



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **55653** (13) **U**
(51) МПК (2009)
B23K 31/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ МОНТАЖУ ЗВАРНОЇ МУФТИ НА ДЕФЕКТНИЙ КІЛЬЦЕВИЙ СТИК ДІЮЧОГО ТРУБОПРО-
ВОДУ**

1

2

(21) u201005477

(22) 05.05.2010

(24) 27.12.2010

(46) 27.12.2010, Бюл. № 24, 2010 р.

(72) БЕККЕР МИХАЙЛО ВІКТОРОВИЧ, ЛОХМАН
ІГОР ВІКТОРОВИЧ, НІКОЛАЄВ ОЛЕКСАНДР ВІК-
ТОРОВИЧ, ОХРІМЧУК СЕРГІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ,
САМЧЕНКО ІВАН АНАТОЛІЙОВИЧ(73) ДОЧІРНЯ КОМПАНІЯ "УКРТРАНСГАЗ" НАЦІ-
ОНАЛЬНОЇ АКЦІОНЕРНОЇ КОМПАНІЇ "НАФТОГАЗ
УКРАЇНИ"(57) 1. Спосіб монтажу зварної муфти на дефект-
ний кільцевий стик діючого трубопроводу, що
включає установку півоболонки муфти та техноло-
гічних кілець, які приварюють до трубопроводу з
частковим проплавленням його стінки, який **відрі-**
зняється тим, що на внутрішній поверхні півобо-
лонки муфти попередньо виготовляють паз, при-
чому дефектний кільцевий стик встановлюють у
паз з зазором, а півоболонки муфти виготовляютьз добре зварюваної сталі, яка за своїми властиво-
стями відповідає металу трубопроводу, з товщи-
ною у найменшому перерізі, рівною чи більшою
товщини стінки трубопроводу.2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що піво-
болонки муфти можуть виготовлятися зі сталей,
які мають як меншу, так і більшу границю міцності,
ніж матеріал трубопроводу, але мають добру зда-
тність до зварювання, при цьому товщина стінки
зварної муфти коригується відповідним чином че-
рез коефіцієнт співвідношення границь міцності
металу труби і муфти.3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що роз-
ділку кромки півоболонки муфти та технологічних
кілець у поздовжньому напрямку шва виконують з
кутом скосу для верхньої - $(30 \pm 2)^\circ$ і для нижньої -
 $(10 \pm 2)^\circ$ при горизонтальній стиковці півоболонки
або $25 \pm 2^\circ$ для двох - при вертикальній стиковці
півоболонки.Корисна модель відноситься до способів зва-
рювання підсилюючих конструктивних елементів
на трубопроводах, які знаходяться під тиском і
підлягають ремонту з метою відновлення їх несучої
здатності без зупинки транспорту продукту.Корисна модель може бути використана для
ремонтів трубопроводів різного призначення, які
мають недопустимі дефекти в кільцевих зварних
стиках, недопустимі корозійні пошкодження стінки
труби на прилеглих до кільцевих стиків ділянках,
також може бути застосована для ремонту попе-
речно - орієнтованих дефектів стінки труби, дефек-
тів геометрії.Відомий спосіб приєднання технологічних
елементів до трубопроводу, який знаходиться під
тиском. Спосіб включає встановлення кілець, зби-
рання технологічного елемента (трійник, муфта) із
двох або більше частин, закріплення і зварювання
цих частин між собою і кільцями та заповнення
порожнини між трубою і технологічним елементом
газопроникливою масою.З метою підвищення якості і надійності зварно-
го вузла та зниження небезпеки руйнування в про-
цесі приварювання технологічних елементів дотрубопроводів, які мають підсилення кільцевих
швів, одне кільце виконують з кільцевим пазом, в
якому розміщують підсилення кільцевого шва тру-
би, а технологічний елемент приварюють безпосе-
редньо до кілець без проплавлення стінки труби
(див. а. с. СРСР Мкл. В В23К31/06, № 1199546).
Однак указаний спосіб не забезпечує надійну
якість герметизації трубопроводу.Відомий також спосіб приварювання техноло-
гічних елементів до трубопроводу (див. а. с. СРСР
Мкл. В В23К31/02, № 1058182), при якому техно-
логічний елемент виготовляють із двох половин,
які встановлюють на зачищену ділянку трубопро-
воду і зварюють між собою поздовжніми швами, а
потім приварюють технологічний елемент до тру-
бопроводу кільцевими швами.З метою підвищення якості і надійності звар-
них швів, перед зварюванням поздовжніх швів на
зачищену ділянку трубопроводу в місцях їх розмі-
щення наносять шар термоізоляційного матеріалу,
який має діелектричні властивості, на ширину $(10-20)$
товщини стінки трубопроводу, просушують
його, а зварювання поздовжніх швів виконують з
повним проплавленням крайок біля кореня шва,(13) **U**(11) **55653**(19) **UA**

