



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17305 (13) U
(51) МПК (2006)
F16L 58/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЗАХИСТУ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ МЕТАЛЕВОЇ ТРУБИ ВІД КОРОЗІЇ

1

2

(21) u200603625

(22) 03.04.2006

(24) 15.09.2006

(46) 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006 р.

(72) Бідношея Валентин Якович, Наливайко Олександр Іванович, Бідношея Марина Валентинівна, Бідношея Марія Олександрівна

(73) Бідношея Валентин Якович, Наливайко Олександр Іванович, Бідношея Марина Валентинівна, Бідношея Марія Олександрівна

(57) 1. Спосіб захисту внутрішньої поверхні металевої труби від корозії, що включає футерування металевої труби скляною або пластмасовою трубою, нагрівання композиції, який **відрізняється** тим, що металева труба складається із двох однакових повздовжніх половин, а скляна або пластмасова труба має зовнішню облицювальну волокнисту оболонку, насичену епоксидним зв'язуючим з отверджувачем, забезпечуючи одночасно щільний зв'язок із внутрішньою поверхнею обох повздовжніх половин металевої труби при їх взаємному з'єднанні, з наступним термоотвердженням епоксидного зв'язуючого з отверджувачем та охолодженням композиції "металева труба - волокниста оболонка із епоксидним зв'язуючим з отверджувачем - скляна або пластмасова труба".

2. Спосіб захисту за п. 1, який **відрізняється** тим, що поверхню обох повздовжніх половин металевої труби піддають знежирювальному відпалу і механічному очищенню, внутрішню поверхню ґрунтують, посипають кварцовим піском, сушать, а зовнішню поверхню скляної або пластмасової труби обробляють хімічним розчинником, ґрунтують, посипають кварцовим піском, сушать.

3. Спосіб захисту за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що поверхню скляної або пластмасової труби, заґрунтовану з кварцовим піском, вкривають смугою тканини волокнистого облицювального матеріалу-наповнювача, товщина якої в 1,3-1,4 рази більше товщини прошарку між внутрішньою поверхнею металевої труби і зовнішньою скляною або пластмасовою поверхнею труби, стягують і

скріплюють кінці сторін по довжині труби, занурюють у насичувальну ванну з епоксидним зв'язуючим і затверджувачем при співвідношенні маси наповнювача і зв'язуючого від 30:70 до 50:50 %, причому як зв'язуюче використовують наступний склад, мас. %:

епоксидіанова смола 50-70

олігоефіруретандіепоксид 30-50

і стехіометрична кількість отверджувача амінного або ангідридного типу з наступним витримуванням до повного насичення.

4. Спосіб захисту за пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що на заґрунтовану з кварцовим піском внутрішню поверхню однієї із повздовжніх половин металевої труби вкладають скляну або пластмасову трубу із заґрунтованою з кварцовим піском зовнішньою поверхнею із зовнішньою облицювальною волокнистою оболонкою, насиченою епоксидним зв'язуючим з отверджувачем, а зверху - другою повздовжньою половиною металевої труби із заґрунтованою з кварцовим піском поверхнею накривають нижню поверхню і з'єднують, забезпечуючи щільний контакт з облицювальною волокнистою оболонкою.

5. Спосіб захисту за пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що кінці скляної або пластмасової труби виступають на 50-60 мм із металевої труби, на кінці якої нагвинчені ковпачки.

6. Спосіб захисту за пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що термоотвердження зовнішньої облицювальної волокнистої оболонки, насиченої епоксидним зв'язуючим з отверджувачем на скляній або пластмасовій трубі, розміщеній в металевій трубі, здійснюють в горизонтальному положенні з обертанням останньої.

7. Спосіб захисту за пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що повздовжній шов зовнішньої поверхні складових половин металевої труби і всієї поверхні в цілому після їх з'єднання ґрунтують, додатково захищають повздовжній шов бітумною мастикою.

Корисна модель відноситься до області захисту труб від корозії і трубопровідного транспорту, який використовується в нафтовій, хімічній, мета-

лургійній та інших галузях промисловості, а також в системі водопостачання.

Відомий спосіб облицювання склом металевої

(13) U

(11) 17305

(19) UA

труби шляхом розміщення скляної трубчатої заготовки в металевій трубі, створення всередині заготовки підвищеного тиску повітря, нагрівання труби із заготовкою в нагрівальній печі до температури розм'якшення скла, з'єднання її з поверхнею труби і наступним охолодженням труби із внутрішнім покриттям [1].

