



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81740 (13) C2
(51) МПК (2006)
F16L 11/08МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) БАГАТОШАРОВА ЕЛАСТОМЕРНА ТРУБА

1

(21) а200712066

(22) 01.11.2007

(24) 25.01.2008

(72) КУЩЕНКО СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA,
ЛІПІЦЬКИЙ СТАНІСЛАВ ГРИГОРОВИЧ, UA(73) КУЩЕНКО СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA,
ЛІПІЦЬКИЙ СТАНІСЛАВ ГРИГОРОВИЧ, UA(56) UA, 70421, 15.10.2004
US, 4273160, 16.06.1981
EP, 1176350, 30.01.2002
RU, 2289057, 10.12.2006
UA, 53007, 15.08.2005
EP, 1087162, 28.03.2001
RU, 2271493, 10.03.2006
SU, 979777, 17.12.1982
UA, 34433, 15.03.2001

(57) Багатошарова еластомерна труба, яка виконана у вигляді подовженої оболонки (10), що містить сполучені між собою внутрішній зносостійкий шар (11), виконаний з гуми, і зовнішній захисний шар (12), виконаний з полімерного матеріалу, розташований між ними

2

(11, 12) стрижньовий армуючий каркас (13), гнучкі джгути (14), зв'язані із стрижньовим армуючим каркасом (13), і торцеві приєднувальні елементи (15) для з'єднання з суміжними трубами або трубопровідною арматурою, яка **відрізняється** тим, що стрижньовий армуючий каркас (13) виконаний у вигляді щонайменше одного спірального стрижня (13а), гнучкі джгути (14) розташовані між внутрішнім зносостійким шаром (11) і зовнішнім захисним шаром (13), і виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів (14а, 14б) джгутів (14), торцеві приєднувальні елементи (15) містять кільцеві каркаси (15а), сполучені з подовжніми шарами (14б) джгутів (14) так, що подовжні шари (14б) джгутів (14) петлями (14в) охоплюють згадані кільцеві каркаси (15а) торцевих приєднувальних елементів (15) по всій поверхні, причому поперечні і подовжні шари (14а, 14б) джгутів (14) розташовані перехресно, а зовнішній захисний шар (12) виконаний з гуми і покриває зовнішню поверхню оболонки (10) труби і її торцевих приєднувальних елементів (15).

Винахід належить до складових армованих труб, виготовлених з декількох матеріалів і призначених для транспортування рідких продуктів під високим тиском або розрідженням.

З рівня техніки відома найближча до винаходу по кількості загальних ознак і результату, що досягається, багатошарова еластомерна труба, яка виконана у вигляді подовженої оболонки, що містить сполучені між собою внутрішній зносостійкий шар, виконаний з гуми, і зовнішній захисний шар, виконаний з полімерного матеріалу, розташований між ними стрижньовий армуючий каркас, гнучкі джгути, пов'язані із стрижньовим армуючим каркасом, і торцеві приєднувальні елементи для з'єднання з суміжними трубами або трубопровідною арматурою [«Багатошарова труба і спосіб виготовлення багатошарової труби» UA70421C2 (Кущенко С.М. і Ліпівський С.Г.), 15.10.2004, найближчий аналог – прототип].

Внутрішній зносостійкий шар виконаний з еластомеру, наприклад, гуми, або із зносостійкого

твердого матеріалу, що володіє низькими адгезійними властивостями, наприклад, скла, фарфору, фторопласту або іншого матеріалу з аналогічними властивостями.

Труба містить також проміжний шар, який виконаний з полімербетону армованого подовжніми стрижнями, що є стрижньовим армуючим каркасом.

Внутрішній зносостійкий шар і проміжний шар скріплені між собою гнучкими джгутами.

Зовнішній захисний шар виконаний з композиційного матеріалу.

Подовжні стрижні жорстко скріплені із торцевими приєднувальними елементами (закінцівками) в армуючі каркаси.

Недоліком відомої труби є надмірна подовжня і поперечна жорсткість самої труби, а також жорсткість кріплення її торцевих приєднувальних елементів.

Це приводить до наступних наслідків.

(13) C2

(11) 81740

(19) UA

При з'єднанні таких жорстких труб з жорстким кріпленням торцевих приєднувальних елементів в лінію трубопроводу, через неспівісність труб, що сполучаються, виникають зазори в з'єднаннях, що знижує їх герметичність і надійність, а також зменшує термін експлуатації труб.