потім з обох сторін технологічного елемента на відстані (0,1-1,0) товщини стінки труби встановлюють кільця, за допомогою яких виконують зварювання технологічного елемента з трубопроводом за заданою глибиною проплавлення.

Вказаний спосіб вибраний як найближчий аналог.

Найбільш істотним недоліком цього способу є неможливість забезпечити виконання безпечних умов зварювання на трубопроводі під тиском при встановленні підсилюючої муфти над дефектним стиком, дефектами геометрії (іншими виступаючими над поверхнею труби елементами), оскільки перевищення шва, виступаючі елементи перешкоджають щільному приляганню муфти до труби. Крім того, міжшаровий просвіт не дозволяє ефективно розвантажувати стінку труби при підвищенні внутрішнього тиску і сприяє розвитку корозійних процесів в міжтрубній порожнині.

У основу пропонованого способу поставлена задача розробити такий спосіб монтажу муфти на дефектні стики трубопроводу, який шляхом нової послідовності технологічних операцій забезпечить безпечні умови зварювання, надійну герметизацію простору між трубою та муфтою, сумісне і рівномірне навантаження муфти і трубопроводу.

Поставлена задача монтажу зварної муфти на дефектний кільцевий стик трубопроводу, що включає установку півоболонки муфти та технологічних кілець, які приварюють до трубопроводу з частковим проплавленням його стінки вирішуються тим, що на внутрішній поверхні півоболонки муфти заздалегідь виготовляють виточку (паз), призначену для розташування в ній дефектного кільцевого етикета трубопровода після монтажу на ньому зварної муфти.

Зварну муфту виготовляють з добре зварюваної сталі, яка за своїми властивостями відповідає металу труби і має товщину в найменшому перерізі рівною чи більшою товщині стінки трубопроводу, або із сталей, які мають меншу міцність, ніж матеріал трубопроводу (наприклад, вуглецеві сталі звичайної якості типу Ст1, Ст2, Ст3 або вуглецеві якісні конструкційні сталі 08, 10, 15, 20), але мають добру здатність до зварювання ($C_{екв} \leq 0,46\%$). У такому випадку товщина стінки зварної муфти t_1 коригується через коефіцієнт співвідношення границь міцності металу труби і муфти. Або із сталей, які мають більшу міцність, ніж матеріал трубопроводу, але мають добру здатність до зварювання ($C_{екв} \leq 0,46\%$). У такому випадку товщина стінки зварної муфти відповідно коригується через коефіцієнт співвідношення границь міцності металу труби і муфти.

Виготовлений паз створює мінімальний зазор між дефектним кільцевим стиком та муфтою, що не створює умов для розвитку корозійних процесів в порожнині між трубою та муфтою, а власне муфта щільно прилягає до стінки труби і відповідно забезпечує рівномірне навантаження муфти і трубопроводу.

Суть пропонованого способу пояснюється кресленнями.

На Фіг. 1 показано трубопровід з змонтованою муфтою.

На Фіг. 2 - переріз А-А фіг. 1, на Фіг.3 - вид І фіг. 1.

На Фіг. 4-виготовлення паза.