Основними недоліками відомого способу є низький ККД процесу нагрівання в печі, складність контролю процесу нанесення покриття на стінки труби, в результаті чого часто одержують неякісне покриття.

Крім того, неможливо використовувати заготовки меншої довжини, ніж довжина труби, через їх нестикування всередині труби. Тому можна облицювати труби довжиною, тільки рівною довжині заготовки, що обмежує область використання запропонованого способу.

Близькі по суті до цього аналогу інші патенти [2] мають практично ті ж недоліки, що приведені вище, з яких узагальненими є - обладнання для футерування металевих труб скляними малопродуктивне, енергоємне. Робота з таким крихким матеріалом як скло дуже ускладнює механізацію технологічних операцій, особливо центрування труб. Все це робить практично малоефективним футерування труб діаметром до 500мм і довжиною більше 2-3м і унеможливує здійснення надійного і рівномірного контакту по площину зовнішньої поверхні скляної труби із внутрішньою поверхнею металевої.

Взятий за найближчий аналог Росії [3] - спосіб покриття склом внутрішньої поверхні металевої труби, який включає розміщення полої скляної заготовки в трубі, нагрівання труби і скляної заготовки при одночасному створенні підвищеного тиску повітря в її прошарку по відношенні до каналу між трубою і скляною заготовкою, нагрівання і створення підвищеного тиску повітря в прошарку скляної заготовки здійснюється шляхом продування гарячого повітря через полу скляну заготовку. Одночасно із продувкою гарячого повітря через полу скляну заготовку здійснюють відкачування повітря із каналу між трубою і скляною заготовкою. Декілька труб із розміщеними в них полими скляними заготовками встановлюють послідовно, продувають через них гаряче повітря, а відкачування повітря здійснюють індивідуально із кожного каналу між трубою і скляною заготовкою. Повітря із останньої скляної заготовки можна скерувати на зовнішні поверхні труб. Трубу із розміщеною в ній полою скляною заготовкою встановлюють з нахилом.

Але і в цьому, на перший погляд, більш досконалому патенті, взятому за прототип, основні недоліки цього способу практично ідентичні недолікам вище розглянутих патентів.

В літературі описано декілька способів покриття внутрішньої поверхні металевих труб полімерними матеріалами [4]. По одному із них - трубу із пластмаси розігрівають до еластичного стану і потім проштовхують в нагріту до 110-120°C металеву трубу, внутрішній діаметр якої менше зовнішнього діаметру пластмасової труби на 1-1,5мм. Так можливо футерувати невеликі відрізки труб, приб-

лизно до 1м. Футерувати труби стандартної довжини тонкостінними пластмасовими трубами практично неможливо, тому що розігріті пластмасові труби при проштовхуванні зминаються.

По другому способу пластмасову трубу вкладають в металеву з більшим зазором, який заповнюють бетоном. Для кращого з'єднання пластмасову трубу попередньо вкривають лаком, обсипають піском і просушують. Спосіб цей працює, збільшує масу і зовнішній діаметр труб, а можливість футерування середніх і малих діаметрів при цьому обмежена.

Третій спосіб - пневматичний - заключається у суміщенні пластмасової і металевої труб до температур розм'якшення пластмаси. Потім пластмасову трубу роздувають стиснутим повітрям до щільного зближення її із внутрішньою стінкою металевої труби і все охолоджують.

Найбільше розповсюдження одержали два методи футерування металевих труб пластмасовими: метод "напружених оболонок" і холодне редуціювання.

Досвід експлуатації труб, футерованих вінілпластом методом "напружених оболонок" (розширення попередньо напруженої труби шляхом неповного зняття напруги нагріванням) показав, що багато труб виходять із ладу при транспортуванні, монтажі і в перші дні експлуатації внаслідок обриву пластмасової відбортовки і втягування футеровки в сталеву трубу, що приводить до оголення кінців останньої.

Більш доцільним способом виробництва труб, футерованих пластмасами, є холодне редуціювання сумісних сталевих і пластмасових труб. По цьому способу пластмасову трубу вільно вводять всередину сталеві, що має внутрішній діаметр на 1-3мм більше зовнішнього діаметру пластмасової труби. Потім сумісні труби піддають звичайному для сталевих труб холодному безоправочному обтискуванню.

