



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12315 (13) U
(51) МПК (2006)
B23K 26/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО ЗВАРЮВАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ

1

2

(21) u200511753

(22) 09.12.2005

(24) 16.01.2006

(46) 16.01.2006, Бюл. №1, 2006р.

(72) Новікова Ірина Юріївна

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "КЕМЗ
"ЗВАРКА"

(57) 1. Установа для лазерного зварювання трубопроводів, що містить пересувний пристрій, платформу з електростанцією, систему керування, магазин з розміщеними в його гніздах і призначеними для приварювання трубами, з його приводом і пристроєм підтиснення труби до трубопроводу, зварювальну головку і потужний лазер, що містить випромінювач, джерело живлення і допоміжні системи, яка **відрізняється** тим, що зварювальна

головка, лазер або щонайменше випромінювач лазера з'єднані механічно між собою і виконані з можливістю розміщення усередині трубопроводу, а кожне гніздо магазину оснащено штангою підводу комунікацій з розташованим на її кінці механізмом з'єднання і роз'єднання комунікацій з лазером і зварювальною головкою усередині приварюваної труби.

2. Установа за п. 1, яка **відрізняється** тим, що зварювальна головка оснащена колесами для контактування з внутрішньою поверхнею трубопроводу.

3. Установа за пп. 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що зварювальна головка оснащена акумулятором, приводом і виконавчими механізмами переміщення усередині трубопроводу.

Корисна модель відноситься до галузі лазерної зварки і може бути використана для прокладення магістральних трубопроводів різного призначення у польових умовах, особливо у північних районах.

Відомо, що прокладка трубопроводів у північних районах потребує високих темпів, оскільки різко обмежений термін будівництва, важка техніка може пройти болотисті ділянки траси тундри тільки у зимовий період [1].

Відомий зварювальний комплекс для виготовлення безперервного трубопроводу [3]. Відмітною рисою комплексу є те, що все його устаткування розташовано усередині зварювального трубопроводу. До складу комплексу входить технологічний лазер, оптико-фокусувальна система з приводом її обертання, система керування, запас палива, двигун, генератор, що виробляє електричну енергію, необхідну для автономної роботи даного зварювального комплексу. Технологічний лазер для зварювання труб товщиною 10-15мм повинен мати вихідну потужність випромінювання не менше 20кВт і споживчу потужність не менше 400кВт. Такий зварювальний комплекс технічно вельми важко реалізувати в утруднених об'єктах трубопроводу. Керування комплексом під час його руху по

трубопроводу, а також під час зварювання здійснюється автономно.

Недоліками даного комплексу є складність конструкції, великі габарити комплексу, в результаті чого можлива зварка тільки труб великого діаметра, відносно низька надійність комплексу у цілому.

Відома установа для лазерного зварювання трубопроводів [2]. Установа містить пересувний пристрій, платформу із розміщенням на ній технологічним лазером, апаратуру керування, електростанцію, допоміжне устаткування. До її складу також входить магазин променепроводів з розташованими на них призначеними для приварки трубами і пристрій підтиснення трубопроводу.

Установа працює наступним чином. Магазин з променепроводом і призначеними для приварки трубами за допомогою власного приводу підводить торець однієї труби до торця закріпленого в затискачах трубопроводу. За допомогою пристрою підтиснення здійснюється підтиснення труби до торця трубопроводу. Після цього включається лазер і випромінювання по променепроводу подається на поворотне дзеркало. Далі воно подається на фокусуючий об'єктив і потім на зварювальний стик. Після зварювання кільцевого шва установа відїжджає вперед по трасі трубопроводу на відс-

UA (11) 12315 (13) U

тань, рівну довжині труби. Магазин променепроводів подає до зони зварювання нову трубу зі своїм променепроводом і технологічний цикл повторюється.

Недоліком конструкції вищеназваної установки є:

- велика довжина оптичного тракту, що призводить до спотворення хвильового фронту і складності точної наводки випромінювання на зварювальний стик внаслідок вібрації променепроводу і механічно зв'язаної з ним зварювальної головки;

- складна і дорога коштує конструкція магазину, який має у кожному гнізді окремий променепровід, на кінці якого закріплений фокусувальний об'єктив і поворотне дзеркало.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення надійності конструкції установки за рахунок спрощення її конструкції і підвищення якості зварювального шва за рахунок зменшення вібрацій оптичних елементів комплексу.