Крім того, в процесі експлуатації відомої труби в лінії трубопроводу в різних кліматичних умовах зміна температурного режиму спричиняє за собою виникнення температурних напруг, які приводять, або до деформації і руйнування стінок стикуємих жорстких труб, або до порушення герметичності з'єднань торцевих приєднувальних елементів труб, зниження надійності і зменшення терміну експлуатації труб.

Технічною задачею, на рішення якої направлений винахід, є створення такої вдосконаленої конструкції багат шарової еластомерної труби, щоб вона мала подовжню податливість і поперечну гнучкість, а також еластичне кріплення торцевих приєднувальних елементів.

Технічним результатом, який досягається при використуванні винаходу, є підвищення експлуатаційної надійності і терміну експлуатації багат шарової еластомерної труби.

Поставлена технічна задача вирішується, а очікуваний технічний результат досягається тим, що в багат шаровій еластомерній трубі, яка виконана у вигляді подовженої оболонки, що містить сполучені між собою внутрішній зносостійкий шар, виконаний з гуми, і зовнішній захисний шар, виконаний з полімерного матеріалу, розташований між ними стрижньовий армуючий каркас, гнучкі джгути, пов'язані із стрижньовим армуючим каркасом, і торцеві приєднувальні елементи для з'єднання з суміжними трубами або трубопровідною арматурою, згідно винаходу, стрижньовий армуючий каркас виконаний у вигляді, щонайменше, одного спірального стрижня, гнучкі джгути розташовані між внутрішнім зносостійким шаром і зовнішнім захисним шаром, і виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів джгутів, торцеві приєднувальні елементи містять кільцеві каркаси, сполучені з подовжніми шарами джгутів так, що подовжні шари джгутів петлями охоплюють згадані кільцеві каркаси торцевих приєднувальних елементів по всій поверхні, причому поперечні і подовжні шари джгутів розташовані перехресно, а зовнішній захисний шар виконаний з гуми і покриває зовнішні поверхні оболонки труби і її торцевих приєднувальних елементів.

Приведені ознаки є суттєвими, оскільки в сукупності достатні для вирішення поставленої технічної задачі і досягнення очікуваного технічного результату, а кожен окремо необхідний для ідентифікації і відмінності заявленої багат шарової еластомерної труби від відомих з рівня техніки аналогічних технічних рішень.

Ця сукупність загальних і відмітних суттєвих ознак, якими характеризується багат шарова еластомерна труба, що заявляється, не відома з рівня техніки, є новою і достатньою у всіх

випадках, на які розповсюджується об'єм правового захисту.

Причинно-наслідковий зв'язок відмітних ознак при їх взаємодії з відомими ознаками в досягненні очікуваного технічного результату, обумовленого поставленою технічною задачею, полягає в наступному.

Так, виконання стрижньового армуючого каркаса у вигляді, щонайменше, одного спірального стрижня, забезпечує утворення конструкції, аналогічної конструкції гвинтової циліндрової пружини, що має пружну змінну подовжню і поперечну жорсткість.

При цьому стрижньовий армуючий каркас автономно розташований між внутрішнім зносостійким шаром, виконаним з еластомеру, наприклад, гуми, і зовнішнім захисним шаром.

Відомо, що гума відноситься до еластомерів і є конструкційним матеріалом, що володіє високою еластичністю, тобто здібністю до великих оборотних деформацій.

Це забезпечує, як стрижньовому армуючому каркасу, так і трубі в цілому, податливість в подовжньому напрямі і гнучкість в поперечному напрямі.

У зв'язку з тим, що гнучкі джгути розташовані між внутрішнім зносостійким шаром і зовнішнім захисним шаром і виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів джгутів формується просторова система джгутів.

Така просторова система джгутів утворює додатковий джгутовий армуючий каркас.

Для підвищення міцності цей джгутовий каркас пов'язаний з основним стрижньовим армуючим каркасом.

Крім того, додатковий джгутовий каркас формує еластичну оболонку з джгутів, здатну, у міру пружної подовжньої або поперечної деформації труби, скорочуватися в подовжньому напрямі і згинатися в поперечному напрямі не знижуючи міцності стінки труби.