Величина обтискування сталеві і пластмасові труб повинна бути такою, щоб вона суттєво не змінювала їх фізико-механічних властивостей при достатньому підтискуванні пластмасової футеровки до сталеві оболонки.

Проте після сумісного обтискування футеровані труби мають кривизну, що характеризується прогинанням труби в міліметрах на довжині 1м. Тому для усунення цього недоліку, що створюється після обтискування на волочильних або редуційних станах, потрібні додаткові матеріальні і фізичні витрати для правки футерованих труб на багатовалковому правильному стані.

Відомий спосіб захисту внутрішньої поверхні металевих труб полімерними [5], що полягає в розміщенні в захищувальній трубі, наповненого повітрям герметично закритого полімерного рукава, і притискуванні його до внутрішньої поверхні труби, шляхом створення надлишкового тиску в порожнині заготовки, видалення повітря із міжтрубного простору поступовим нагріванням труби за допомогою кільцевої печі, шляхом її переміщення.

В результаті термопластичний матеріал переходить у в'язкотікучий стан і під дією надлишкового тиску повітря в полімерному рукаві на внутріш-

ній поверхні труби формується захисне покриття.

Відомий спосіб захисту внутрішньої поверхні трубопроводу [6], в якому для захисту внутрішньої поверхні трубопроводу шляхом футерування використовують попередньо виготовлену оболонку трубчатої форми із зовнішнім діаметром, рівним внутрішньому діаметру трубопроводу, яку виготовлено шляхом намотки безперервного волокнистого наповнювача на циліндричну обертаючу оправку в два або три шари з кутом намотки, складаючим 120-125 градусів. Волокнистий наповнювач насичують епоксидним зв'язуючим з отверджувачем при співвідношенні маси наповнювача і зв'язуючого від 30:70 до 50:50% відповідно, з наступним термоотвердженням і охолодженням готового виробу. Оболонку у деформованому вигляді, що має поперечний переріз V-образної форми або трьохлистника, вводять у захищувану частину трубопроводу і притискають до його внутрішньої поверхні подачею теплоносія. В якості зв'язуючого використовують склад, що вміщує, мас. %: 50-70 епоксидіанової смоли, 30-50 олігоефіретандіепоксиду і стехіометричну кількість отверджувача амінного або ангідридного типу.

Даючи позитивну оцінку використання в запропонованому способі захисту від корозії внутрішньої поверхні трубопроводів, шляхом використання композиції із наповнювача - волокнистого хімічного стійкого матеріалу - скловолокна або базальтового волокна, або вуглеволокна та хімічно стійкого епоксидного зв'язуючого з отверджувачем для створення трубчатої оболонки, внутрішню поверхню якої несе безпосередню протидію корозійній агресивності транспортуючих рідин, слід визначити складність створення трубчатої оболонки (триразова по чергово термічна обробка і обтискування трубчатої оболонки із тимчасовою її фіксацією для отримання кінцевої форми), а також забезпечення якісного (без змінання) введення її в захищувану трубу, що робить запропонований спосіб достатньо енергоємним, малопродуктивним із значними працевитратами. Але механічна міцність використовуваної композиції при розтягуванні має достатньо високий показник (800-1000 МПа), що свідчить про перспективність використання на її основі матеріалу, успішно протидіючого механічному навантаженню.

Найбільш близький спосіб покриття внутрішньої поверхні трубопроводу [7], взятий за найближчий аналог, полягає в попередньому виготовленні облицювальної оболонки із внутрішнього і зовнішнього пліткових рукавів з розташованим між ними армуючим, насиченим термореактивним зв'язуючим волокнистим рукавом - наповнювачем, герметизації оболонки і встановленні тривалості тимчасової витримки від 1 до 30 діб, при цьому вибирають співвідношення наповнювач: зв'язуюче від 30:70 до 50:50%. Після тимчасової витримки оболонку вводять в трубопровід, притискають до внутрішньої поверхні трубопроводу подачею робочого агента і затверджують оболонку шляхом полімеризації зв'язуючого.

