



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **18717** (13) **U**
(51) МПК (2006)
F16L 1/028МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ЗБІРНА КОНСТРУКЦІЯ ІЗ ЗАЛІЗОБЕТОНУ ДЛЯ ПРОКЛАДАННЯ ПІДЗЕМНОГО ТРУБОПРОВОДУ**

1

2

(21) u200605867

(22) 29.05.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. №11, 2006р.

(72) Бідношея Валентин Якович, Бідношея Марина
Валентинівна, Бідношея Марія Олександрівна,
Пархоменко Ірина Валентинівна(73) Бідношея Валентин Якович, Бідношея Марина
Валентинівна, Бідношея Марія Олександрівна,
Пархоменко Ірина Валентинівна(57) 1. Збірна конструкція із залізобетону для про-
кладання підземного трубопроводу, що містить
залізобетонні палі, елементи прямокутного перері-
зу, розміщену над ними плоску плиту, яка **відрізня-
ється** тим, що в траншеї, на розміщених сверд-
ловинах залізобетонних палях з площиною у
верхній частині, встановлені залізобетонні елемен-
ти прямокутного перерізу у вигляді лотка з дни-
щем і з повздовжніми залізобетонними карманами
з піском у верхній частині бокових стінок лотка,
нижня частина яких має контакт з дном траншеї,
теплоізоляцією днища, металевими трубами із
зовнішнім і внутрішнім покриттям і теплоізоляцією,
залізобетонними плитами-кришками з внутрішнімиповздовжніми ребрами для ізоляції і герметизації
лотка піщаним затвором.2. Збірна конструкція за п.1, яка **відрізняється**
тим, що верхня частина палі має форму урізаного
конуса перевернутого вверх дном, на площині яко-
го розміщений лоток, а нижня площа перерізу ко-
нуса має контакт з дном траншеї.3. Збірна конструкція за п.1, 2, яка **відрізняється**
тим, що між стінками траншеї і зовнішніми бокови-
ми стінками лотка, а також нижньою внутрішньою
частиною бокових стінок і зовнішнім днищем лотка
з дном траншеї існує замкнутий повітряний прос-
тір.4. Збірна конструкція за пп.1-3, яка **відрізняється**
тим, що плита-кришка з внутрішніми повздовжніми
ребрами додатково має опору у бокових виступах
стіл траншеї, а зверху ізолювана шаром глибини і
насипного ґрунту на рівні горизонту.5. Збірна конструкція за п.1-4, яка **відрізняється**
тим, що глибина траншеї, пробураних в ній
свердловин під палі, і висота паль над горизонтом,
частота їх розміщення в ряд залежить від специ-
фічних інженерно-геологічних умов району про-
кладання траси підземного трубопроводу.

Корисна модель відноситься до будівництва і
може бути використана при прокладанні підземно-
го трубопроводу із зовнішнім ізоляційним і внутрі-
шнім антикорозійним покриттям, теплоізоляцією в
звичайних природних умовах і в зонах з підвище-
ною сейсмічністю.

На тривалий безаварійний період експлуатації
підземного трубопроводу (газо-, нафто-, бензо-,
водо-, і теплопроводу) має вплив рельєф місцево-
сті, де проходить траса, структурно-механічні вла-
стивості ґрунту, умови і можливості механізації
робіт при спорудженні траншеї і укладанні труб,
глибина їх залягання, старання підготовка і строге
нівелювання дна траншеї, вплив ґрунтової корозії і
захист труб від корозії, вплив знакоперемінних
температур при розміщенні труб в траншеї на гли-
бині сезонного промерзання ґрунту, теплоізоляції
труб в траншеї, знаходження в зонах із підвище-
ною сейсмічністю.

Зараз трубопроводу без протикорозійних за-
ходів не експлуатуються [1,2]. В процесі будівни-
цтва на трубопровід, що має всередині антикоро-
зійне покриття (скло, пластмасу, силікатну емаль і
т.ін.) [2,3], наносять зовнішнє ізолююче покриття
на основі бітумно-полімерних і бітумно-гумових
мастик, на яке зверху наносять полімерні липкі
стрічки з полівінілхлориду або поліетилену і т.ін.
[4].