Трубопровід має дефектний стик. Муфта складається з двох однакових півоболонки, призначених для охоплення по зовнішній поверхні трубопроводу, який ремонтують. У півоболонках з боку внутрішньої поверхні виконаний паз (виточка.) У пазу розташований дефектний стик (дефектна ділянка) основного трубопроводу.

Призначення муфти полягає в тому, щоб в достатній мірі розгрузити ділянку основної труби, що містить дефект.

Зварну муфту виготовляють в заводських умовах з добре зварюваної сталі, яка за своїми властивостями відповідає металу труби, товщиною t_1 в найменшому перерізі, рівною чи більшою товщині стінки трубопроводу t , або із сталей, які мають меншу/більшу міцність, ніж матеріал трубопроводу, але мають добру здатність до зварювання ($C_{екв} \leq 0,46\%$). У такому випадку товщина стінки зварної муфти коригується через коефіцієнт співвідношення границь міцності металу трубопроводу муфти.

Для ремонту дефектів кільцевих стиків достатньо використати пропоновану муфту довжиною лише 250 ± 20 мм, технологічні кільця виготовляють товщиною рівною товщині муфти та шириною $80 \div 100$ мм для трубопроводу діаметром до 720 мм включно, і $120 \div 140$ мм - для трубопроводу діаметром більше ніж 720 мм.

Виготовляють паз з плавними абрисами (радіус кромки повинен бути більшим -рівним товщині муфти в мінімальному перерізі), як це показано на фіг. 4, шириною 50 ± 5 мм, глибиною $(H-t_1)$, але не менше 4 мм, з забезпеченням залишкової товщини муфти, що забезпечує міцність рівнозначну міцності трубопроводу, який ремонтується.

Розділку кромки в окружному напрямку (повздовжні кромки листа) муфт та технологічних кілець виконують з кутом скосу $12 \pm 2^\circ$, як показано на фіг. 3.

Розділку кромки півоболонки муфти та технологічних кілець у поздовжньому напрямку шва (поперечні кромки листа) виконують з кутом скосу: для верхньої - $(30 \pm 2)^\circ$ і для нижньої - $(10 \pm 2)^\circ$ при горизонтальній стиковці півоболонки (див. фіг. 2, "вид А-А"); або $25 \pm 2^\circ$ для двох - при вертикальній стиковці півоболонки, в кромках виготовляють паз під металеву підкладку 8.

Потім оболонки 3 муфти та технологічних кілець вальцюють із внутрішнім діаметром, рівним зовнішньому діаметру трубопроводу.

Зварну муфту встановлюють на трубопровід 1 наступним чином. Дефектний стик 2 і примикаючі до нього ділянки трубопроводу 1 шириною 250-300 мм зачищають від ізоляційного покриття, іржі і бруду. На дефектний стик 2 трубопроводу 1 щільно встановлюють півоболонки 3 муфти з попередньо виготовленою виточкою (пазом). Півоболонки зварюються між собою поздовжніми швами 5 не торкаючись стінки трубопроводу 1 на залишкових металевих підкладках 8.

З двох сторін півоболонки 3 щільно встановлюють два технологічних кільця 4 з визначеним

зазором $0.01 D_3$ між муфтою та кільцями. Кожне кільце 4 складається із двох частин, які зварюються між собою поздовжніми швами 6 на аналогічних залишкових металевих підкладках 8, не торкаючись стінки трубопроводу 1. Після чого виконують зварювання кільцевих напустково-стиків з'єднань 7 з регулюванням глибини проплавлення стінки трубопроводу 1, для чого на краю муфти та технологічних кілець виконані зрізи під кутом $12 \pm 2^\circ$

і встановлюють зазор між ними, рівний $0.01 D_3$, але не менше 6мм.

Для ремонту дефектів кільцевих стиків достатньо використати пропоновану муфту довжиною лише 250мм. Це, окрім суттєво меншої металоємкості конструкції пропонованої муфти, дозволяє значно спростити процес її монтажу на трубопроводі, оскільки ділянка установки муфти входить до ділянки калібрування труб по зовнішньому діаметру - 200мм від торця труб.