Приведений спосіб-прототип може бути використаний для захисту від корозії споруджуваних трубопроводів, проте він має ряд недоліків:

1) насичення армуючого склотрикотажу або склотканини здійснюють в об'ємі між двома поліетиленовими рукавами з наступною витримуванням не менше доби без стискування армуючої тканини. Отже, тканина насичується за рахунок капілярного ефекту, що залежить, як відомо, від в'язкості рідини і наявності пор, величини яких не контролюються, що обов'язково погіршить якість насичення і, тим самим, знизить фізико-хімічні і експлуатаційні властивості одержуваних оболонок;

2) зборка облицювальної або ремонтної оболонки здійснюється безпосередньо перед її установкою в трубу без використання пристосувань, гарантуючих якість оболонки;

3) використання раніше виготовленої відомим способом оболонки із зовнішнім діаметром близьким до внутрішнього діаметру труби, що облицюється, практично неможливе через механічні труднощі введення такої оболонки всередину трубопроводу.

Загальними ознаками з обома найближчими аналогами є спосіб захисту внутрішньої поверхні металевої труби від корозії шляхом футерування її скляною або пластмасовою трубами, нагрівання композиції.

В основу корисної моделі поставлено завдання по створенню в умовах підприємства - виготовника надійної, якісної і продуктивної технології захисту від корозії внутрішньої поверхні металевої труби, шляхом її футерування склом - екологічно безпечним і біологічно нейтральним матеріалом з низьким коефіцієнтом тертя при русі по ньому рідини, і володіючим високою корозійною стійкістю в широкому спектрі агресивних середовищ, навіть при підвищених температурах, або пластмасовими трубами. Останні характеризуються меншим гідравлічним опором [8] в порівнянні із чавунними або сталевими. Маса пластмасових труб приблизно в 5 разів менше, ніж сталевих, проте міцність їх невисока. Пропускна здатність під час експлуатації залишається практично незмінною, а у металевих труб знижується внаслідок корозії і відкладання осадів.

Футеровані пластмасовими металеві труби можуть працювати в умовах агресивних середовищ в значно більш широких діапазонах температур і тиску, ніж незахищені металеві труби в тих випадках, коли хімічна стійкість футеруючого шару це дозволяє. Футеровані труби не бояться випадкових ударів, більш сприятливо реагують на різкі зміни температур і тиску.

Найбільше використання мають пластмасові труби із фторопласту - 4, що володіють такими фізико-хімічними властивостями [4]: густина - 2,2-2,3 г/см³; максимальна робоча температура експлуатації - 269°C; межа міцності при розтягуванні - 140-200 кг/см², відносне подовження при розриві - 250-500%; межа міцності при згинанні - 110-140 кг/см²; твердість по Брінелю - 3-4 кг/см²; температура розкладання - 415°C.

Фторопласт-4 є полімером тетрафтоетиліну. Це найбільш хімічно стійкий матеріал із всіх відомих пластмас. В цьому відношенні він перевищує золото, платину, спеціальні нержавіючі сталі, фарфор та інші матеріали, що використовуються в

агресивних середовищах.

Поставлене завдання досягається тим, що металева труба складається із двох однакових повздовжніх половин, а скляна або пластмасова труби мають зовнішню облицювальну волокнисту оболонку, насичену епоксидним зв'язуючим з отверджувачем, забезпечуючи одночасно щільний зв'язок із внутрішньою поверхнею обох повздовжніх половин металевої труби при їх взаємному сполученні, з наступним термоотверджування епоксидного зв'язуючого з отверджувачем та охолодженням композиції "металева труба - волокниста оболонка із епоксидним зв'язуючим з отверджувачем - скляна або пластмасова труби".

Згідно з корисною моделлю поверхню обох повздовжніх половин металевої труби піддають знежирувальному відпалу, механічному очищенню, внутрішню поверхню грунтують, посипають кварцовим піском і сушать, а зовнішню поверхню скляної або пластмасової труб обробляють хімічним розчинником, грунтують, посипають кварцовим піском і сушать.

Згідно з корисною моделлю поверхню скляної або пластмасової труб, заґрунтованою з кварцевим піском, вкривають смугою тканини волокнистого облицювального матеріалу-наповнювача, товщина якої в 1,3-1,4 рази більше товщини прошарку між внутрішньою поверхнею металевої труби і зовнішньою поверхнею скляної або пластмасової труб, стягують і скріплюють кінці сторін по довжині труби, занурюють у насичувальну ванну з епоксидним зв'язуючим і отверджувачем, при співвідношенні маси наповнювача і зв'язуючого від 30:70 до 50:50%, причому у якості зв'язуючого використовують склад, вміщуючий мас. %: 50-70 епоксиданової смоли, 30-50 олігоєфіретандієпоксиду і стехіометричну кількість отверджувача амінного або ангідридного типу, з наступною витриманням до повного насичення.