У зв'язку з тим, що торцеві приєднувальні елементи містять кільцеві каркаси, сполучені з подовжніми шарами джгутів так, що подовжні шари джгутів петлями охоплюють згадані кільцеві каркаси торцевих приєднувальних елементів по всій поверхні, забезпечується податливе еластичне і надійне кріплення торцевих приєднувальних елементів до стінки труби.

При цьому торцеві приєднувальні елементи одержують достатню еластичну податливість щодо стінки труби, що при з'єднанні труб і не паралельності торців їх торцевих приєднувальних елементів, забезпечує пружний поворот, що створює щільне прилягання торцевих приєднувальних елементів і забезпечує герметичність з'єднання суміжних труб.

За рахунок цього підвищується експлуатаційна надійність і термін експлуатації труб.

Розташування поперечних і подовжніх шарів джгутів перехресно забезпечує утворення сітчастої структури у вигляді додаткового джгутового армуючого каркаса.

Такий додатковий джгутовий армуючий каркас забезпечує, як необхідну міцність, так і подовжню

податливість і поперечну гнучкість стінки труби, що підвищує експлуатаційну надійність і збільшує термін служби труби.

Виконання зовнішнього захисного шару з гуми, тобто еластомеру, що володіє, як відомо, високою еластичністю, тобто здібністю до великих оборотних деформацій, додатково підвищує податливість стінки труби в подовжньому напрямі і її гнучкість в поперечному напрямі.

А у зв'язку з тим, що зовнішній захисний шар, виконаний з гуми, покриває зовнішні поверхні оболонки труби і її торцевих приєднувальних елементів, то забезпечується надійний захист стінки і торцевих приєднувальних елементів труби від пошкоджень при механічній дії або дії агресивних середовищ.

Крім того, досягається утворення пружних прокладок з гуми між торцями торцевих приєднувальних елементів (кільцевих каркасів) труб, що сполучаються.

За рахунок цього забезпечується герметичність з'єднань і висока експлуатаційна надійність труб, що суттєво підвищує термін їх експлуатації.

Крім того, в процесі експлуатації відомої труби в лінії трубопроводу в різних кліматичних умовах зміна температурного режиму, яка спричиняє за собою виникнення температурних напруг, за рахунок подовжньої податливості і поперечної гнучкості труби, не приводять до деформації і руйнування стінок стикуємих жорстких труб, або до порушення герметичності з'єднань торцевих приєднувальних елементів труб.

За рахунок цього суттєво підвищується надійність і збільшується термін експлуатації труб.

З рівня техніки заявники не виявили технічні рішення, що співпадають із загальними і відмітними ознаками багатoshарової еластомерної труби, що заявляється, що свідчить про те, що пропонуване технічне рішення не є частиною рівня техніки і відповідає критерію винаходу «новизна».

З рівня техніки заявники також не виявили технічні рішення, що співпадають з відмітними ознаками багатoshарової еластомерної труби, що заявляється, що свідчить про те, що пропонуване технічне рішення для фахівця не є очевидним, не впливає явно з рівня техніки і відповідає критерію винаходу «винахідницький рівень».

Надалі винахід пояснюється докладним описом його конструкції і роботи з посиланнями на прикладене креслення, на якому зображена багатoshарова еластомерна труба, загальний вигляд, подовжній розріз.

Багатoshарова еластомерна труба, яка виконана у вигляді подовженої оболонки 10, що містить сполучені між собою внутрішній зносостійкий шар 11, виконаний з гуми, і зовнішній захисний шар 12, виконаний з полімерного матеріалу, розташований між ними (11, 12) стрижньовий армуючий каркас 13, гнучкі джгути 14, пов'язані із стрижньовим армуючим каркасом 13, і торцеві приєднувальні елементи 15 для з'єднання з суміжними трубами або трубопровідною арматурою.

Згідно винаходу, стрижньовий армуючий каркас 13 виконаний у вигляді, щонайменше, одного спірального стрижня 13а.

Гнучкі джгути 14 розташовані між внутрішнім зносостійким шаром 11 і зовнішнім захисним шаром 13, і виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів 14а, 14б джгутів 14.

Торцеві приєднувальні елементи 15 містять кільцеві каркаси 15а, сполучені з подовжніми шарами 14б джгутів 14 так, що подовжні шари 14б джгутів 14 петлями 14в охоплюють згадані кільцеві каркаси 15а торцевих приєднувальних елементів 15 по всій поверхні.