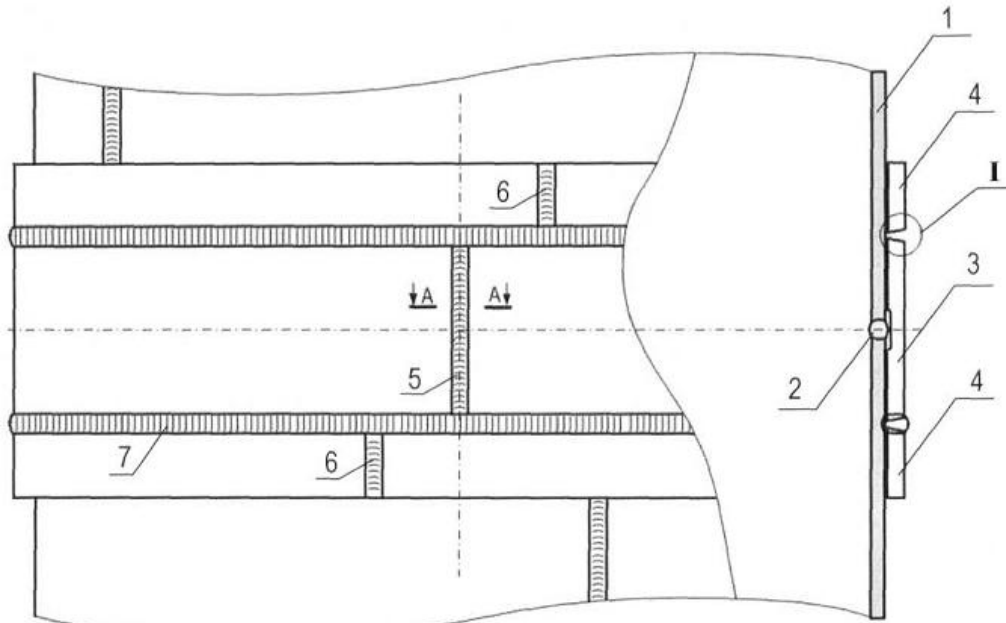


Fig. 1

A-A

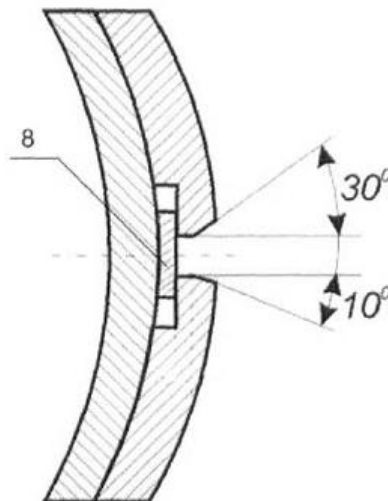
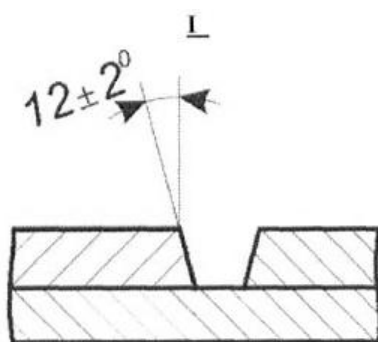
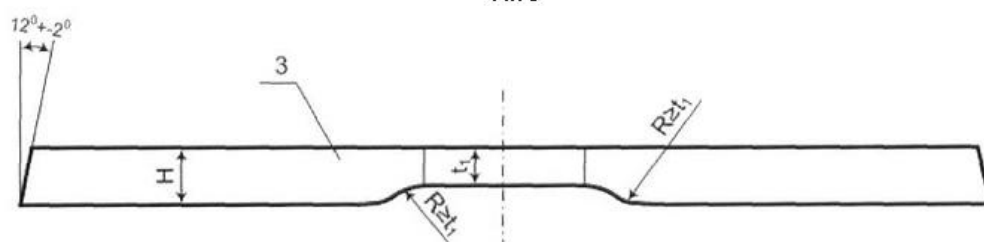


Fig. 2



Фиг. 3



Фиг. 4