Поставлена задача вирішується тим, що установка для лазерного зварювання трубопроводів містить пересувний пристрій, платформу з електростанцією, систему керування, магазин з розміщеними в його гніздах і призначеними для приварювання трубами, з його приводом і пристроєм підтиснення труби до трубопроводу, зварювальну головку і потужний лазер, що містить випромінювач, джерело живлення і доміжні системи і, згідно корисної моделі, зварювальна головка, лазер або щойнайменше випромінювач лазера з'єднані механічно між собою і виконані з можливістю розміщення усередині трубопроводу, а кожне гніздо магазину оснащено штангою підводу комунікацій з розташованим на її кінці механізмом з'єднання і роз'єднання комунікацій з лазером і зварювальною головкою усередині приварюваної труби.

У конкретних варіантах виконання установки:

- зварювальна головка оснащена колесами для контактування з внутрішньою поверхнею трубопроводу;

- зварювальна головка оснащена акумулятором, приводом і виконавчими механізмами переміщення усередині трубопроводу.

Суть корисної моделі пояснюють креслення Фіг.1-3.

Установка містить пересувний пристрій 1, який переміщає платформу 2 по заздалегідь підготовленій трасі. На платформі розташовані система керування установкою 3, автономна електростанція 4, джерело живлення і доміжні системи технологічного лазера 5. Магазин 6 із розміщеними в його гніздах трубами 7 має власний привід обертання 8 (Фіг.2). Магазин також має механізм підтиснення труби до трубопроводу 9 і штангу підведення комунікацій 10. Кожне гніздо магазину має вузол з'єднання комунікацій 11. У варіанті, коли технологічний лазер цілком не є єдиною конструкцією зі зварювальною головкою, а тільки його випромінювач, то блок прокачування робочої суміші 12 і джерело живлення лазера 5 знаходяться на платформі. На платформі також розміщено доміжне технологічне устаткування 13 (балони із захисним газом, пристрої підготовки газу тощо).

Кожна штанга підведення комунікацій має механізм з'єднання і роз'єднання зі зварювальною головкою 14 (Фіг.3). До складу зварювальної головки входять фокусувальний об'єктив 15, поворотне дзеркало 16, привід їх обертання 17 навколо осі трубопроводу 18. Зварювальна головка може також містити у своєму складі технологічний лазер 19 без джерела живлення і блока робочої суміші. Для переміщення по внутрішній поверхні трубопроводу зварювальна головка має акумулятор, двигун з виконавчими елементами 20 або колеса. Фокусувальний об'єктив має датчик визначення положення етикетки 21 і привід його повздовжнього переміщення 22. Кінець трубопроводу розміщують на встановлених на платформі затискачах.

Установка працює наступним чином.

Магазин 6 зі штангами підведення комунікацій 10 підводить трубу із призначених для приварювання труб до трубопроводу 18 і центрує її. Кінець трубопроводу закріплений в зажимах 23. За допомогою пристрою (механізму) підтиснення 9 здійснюється стиківка торців труби і трубопроводу.