При укладанні на дно траншеї труб, захищених
з двох сторін покриттям, у випадку відхилення від
вимог її підготовки, складного рельєфу місцевості,
по довжині траси, виникають випуклі і ввігнуті ді-
лянки ґрунту траншеї. Труби із покриттям, що роз-
міщені на цих ділянках траси вкриті значним ша-
ром ґрунту, будуть знаходитись в напруженому
стані, що може спровокувати відшарування або
руйнування покриття. Крім того, існування знако-
перемінних температур при розміщенні труб в

(13) **U**(11) **18717**(19) **UA**

траншеї на глибині сезонного промерзання ґрунту, особливо при існуванні ґрунтових вод, підсилить негативний ефект розвитку деформацій підземного трубопроводу і тому, враховуючи існуючі особливості при підготовці траншеї для укладання трубопроводу, вплив знакоперемінних температур на глибині сезонного промерзання ґрунту слід шукати інші шляхи для їх усунення.

В якості аналогу для аналізу зон із підвищеною сейсмічністю при прокладанні підземного трубопроводу використаний патент Російської Федерації [5], де розглядається спосіб прокладання підземного трубопроводу в зонах з підвищеною сейсмічністю. Існує задача створення способу прокладання підземного трубопроводу, для усунення заземлення трубопроводу в ґрунті і забезпечення можливості зміцнення ґрунту відносно трубопроводу без значних деформацій, руйнувань ізоляції і самого трубопроводу у випадку дії на нього сейсмічних хвиль.

Задача автором патенту вирішується шляхом відривання траншеї, укладанні в неї трубопроводу і засипанні траншеї ґрунтом із попереднім нанесенням на трубопровід обгортку для зниження ступені затискування трубопроводу в ґрунті, причому обгортку виконують із «скального листа», для чого останній попередньо заводять під трубопровід, згинають із перекриттям повздовжніх країв «скального листа», і скріплюють їх внапуск із створенням із «скального листа» каналу, при цьому між зовнішньою поверхнею трубопроводу і внутрішньою поверхнею вказаного каналу виникає розрахункової величини прошарок.

«Скальний лист» виконують із еластичного пористого матеріалу - нетканого синтетичного матеріалу у вигляді одно- або двохшарового листа, який попередньо насичують карбамідоформальдегідною смолою із затверджувачем з наступним затвердженням.

Використання каналу із «скального листа» для прокладання підземного трубопроводу забезпечує рухомість трубопроводу за рахунок зниження ступені його затискування в ґрунті. Виконання каналу із «сталюного листа» спрощує технологічний процес спорудження підземного трубопроводу, забезпечуючи необхідну довготривалість його конструкції.

Слід відзначити, хоч автор патенту говорить про спосіб прокладання підземного трубопроводу в зонах із підвищеною сейсмічністю, але роздінка не в запропонованому способі, а у використанні спеціальної конструкції і обгортки із «скального листа» для утворення каналу між внутрішньою поверхнею «скального листа» і зовнішньою поверхнею трубопроводу. Але використання обгортки із «скального листа» виконаного із еластичного пористого матеріалу у вигляді одно- або двохшарового листа, який попередньо насичений карбамідоформальдегідною смолою із затверджувачем і наступним затвердженням, пов'язане із значною кількістю технічних операцій і трудозатратами по виготовленню обгортки із «скального листа». До цих операцій слід віднести: 1) підготовку нетканого синтетичного матеріалу; 2) насичення його екологічно небезпечною карбамідоформальдегідною

смолою із затверджувачем; 3) наступне затвердження матеріалу із смолою; 4) утворення обгортки із «скального листа», який потрібно завести під трубопровід, обгорнути навколо нього із перекриттям повздовжніх країв, скріпити їх внапуск, з утворенням каналу із забезпеченням розрахункової величини прошарку. Але ж цей кільцевий прошарок, по всій довжині лежачого в ґрунті трубопроводу, потрібно якимось чином відцентрувати, щоб дійсно обгортка виконувала функцію зниження ступені затискування трубопроводу в ґрунті в зонах сейсмічної активності?

Найбільш близьким технічним рішенням, прийнятим за прототип [6] - є підземний канал для прокладання трубопроводів на міцно стиснутих ґрунтах, що вміщує фундамент, котрий спирається на палі, утворюючи канал елементи прямокутного перерізу, верхня і бокові стінки яких виконані із теплозберігаючого матеріалу, розміщену над елементами прямокутного перерізу плоску плиту, кінці якої виходять за зовнішні габарити каналу і заведені у насипний ґрунт. Між плоскою плитою і елементами прямокутного перерізу укладений пористий матеріал. Технічний результат досягається усуненням нерівномірних деформацій поверхні ґрунту над каналом в процесі експлуатації і зниження глибини його закладання. Цю конструкцію доцільно використовувати при прокладанні інженерних комунікацій, в основі яких залягає шар міцно стиснутого ґрунту, наприклад торфу.

Враховуючи практичну цінність даної конструкції при досяганні конкретно поставленої мети, вона по своїй будові не може вирішити частину питань, поставлених авторами.