Згідно з корисною моделлю на заґрунтовану з кварцовим піском внутрішню поверхню однієї із повздовжніх половин металевої труби вкладають скляну або пластмасову труби із заґрунтованою з кварцовим піском зовнішньою поверхнею із зовнішньою облицювальною волокнистою оболонкою, насиченою епоксидним зв'язуючим з отверджувачем, а зверху - другою повздовжньою половиною металевої труби із заґрунтованою з кварцовим піском поверхнею, накривають нижню і з'єднують, забезпечуючи щільний контакт з облицювальною волокнистою оболонкою.

Згідно з корисною моделлю кінці скляної або пластмасової труб виступають на 50-60мм із металевої труби, на кінці якої нагвинчують ковпачки.

Згідно з корисною моделлю термоотвердження зовнішньої облицювальної волокнистої оболонки, насиченої епоксидним зв'язуючим з отверджувачем на скляній або пластмасовій трубах, розміщених в металевій трубі здійснюють в горизонтальному положенні з обертанням останньої.

Згідно з корисною моделлю повздовжній шов зовнішньої поверхні складових половин металевої труби і всієї поверхні в цілому після їх сполучення грунтують, додатково захищають повздовжній шов бітумною мастикою.

Запропонований спосіб здійснюють таким чином.

Приклад 1

1. Для спалювання всіх органічних речовин (в тому числі, жирів і масляних плівок) з поверхні двох однакових повздовжніх металевих половин, що є складовими металевої труби, використовують знежирувальний відпал (отжиг) при температурі 500-550°C [9].

З метою якісної адгезії ґрунтового шару до металу поверхню двох половин піскострумлять до класу чистоти 4-5 [10], обдувають стиснутим повітрям для видалення залишків пилу і окалини, внутрішню поверхню грунтують за допомогою бітуму в бензині в пропорції 1:3, і зразу, на сиру поверхню напиляють кварцовий пісок. Сушка не більше однієї доби.

2. Паралельно здійснюють хімічне знежирювання зовнішньої поверхні скляної або пластмасової труб. Для обробки поверхні труби використовують в якості органічного розчинника водний розчин відомого синтетичного м'якого засобу сульфанола (5-15г/л) при температурі 30-50°C. Час струмного очищення складає 1-5хв., після чого поверхню промивають водою, підігрітою до 30-50°C. Сушать. На висушену скляну або пластмасову поверхню наносять розчин бітуму в бензині в пропорції 1:3, і зразу, на сиру поверхню напиляють кварцовий пісок. Сушка не більше однієї доби.

Також в якості органічного розчинника можна використовувати бензин, гас, скипидар, діхлоретан, трихлоретилен. Хлорвміщуючі розчинники не вибухонебезпечні і не спалахують, що дозволяє інтенсифікувати процес знежирювання шляхом підігрівання цих розчинників [10].

3. Готують смугу тканинного волокнистого облицювального матеріалу-наповнювача із скловолокна або базальтового волокна або вуглеволокна, товщина якої в 1,3-1,4 рази більше товщини прошарку між внутрішньою металевою і зовнішньою скляною або пластмасовою поверхнями труб, а ширина і довжина смуги визначається периметром і довжиною скляної або пластмасової труб. Вкривають смугою матеріалу, заґрунтовану з піском зовнішню поверхню скляної або пластмасової труб, міцно стягують і фіксують кінці сторін з утворенням рукава, що щільно прилягає до поверхні труби.

4. Готують епоксидне зв'язуюче, вводячи в 100мас.ч. (50мас.%) епоксиданової смоли марки Д-20 (ДСТ 10587) 100мас.ч. (50мас.%) олігоєфіретандієпоксиду марки ПП2-3А (ТУ38-03-001-89), перемішуючи їх при температурі 20°C на протязі 10хв., і, додаючи в якості отверджувача в полімерну суміш 15мас.ч. м-фенілдіаміну (ДСТ 58260), і знову перемішують на протязі 10хв. Одержаний склад завантажують у насичувальну ванну, занурюючи в нею скляну або пластмасову труби із смугою тканини волокнистого облицювального матеріалу-наповнювача - скловолокна марки РБН (ТУ648-00204984-22-96), з наступною витриманням до повного насичення.