За допомогою датчика визначення положення етикетки 21 і приводу повздовжнього переміщення 22 фокусуючий об'єктив 15 зварювальної головки встановлюється точно супроти етикетки. Далі за командою системи керування 3 включається технологічний лазер 19 (Фіг.2) і випромінювання подається на поворотне дзеркало 16, від якого через фокусуючий об'єктив спрямовується на зварюваний стик. Привід обертання 17 забезпечує зварювання кільцевого шва. Всі необхідні сигнали від системи керування, охолодження на сопло об'єктива, подачу захисного газу від доміжного технологічного устаткування 13 здійснюється по штанзі 10. Як варіант можливо винесення блока прокачки робочої суміші газу і джерела живлення 12 лазера, а саме: розділити лазер на дві частини. Одна частина, власне, випромінювач, весь час знаходиться усередині труби, а друга, більш габаритна, джерело живлення, доміжні системи газу- і водопідготовки знаходяться на платформі. З'єднання між ними здійснюється підвідною штангою. Енергопостачання комплексу здійснюється електростанцією 4. В разі, коли зварювальна головка має акумулятор з приводом та виконавчими механізмами 20, то після зварки кільцевого шва за командою системи керування здійснюється роз'єднання механізму 14, і установка за допомогою пересувного пристрою 1 переміщується вздовж траси трубопроводу на довжину труби. Магазин за допомогою приводу 8 подає нову трубу і центрує її з кінцем трубопроводу. Зварювальна головка за допомогою приводу 20 переміщується по внутрішній поверхні трубопроводу до місця етикетки. Точну установку фокусувального об'єктива відносно стику здійснюють датчик 21 і привід 22. Механізм 14 здійснює з'єднання штанги 10 зі зварювальною головкою. Під час роботи магазину переключення півдних комунікацій від одного гнізда до другого здійснюється за допомогою вузла 11.

В разі, коли зварювальна голова не має власного приводу, а тільки колеса, під час переміщення установки на довжину однієї труби механізм 14 не роз'єднує штангу 10 і зварювальну головку.

Роз'єднання здійснюється тільки перед роботою магазину, який подає нову трубу, тобто штанга кожний раз підтаскує зварювальну головку до нового місця зварки.

У порівнянні з аналогом електроживлення основних елементів винесено назовні, що дозволяє зробити його надійним. Суттєво зменшені габарити установки, спрощена її конструкція. У порівнянні з прототипом в установці є тільки одна зварювальна головка з поворотним дзеркалом, фокусувальним об'єктивом, датчиком визначення положення стику, приводами обертання і повздовжнього переміщення, а не багато - по кількості гнізд в магазині, суттєво зменшена довжина оптичного шляху променя, оскільки він формується в лазерній

головці в безпосередній близькості від зварюваного етикетки. Використання такої конструкції установки дозволить зробити її максимально спрощеною, підвищити надійність її роботи та підвищити якість зварних швів у трубопроводі.

Джерела інформації

1. О. М. Серафін, А. П. Ладыжанский, М. В. Блехеров "Чем варить неповоротку?", "Потенциал", №1, 1998г., стр.42.

2. "Установка для лазерной сварки трубопроводов", пат. RU №2074798, МПК В23К26/06, 1997г.

3. "Сварочный комплекс для изготовления непрерывного трубопровода", пат. RU №2074799, МПК В23К26/06, 1997г.

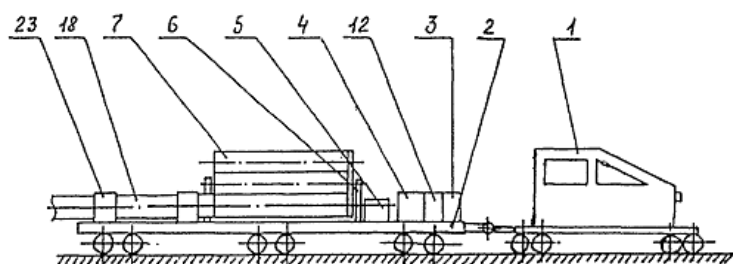


Fig. 1

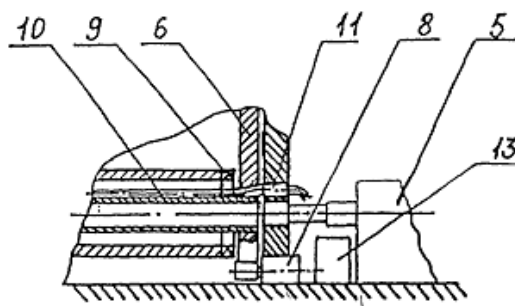


Fig. 2

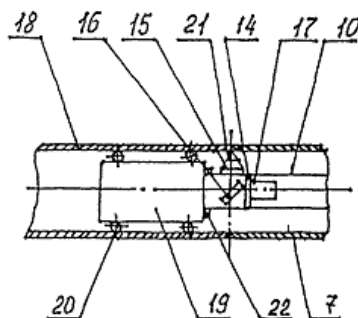


Fig. 3