Загальними ознаками із прототипом є палі, елементи прямокутного перерізу, розміщену над елементами прямокутного перерізу плоску плиту.

В основу корисної моделі поставлено завдання розробки такої збірної конструкції із залізобетону, яка в комплексі забезпечує тривалий безаварійний період експлуатацій підземного трубопроводу із зовнішнім ізоляційним і внутрішнім антикорозійним без руйнування покриттям шляхом запобігання створенню напруженого стану в укладених трубах; зниження дії корозії на покриття трубопроводу від впливу знакоперемінних температур на глибині сезонного промерзання ґрунту шляхом створення загерметизованого повітряного простору в місці знаходження підземного трубопроводу з надійною і якісною теплоізоляцією останнього; врахування в конструкції необхідного зниження ступені затиснення або жорсткості розташування трубопроводу в зонах з підвищеною сейсмічністю.

Поставлена задача досягається тим, що в траншеї, на розміщених в свердловинах залізобетонних палях з площиною у верхній частині, знаходяться залізобетонні елементи прямокутного перерізу у вигляді лотка з днищем і поздовжніми залізобетонними карманами з піском у верхній частині бокових стінок лотка, нижня частина яких має контакт з дном траншеї, теплоізоляцією днища, металевими трубами із зовнішнім і внутрішнім покриттям і теплоізоляцією, залізобетонними пли-

тами - кришками з внутрішніми повздовжніми ребрами для ізоляції лотка піщаним затвором.

Згідно з корисною моделлю, верхня частина палі має форму урізаного конуса перевернутого вверх дном, на площині якого розміщений лоток, нижче площа перерізу конуса має контакт з дном траншеї.

Згідно з корисною моделлю, між стінками траншеї і зовнішніми боковими стінками лотка, а також, нижньою внутрішньою частиною бокових стінок і зовнішнім днищем лотка з дном траншеї існує замкнутий повітряний простір.

Згідно з корисною моделлю, плита-кришка з внутрішніми повздовжніми ребрами додатково має опору у бокових виступах стін траншеї, а зверху ізольована шарами глини і насипаного ґрунту на рівні горизонту.

Згідно з корисною моделлю, глибина траншеї, пробураних в ній свердловин під палі, і висота паль над горизонтом, частота їх розміщення в ряд залежить від специфічних інженерно-геологічних умов району прокладання траси підземного трубопроводу.

Корисна модель пояснюється кресленням Фіг. демонструє збірну конструкцію із залізобетону для прокладання підземного трубопроводу, що включає траншею 1, свердловину 2, палі 3, лоток 4 з карманом 5, металеву трубу 6, внутрішнє покриття труби 7, зовнішнє покриття труби 8, теплоізоляцію днища 9, трьохшарову ізоляцію 10, плиту-кришку з внутрішніми повздовжніми ребрами 11, шар глини 12, шар насипного ґрунту 13.

Корисна модель реалізується таким чином: збірна конструкція із залізобетону для прокладання підземного трубопроводу включає розміщені в траншеї 1 палі 3, опущені в пробурані свердловини 2. На площині палі, що має у верхній частині форму урізаного конуса перевернутого вверх дном, знаходиться лоток 4, в якого площина нижньої частини і нижня частина бокових стінок впирається в дно траншеї 1. Зовнішню поверхню днища лотка вкривають шаром волокнистого неорганічного теплоізоляційного матеріалу товщиною 150-200мм, в середній частині якого розміщують металеву трубу 6 із внутрішнім 7 і зовнішнім 8 покриттям. Вкривають трубу трьохшаровою ізоляцією 10. Зовнішні кармани 5 бокових стінок лотка заповнюють кварцовим піском, накривають лоток плитою-кришкою з повздовжніми внутрішніми ребрами таким чином, щоб останні ввійшли в карман з піском, утворюючи піщаний затвор і створюючи герметизацію лотка.

Для збільшення строку служби залізобетонної конструкції для підземного трубопроводу її елементи - палі, лотки, плити-кришки захищають ізоляційним покриттям із епоксидної смоли, гарячої або холодної мастики, бітумного розчину.

Герметизація повітряного простору між боковими стінками лотка і траншеї, нижньою частиною бокових стінок, днищем лотка і дном траншеї зводить до мінімуму конвекцію повітря в даному об'ємі. Адже відомо [7], що повітря - поганий провідник тепла, за його допомогою можна зберегти тепло, але з однією умовою - якщо будемо запобігати конвекції - перемішування теплого і холодного

повітря, - яке нанівець зводить теплоізолюючу властивість повітря. Підсилює теплоізоляцію збірної конструкції для підземного трубопроводу засипана шаром глини і ґрунту поверхня плити-кришки.