5. На заґрунтовану внутрішню поверхню з кварцовим піском однієї із повздовжніх половин металевої труби вкладають скляну або пластмасову

труби із зовнішньою облицювальною волокнистою оболонкою, насичену епоксидним зв'язуючим з отверджувачем, а зверху – другою повздовжньою половиною металевої труби накривають нижню і з'єднують шляхом зварювання, створюючи з нею щільний внутрішній контакт з облицювальною волокнистою оболонкою, насиченою епоксидним зв'язуючим. При цьому кінці із двох сторін однієї із названих труб виступають на 50-60мм із металевої труби, на кінці якої нагвинчують ковпачки.

6. З'єднану металеву трубу, футеровану скляною або пластмасовою трубами облицювальну зовнішньою скловолокнистою оболонкою, насичену епоксидним зв'язуючим з отверджувачем, розміщують в горизонтальному положенні на валках в термокамері, здійснюють її обертання, одночасно піддаючи полімеризації (термозатвердженню) по режиму 24год. при 20°C і бгод. при 80°C.

7. Після охолодження металевої труби повздовжній шов зовнішньої поверхні її складових і всієї поверхні в цілому грунтують за допомогою розчину бітуму в бензині в пропорції 1:3. Сушка не більше однієї доби. Висушений заґрунтований повздовжній шов додатково захищають бітумною мастикою.

Приклад 2

Всі технологічні операції відповідають приведеним в прикладі 1, при цьому в якості тканини із волокнистого матеріалу-наповнювача використують базальтове волокно.

Приклад 3

Всі технологічні операції відповідають приведеним в прикладі 1, при цьому в якості тканини із волокнистого матеріалу-наповнювача використують вуглеволокно марки УКН-П-5000.

Використання в запропонованому способі захисту від корозії замість цільної двох складових повздовжніх половин металевої труби, вперше, в порівнянні з існуючими способами, створює умови для здійснення надійного контролю за якісним розміщенням по довжині труби, що футерується, облицювальною скляною або пластмасовою трубами, захищених зовнішньою волокнистою облицювальною оболонкою, насиченою епоксидними зв'язуючим з отверджувачем.

Нанесення на заґрунтовану поверхню металевої скляної або пластмасової труб кварцового піску, забезпечує утворенню шорсткості поверхні, що підвищує величину адгезії через зв'язуюче із складовими композиції різної природи і призначення.

Насичення зовнішньої волокнистої облицювальної оболонки епоксидним зв'язуючим здійснюється не в об'ємі між двома поліетиленовими рукавами, як у прототипі, а по площині смуги тканини армуючого волокнистого матеріалу безпосередньо в об'ємі рідини насичувальної ванни за рахунок капілярного ефекту в'язкості рідини, що, як наслідок, підвищує стабільність показників фізико-хімічних і експлуатаційних властивостей складових матеріалу і композиції взагалі.

Товщина зовнішньої облицювальної оболонки, насиченої епоксидним зв'язуючим, в 1,3-1,4 рази більше товщини прошарку між внутрішньою поверхнею металевої труби і зовнішньою поверхнею

скляної або пластмасової труб обумовлена необхідністю створення щільного контакту по периметру із внутрішньою поверхнею металевої труби.

Виступаючі на 50-60мм кінці скляної або пластмасової труб із металевої труби, обумовлено необхідністю подальшого з'єднання з кінцями скляної або пластмасової труб іншої металевої труби.

Присутність на кінцях металевої труби нагвинчувальних ковпачків створює умови запобіганню перегріву кінців скляної або пластмасової труб, а також витіканню епоксидного зв'язуючого в період полімеризації зовнішньої облицювальної оболонки з епоксидним зв'язуючим.

Обертання труби, футерованої скляною або пластмасовою заготовкою за допомогою епоксидного зв'язуючого з волокнистим наповнювачем і отверджувачем обумовлено тим, що в початковій стадії затвердження (полімеризації) епоксидне зв'язуюче являє собою в'язку рідину, яка може стікати із волокнистого матеріалу під дією сили тяжіння до нижньої частини металевої труби, провокуючи зниження адгезії між заґрунтованою з кварцовим піском скляною або пластмасовими трубами і волокнистим матеріалом, відповідальною за створення стабільного зв'язку по периметру і довжині в залежності від положення внутрішньої поверхні захищуваної труби.

