



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16253 (13) U
(51) МПК (2006)
B23K 7/00
B23K 37/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ТЕРМІЧНОГО РІЗАННЯ ТРУБ

1

(21) u200605837

(22) 29.05.2006

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Моторін Артур Миколайович, Омельченко Володимир Анатолійович, В'юнник Микола Васильович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НАУКОВО-ВИРОБНИЧА ФІРМА "ТЕХ-ВАГОНМАШ"

(57) 1. Установка для термічного різання труб, що містить основу, вертикальні стояки, змонтовані на основі, барабан із закріпленим на ньому різак, розміщений між вертикальними стояками, привід для переміщення барабана уздовж вертикальних стояків і привід для повороту барабана відносно поперечної осі, яка **відрізняється** тим, що додатково містить рухома траверсу, розміщену між вертикальними стояками, вертикальні стояки у верхній частині жорстко з'єднані між собою нерухомою траверсою, а барабан розміщений усередині рухомої траверси і додатково обладнаний принаймні одним різак, при цьому зазначені різак розташовані діаметрально протилежно один відносно одного і змонтовані на торцевій стороні барабана за допомогою шарнірно закріплених на ній пневматичних циліндрів, кінематично зв'язаних з важелями, один кінець яких шарнірно закріплений на торцевій стороні барабана, а другий - містить каретки для встановлення на них різаків, привід для переміщення барабана уздовж вертикальних стояків встановлений на нерухомій траверсі і кінематично зв'язаний з рухомою траверсою, а привід для повороту барабана відносно поперечної осі змонтований на рухомій траверсі і кінематично зв'язаний з барабаном з можливістю його повороту на кут, що забезпечує перекриття протилежними різакми лінії різання.

2. Установка за пунктом 1, яка **відрізняється** тим, що важелі оснащені слідкувальними роликами, встановленими на їх вільному кінці.

3. Установка за пунктами 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що на кожній каретці встановлений додатковий різак для формування фаски.

4. Установка за будь-яким з пп.1-3, яка **відрізняється** тим, що каретки виконані з можливістю ре-

2

гулювання і фіксації радіального положення і кута нахилу різаків відносно труби.

5. Установка за будь-яким з пп.1-4, яка **відрізняється** тим, що барабан додатково містить аналогічні пари різаків з приводами для переміщення в радіальному напрямі, дзеркально встановлені на його протилежній торцевій стороні.

6. Установка по будь-яким з пп.1-5, яка **відрізняється** тим, що рухома траверса містить елементи для фіксації барабана у вертикальному положенні, виконані у вигляді роликів, закріплених на її торцевих сторонах.

7. Установка за будь-яким з пп.1-6, яка **відрізняється** тим, що рухома траверса оснащена роликами, закріпленими на її протилежних зовнішніх сторонах, встановленими з можливістю взаємодії з вертикальними стояками і фіксації положення рухомої траверси відносно вертикальних стояків.

8. Установка за будь-яким з пп.1-7, яка **відрізняється** тим, що барабан виконаний у вигляді двох дисків, що створюють торцеві сторони, і обичайок, що зв'язують їх по зовнішньому і внутрішньому діаметрах, при цьому на дисках з кожної торцевої сторони барабана жорстко закріплені осі для кріплення пневматичних циліндрів і важелів приводу для переміщення різаків в радіальному напрямі.

9. Установка за будь-яким з пп.1-8, яка **відрізняється** тим, що привід повороту барабана містить, наприклад, реверсивний двоступеневий мотор-редуктор, на вихідному валу якого закріплено коліща, кінематично зв'язаний з ланцюгом, розміщеним між обичайками барабана, при цьому для забезпечення заданого кута повороту барабана відносно поперечної осі він оснащений відсікачами, діаметрально розташованими на одній з його торцевих сторін і взаємодіючими з кінцевим вимикачем, встановленим у верхній частині рухомої траверси.

10. Установка за будь-яким з пп.1-9, яка **відрізняється** тим, що привід для переміщення барабана уздовж вертикальних стояків містить, наприклад, реверсивний двоступеневий мотор-редуктор, на вихідному валу якого встановлений барабан із закріпленням на ньому ланцюгом, що взаємодіє з відповідними роликами рухомої траверси.

11. Установка за будь-яким з пп.1-10, яка **відрізняється** тим, що барабан виконаний таким чином,

(19) UA (11) 16253 (13) U

що його внутрішній діаметр забезпечує розміщення труби максимального діаметра, а рухома траверса виконана таким чином, що в нижньому по-

ложенні дозволяє виконувати різання труби мінімального діаметра.

Корисна модель відноситься до області термічного різання, зокрема, до технологічного устаткування для автоматичного різання труб різних діаметрів з одночасним формуванням фаски, і може бути використана при монтажі і ремонті трубопроводів в нафтогазовидобувній, геологорозвідувальній, енергетичній, суднобудівельній, машинобудівній і інших галузях промисловості.

Відомий пристрій для термічного різання труб [див. заявку RU 2004123810, дата подачі 03.08.2004р., дата публікації 10.02.2006 р., B23R7/00,7/10,37/02], що включає основу, змонтований на основі стояк і барабан із закріпленими на ньому різак, виконаний з приводом переміщення у вертикальному напрямі відносно стояка і повороту навкруги своєї осі. Основа виконана у вигляді рами, уздовж якої встановлені рейки для переміщення візка, обладнаного двома парами ходових коліс, одна з яких оснащена електроприводом. На зовнішніх сторонах повідних коліс на валах закріплені консолі із зубчатыми шестернями, що знаходяться в зачіпленні із зубчатыми рейками, жорстко встановленими на основі уздовж рейок. Стояк нерухомо змонтований в кінцевій частині візка над ходовими колесами і виконана у вигляді підковообразної конструкції з крізним центральним отвором. Барабан закріплений співвісно із згаданим отвором на зовнішній стороні стояка, а привід обертання барабана жорстко закріплений на бічній стороні стояка. У верхній частині барабана рухома закріплена каретка для встановлення різка.