Отже, створення, завдяки новому конструктивному підходу, надійної і якісної теплоізоляції в запропонованій технічній пропозиції, забезпечує оптимальні умови збереження постійного температурного режиму, зводячи до мінімуму активність корозійних процесів як безпосередньо на поверхні трубопроводу, так і на самій збірній конструкції взагалі і, крім того, надійна якісна теплоізоляція створює додаткові умови для захисту покриття трубопроводу від дії знакоперемінних температур і на глибині сезонного промерзання ґрунту, для зменшення глибини прокладання траншеї, і відповідно глибини залягання збірної конструкції з підземним трубопроводом.

Враховуючи, що величина деформацій і напруги в трубопроводі в більшості визначаються характером взаємодії ґрунту і трубопроводу, і зменшується, якщо створити мінімальну ступінь затиснення трубопроводу в ґрунті на сейсмологічних ділянках траси [8], то укладання трубопроводу на теплоізоляційну «подушку», розміщену на днищі лотка збірної конструкції, уникає затиснення його в ґрунті, забезпечуючи можливе невелике зміщення, податливість в конструкції, не викликаючи, таким чином, пошкоджень трубопроводу в зонах з підвищеною сейсмічністю.

Таким чином, використання запропонованої збірної конструкції із залізобетону для прокладання підземного трубопроводу має переваги в порівнянні з існуючими конструкціями і способами прокладання підземного трубопроводу, значні перспективи в плані можливого широкого впровадження індустріального способу виготовлення збірних елементів, і дає змогу підвищити якість, надійність і тривалість експлуатації підземного трубопроводу.

Вказані аспекти дають можливість використання технічного рішення в промислових умовах і забезпечують йому відповідність критерію «Промислова придатність».

Література:

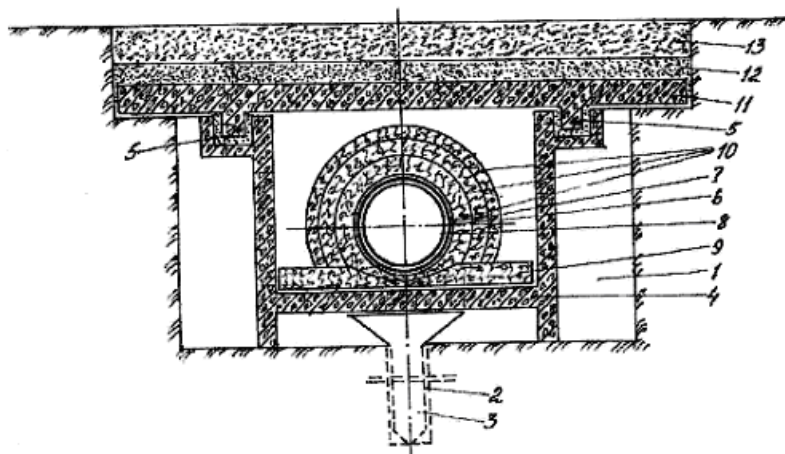
1. Красноярский В.В., Цикерман П.Я. Коррозия и защита подземных металлических сооружений. М.: Высшая школа, 1968, 296с., с.4.
2. Редько В.В., Логвикова Л.С., Ломтева С.В. Производство труб со стеклопластиковым покрытием.- Обзорная информация. М.: Ин-т "Черметинформация", сер. "Трубное производство", 1984, вып.3, 11с.
3. Самсонов В.Г., Харахаш В.Г. и др. Противокоррозионные пластмассовые покрытия. К.: Техника, 1965, 90с, с.39-42.
4. Довідник з нафтогазової справи (за заг. ред. докторів технічних наук Бойка В.С., Кіндрата Р.М., Яремійчука Р.С.К.: Львів, 1996, 620с, с.515.
5. Мухаметдинов Х.К. Способ прокладки подземного трубопровода в зонах с повышенной сейсмичностью. Ки, патент №2250409, мки F16L1J028, опубл. 20.04.2005.
6. Невзоров А.Л., Никитин А.В. Подземный канал для прокладки трубопроводов на сильносжи-

маемых грунтах. RU, патент №2258783, мки E02B9J06, E02D29/05, F16L1/038, опубл. 20.08.2005.

7. Ландау Л.Д., Китайгородский А.И. Физика для всех. Книга 2. Молекулы. 4-ое издание. М.:

Наука, Глав. ред.физ-мат. Лит., 1978, 207с., с.76,78.

8. Савинов О.А. Сейсмичность магистральных трубопроводов и специальных сооружений нефтяной и газовой промышленности. М.: Наука, с.102.



Фиг.