Враховуючи практично ідентичність технологічних операцій, пов'язаних із способом захисту внутрішньої поверхні металевої труби, шляхом футерування скляною або пластмасовою трубами, авторами при описуванні прикладів не зроблено розмежування в прикладах способу здійснення технологічних операцій для скляної або пластмасової труб окремо, тому приведена узагальнена схема їх виконання.

Одержані по приведеним прикладам з'єднувальні рукава між металевою і скляною пластмасовою трубами товщиною 5-6мм мають міцність при розтягуванні 600-800МПа, виміряну у відповідності з ДСТ 11262, величину розшарування 6,4-6,7кг/см², водопоглинання за 24 години дорівнює 0,2%, визначене по ДСТ 4650, і хімічну стійкість, що відповідає 1 балу по ДСТ 12020.

Приведені фізико-хімічні властивості зовнішньої облицювальної волокнистої оболонки, насиченої епоксидним зв'язуючим з отверджувачем, яка забезпечує проміжний зв'язок між металевою і скляною або пластмасовою трубами, дозволяють констатувати про достатньо високі показники міцності композиційного матеріалу для створення надійного засобу його реалізації при футеруванні металевих труб скляними або пластмасовими.

Здійснення таким способом футерування металевих труб в стаціонарних умовах підприємства-виробника, дозволить покращити умови контролю технологічних операцій процесу і забезпечить стабільність якості кожної із них.

Отже, технічний результат, що виникає при реалізації запропонованого способу, обумовлений підвищенням якості футерування труб і зниженням енергетичним витрат.

Використання металевих труб, футерованих скляною або пластмасовою трубами, дозволить збільшити термін їх експлуатації в декілька разів в

агресивних середовищах і, як наслідок, знизить витрати металу, зменшить прості обладнання і витрати на їх відновлення, вилучить відкладення осадів на стінках труб, збереже чистоту транспортуючих продуктів, скоротить гідравлічні втрати.

Враховуючи зростаючу актуальність в забезпеченні захисту трубопроводів від корозії в різних галузях промисловості, то доцільність запропонованого способу захисту у виробництво не викликає сумнівів.

Реалізація запропонованого технічного рішення має також соціальне значення для спеціалізації вітчизняних підприємств по здійсненню технології реалізації даного способу, і дає можливість створенню додаткових робочих місць та виконанню зобов'язань керівництва держави по скороченню числа безробітних на Україні.

Література.

1. Стеблецов А.Г., Максотов Ф.А., Ахунов А.М. Способ облицовки стеклом металлических труб. Авт.св. СССР №487033, кл. СОЗс27/02, опубл. 12.01.76.

2. Редько В.В, Логовикова Л.С., Полетева С.В. Производство труб со стекломалевым покрытием. - Обзорная информация. М: Ин-т "Черметинформация", сер. "Трубное производство", 1984,

вып. 3, 11с.

3. Аюков А.А, Пландовский А.Е., Помпеев А.А. Способ покрытия стеклом внутренней поверхности трубы. RU №2109701, кл. СОЗс27/02, F16L58/14, опубл.27.04.1998.

4. Самсонов В.Г., Харахаш В.Г. и др. Противокоррозионные пластмассовые покрытия. К.: Техника, 1965, 90с, с.39-42, 16-17.

5. Авт.св. СССР №1350442, кл. F16L58/10, 1987, бюл.№41.

6. Крыжановский В.К., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. Способ защиты внутренней поверхности трубопровода. RU №2248496, кл. F16L58/10, опубл. 20.03.2005.

7. Патент РФ №2037733, кл. F16L58/10, опубл. 19.06.95.

8. Генель С.В., Баканов С.П. Трубы из пластических масс в продовольственном машиностроении. М.: Машгиз, 1963, 32с.

9. Петцольд А., Пешманн Г. Эмаль и эмалирование металлов. Справочник. Перевод с немецкого Бурхмана Е.К. М.: Металлургия, 1990, 576с, с.293.

10. Красноярский В.В, Цикерман П.Я. Коррозия и защита подземных металлических сооружений. М. Высшая школа, 1968, 296с, с.72-73, 85-87.