Причому поперечні і подовжні шари 14а, 14б джгутів 14 розташовані перехресно.

А зовнішній захисний шар 12 виконаний з гуми і покриває зовнішні поверхні оболонки 10 труби і її торцевих приєднувальних елементів 15.

Вдосконалена конструкція труби, за рахунок подовжньої податливості і поперечної гнучкості, а також за рахунок еластичного кріплення торцевих приєднувальних елементів 15 забезпечує підвищення експлуатаційної надійності і терміну експлуатації труб.

Багатoshарову полімерну трубу виготовляють таким чином.

Спочатку за допомогою оправки формують внутрішній зносостійкий шар 11 з сирової зносостійкої гуми.

Потім формують гнучкі джгути 14, виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів 14а, 14б джгутів 14 і встановлюють стрижньовий армуючий каркас 13 у вигляді, щонайменше, одного спірального стрижня 13а.

Поперечні шари 14а джгутів 14 пов'язують із спіральним стрижнем 13а армуючого каркаса 13, наприклад, шляхом переплетення або іншими засобами.

У кінцевих частинах труби встановлюють кільцеві каркаси 15а і починають формувати торцеві приєднувальні елементи 15 для з'єднання з суміжними трубами або трубопровідною арматурою.

Для цього подовжні шари 14б джгутів 14 петлями 14в охоплюють згадані кільцеві каркаси 15а торцевих приєднувальних елементів 15 по всій поверхні, причому поперечні і подовжні шари 14а, 14б джгутів 14 розташовують перехресно.

А потім за допомогою сирової гуми формують зовнішній захисний шар 12, причому гумою покривають всі зовнішні поверхні оболонки 10 труби і її торцевих приєднувальних елементів 15.

Після холодної або гарячої вулканізації готову багатoshарову еластомерну трубу знімають з оправки і передають в експлуатацію.

Використовують багатoshарову еластомерну трубу у складі трубопроводу таким чином.

Виготовлену трубу сполучають з аналогічною трубою за допомогою, наприклад, фланцевих з'єднань.

Для цього в торцевих приєднувальних елементах 15 суміжних труб виконують крізь отвори, рівномірно розташовані по колу і паралельно осям труб.

Потім суміжні труби орієнтують в просторі так, щоб вісь однієї труби співпадала з віссю іншої труби.

У отвори торцевих приєднувальних елементів 15 вводять болти і перехресно стягують торцеві приєднувальні елементи 15 різьбовими з'єднаннями за допомогою болтів, шайб і гайок.

Незначне відхилення від паралельності торців торцевих приєднувальних елементів 15 компенсується пружними властивостями гуми зовнішнього захисного шару 12, податливістю торцевих приєднувальних елементів 15, а також податливістю труби в подовжньому напрямі і гнучкістю труби в поперечному напрямі у тому випадку, коли труба встановлюється в проміжку між двома зафіксованими трубами.

Крім того, в процесі експлуатації відомої труби в лінії трубопроводу в різних кліматичних умовах зміна температурного режиму, яка спричиняє за собою виникнення температурних напруг, за рахунок подовжньої податливості і поперечної гнучкості труби, не приводять до деформації і руйнування стінок стикуємих жорстких труб, або до порушення герметичності з'єднань торцевих приєднувальних елементів 15 труб.

За рахунок цього суттєво підвищується надійність і збільшується термін експлуатації труб.

Пропонована багатошарова еластомерна труба може бути багато разів виготовлена в умовах промислового виробництва з використанням стандартного устаткування, сучасних матеріалів і технології на будь-якому підприємстві полімерного машинобудування, що свідчить про те, що це технічне рішення відповідає критерію винаходу «промислова придатність».

Перелік позначень

- 10. Подовжена оболонка
- 11. Внутрішній зносостійкий шар
- 12. Зовнішній захисний шар
- 13. Армуючий каркас
- 13а. Спиральний стрижень
- 14. Гнучкі джгути
- 14а. Поперечні шари джгутів 14
- 14б. Подовжні шари джгутів 14
- 14в. Петлі подовжніх шарів 14б джгутів 14
- 15. Торцеві приєднувальні елементи
- 15а. Кільцеві каркаси торцевих приєднувальних елементів 15

