виконаним у вигляді додаткового тягового органа,

на фиг 3 - пристрій, обладнаний засобом, виконаним у вигляді шків та гака, через які пропуще-

ний трос,

на фіг 4 - пристрій з іншим варіантом виконання засобу для створення додаткового зусилля,

на фіг 5 - пристрій, в якому подано третій варіант виконання засобу для створення додаткового зусилля

Спосіб, що заявляється, реалізується наступним чином

В монтажний колодязь або у вхідний приямок 1 встановлюють пристрій 2 для заміни, трубопроводів. До задньої частини пристрою 2 через відповідні конструктивні елементи 6 приєднують пропущений через старий трубопровід 3 тяговий трос 4, приєднаний, наприклад, до лебідки 5. До заднього торця пристрою 2 також приєднаний, наприклад домкрат 7. Запустивши у роботу пристрій 2, починають руйнування старої труби 3. При цьому одночасно з рухом пристрою по трубі 3, що руйнується, відбувається затягування нової труби 8. Через те що при здійсненні процесу заміни нова труба 8 піддається динамічному навантаженню, то її стики необхідно оберігати від знакозмінних розтягань, домкрат 7, що створює додаткове штовхальне зусилля, сприяє збереженню стиків, тому що своїм зусиллям компенсує віддачу пристрою 2 з приєднаною до нього новою трубою 8.

Аналогічного результату можна домогтися збільшенням тягового зусилля на тросі 4, аналогічно приєднаному до хвостової частини пристрою 2. У цьому випадку сила натягу компенсує розтяжні зусилля на стиках від ударного навантаження, створюваного пристроєм 2. Дана операція дає добрі результати при заміні протяжних трубопроводів та наявності потужної лебідки або двох. У цьому випадку необхідно звернути увагу на конструкцію кріплення троса, щоб не трапився розрив конструкції.

Система поліспаств дещо складніша у використанні, але має ту перевагу, що, використовуючи досить слабосилу лебідку, на виході можна одержати у два рази більше тягове зусилля.

За ефектом, що досягається, ці вирішення еквівалентні, і їх використання може обумовлюватися наявністю того або іншого обладнання чи вимогами умов заміни наявності маленького вхідного приямка (колодязя) виключить застосування домкрата, а невеличкий приймальний приямок (колодязь) може ускладнити розміщення двох лебідок.

Пристрій для реалізації даного способу складається з ударного вузла 9, робочого органу 10, натяжного троса 4, тягового органу 5, натискного фланця 11 і засобу для створення додаткового статичного зусилля, що передається на натискний фланець 11. Засіб може бути виконаний у вигляді домкрата 7 (фіг 1), або у вигляді додаткового тягового органу 12 (фіг 2), або у вигляді шківів 13, гака 14 (фіг 3).

Засіб може бути виконаний у вигляді шківів 13, встановлених на натискному фланці 11, та гака 15 (фіг 4). Засіб може бути також виконаний у вигляді шківів 13, встановлених на натискному фланці 11, шківів 16, встановлених на робочому органі 10, і гака 17, встановленого на ударному вузлі 9.

Робота пристрою

Принцип роботи пристрою не залежить від його конструктивного виконання. Відповідно до фіг 1 пристрій монтується в старому трубопроводі 3, додаткове осьове зусилля створюють домкратом 7. Включають ударний вузол 9. Він наносить удари по робочому органу 10. Той переміщається вперед, руйнує стару трубу 3 і утворює при своєму переміщенні свердловину 18. До робочого органу 10 приєднана нова труба 8, яка затягується робочим органом 10. Натяжний трос 4, сполучений з натискним фланцем 11, створює осьове статичне навантаження, що передається на нову трубу 8, яка складається із секцій, зістикованих між собою. Осьове навантаження сприяє збереженню цілості стиків і сприймає зусилля віддачі, що створюються робочим органом 10.

При роботі у нестійких ґрунтах та при великій довжині нового трубопроводу зусилля, що створюється тяговим органом і передається натискним фланцем 11 на стики нового трубопроводу, виявляється недостатньо для забезпечення їх цілості, тому домкрат 7 створює додаткове осьове зусилля, що передається на стики нового трубопроводу 8, забезпечуючи їх цілість.

Відповідно до фіг 2 додаткове осьове зусилля створюється встановленим в приймальному приямку 19 додатковим тяговим органом 12, тяговий трос 20 якого приєднаний до натискного фланця 11. Таке виконання доцільне у тому випадку, коли є достатньо місця в приймальному приямку 19. Робота виконується так само, як і в пристрої відповідно до фіг 1.

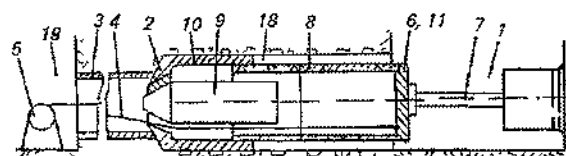
Відповідно до фіг 3 додаткове зусилля створюється за допомогою шківів 13 та гака 14. Шків 13 встановлений на натискному фланці 11, а гак 14-у приймальному приямку 19.

Завдяки шківу 13 і гаку 14 на стики нового трубопроводу 8 за допомогою одного тягового органу, 5 передається осьове зусилля у два рази більше, ніж у пристрої відповідно до фіг 1. Цілість стиків забезпечується без застосування домкрата і додаткового тягового органу.

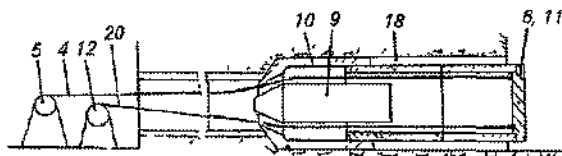
Відповідно до фіг 4 подана конструкція, яка забезпечує той самий результат, що й пристрій на фіг 3, але не потрібне встановлення гака 14 у приймальному приямку 19, крім того, використовуваний натяжний трос 4 може бути у два рази коротшим.

Використання шківів 13 і 16 відповідно до фіг 5 забезпечить більш надійне з'єднання ударного вузла 9 і робочого органу 10 при інших однакових перевагах.

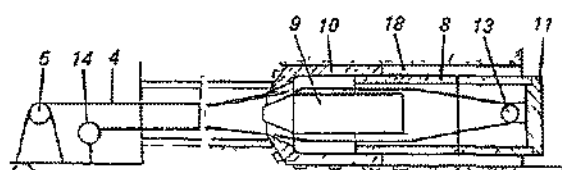
Запропоновані способи заміни трубопроводів і пристрої, що реалізують їх, дозволяють, використовуючи ті або інші прийоми та конструктивні особливості, здійснювати заміну протяжних трубопроводів, що складаються як з довгих, так і з коротких секцій, без побоювання одержання розривів у стиках як від недостатності зусиль подачі, так і від знакозмінних навантажень. Також дані технології дозволяють здійснювати заміну як при наявності довгих вхідних і приймальних приямків, так й в умовах монтажних колодязів.



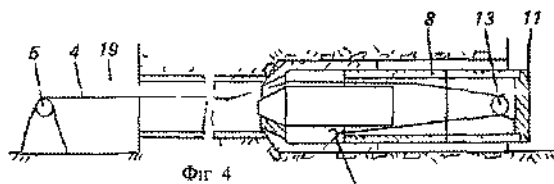
Фиг. 1



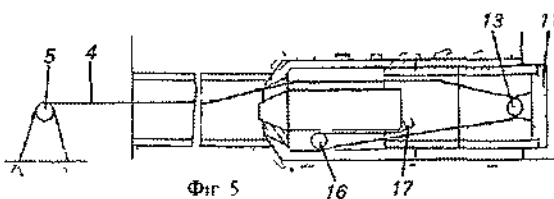
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5