Відомий пристрій дозволяє здійснювати різання труб, переважно, великого діаметру, як в подовжньому напрямі для попередньої прорізки торцевих пазів, що забезпечують подальше розділення відрізаного кільця на декілька частин, так і в подальшому поперечному напрямі, при цьому різак може знаходитися як з внутрішньої, так і із зовнішньої сторони нерухомо встановленої труби. Подовжній різ труби на необхідну глибину здійснюється при поступальній ході візка, поперечний - при обертанні барабана. Як різак використовується плазмовий пальник, обладнаний слідкувальним роликком для регулювання відстані між поверхнею труби і пальником.

Недоліками пристрою є:

- низька продуктивність, обумовлена необхідністю повороту барабана при виконанні різання труби на 360°, що збільшує тривалість операцій різання;

- обмежені технологічні можливості через конструктивне виконання, що передбачає різання труб тільки великих діаметрів і експлуатацію, переважно, в промислових умовах.

Відома установка для термічного різання труб [див. Каталог фірми Vietz, установка типа RSG <http://www.vietz.de/online-katalog-e/tei13.html>. каталожний аркуш прикладений до матеріалів заявки],

що містить основу, змонтовані на основі вертикальні стояки і барабан із закріпленням на ньому різак, встановлений між вертикальними стояками, привід для переміщення барабана уздовж вертикальних стояків і привід для повороту барабана відносно поперечної осі. Основа виконана у вигляді горизонтально розташованої Т-образної рами, розміщеної на трьох колесах. Барабан складається з рухомого і нерухомого дисків і виконаний з можливістю обертання рухомого диска відносно нерухомого диска. Привід для переміщення барабана уздовж вертикальних стояків виконаний у вигляді гвинтового механізму з ручним приводом і містить горизонтальний гвинтовий вал, закріплений між вертикальними стояками під барабаном, пов'язаний з ним в середній частині горизонтального гвинтового валу вертикальний ходовий гвинт, що взаємодіє з рейкою, змонтованою в нижній частині барабана. Елементи для фіксації барабана у вертикальному положенні виконані у вигляді висувних штанг, рухомо встановлених у верхній частині вертикальних стояків з можливістю переміщення відносно них, при цьому висувні штанги забезпечені гвинтовими затисками. Барабан нерухомим диском закріплений на висувних штангах за допомогою згаданих гвинтових затисків. Привід повороту барабана навкруги поперечної осі виконаний у вигляді встановленого на його нерухомому диску електродвигуна, на валу якого закріплена зірочка, кінематичне пов'язана з рухомих диском барабана. На нерухомому диску барабана жорстко закріплений кронштейн, на якому змонтована штанга, верхній кінець якої виконаний у вигляді рукоятки, а нижній з'єднаний з перпендикулярно розташованим до нього кронштейном, один кінець якого виконаний у вигляді рукоятки, а другий містить закріплену на ньому каретку з різак. При цьому штанга змонтована з можливістю переміщення в радіальному напрямі відносно центру барабана. У верхній частині нерухомого диска барабана уздовж його вертикальної осі встановлена висувна штанга з упором для центрування труби усередині барабана. Внутрішній діаметр барабана вибирається з урахуванням розміщення в ньому труби максимального діаметру. В процесі різання рухомий диск барабана із закріпленням на ньому різак обертється навкруги нерухомої труби.

Установка дозволяє здійснювати різання труб різного діаметру, що допускається внутрішнім діаметром барабана.

Недоліками відомої установки є:

- низька продуктивність, обумовлена необхідністю повороту барабана при виконанні різання труби на 360°, а також ручним приводом для вертикального переміщення

барабана уздовж вертикальних стійок і необхідністю переміщення різка вручну в робоче по-

ложення і подальшого повернення в вихідне положення;

- необхідність у фіксації труби усередині барабана у зв'язку з недостатньою міцністю і жорсткістю конструкції установки, що також знижує її продуктивність.

Вказані недоліки суттєво збільшують тривалість технологічного процесу різання труб, здорожують його вартість і обмежують можливості використання установки в промислових умовах.

В основу корисної моделі поставлена задача створення такої установки для термічного різання труб, в якій за рахунок іншого конструктивного виконання барабана із закріпленими на ньому різакми і іншого взаємозв'язку барабана з приводами для його переміщення і повороту забезпечується підвищення продуктивності при різанні труб різного діаметру при одночасному забезпеченні міцності і надійності для експлуатації в промислових умовах.

Поставлена задача вирішується тим, що в установці для термічного різання труб, що містить основу, вертикальні стояки, змонтовані на основі, барабан із закріпленням на ньому різак, розміщений між вертикальними стояками, привід для переміщення барабана уздовж вертикальних стійок і привід для повороту барабана відносно поперечної осі, згідно корисної моделі вона додатково містить рухома траверсу, розміщену між вертикальними стояками, вертикальні стояки у верхній частині жорстко з'єднані між собою нерухомою траверсою, а барабан розміщений усередині рухомої траверси і додатково обладнаний, принаймні, одним різак, при цьому зазначені різак розташовані діаметрально протилежно один відносно одного і змонтовані на торцевій стороні барабана за допомогою шарнірно закріплених на ній пневматичних циліндрів, кінематичне пов'язаних з важелями, один кінець яких шарнірно закріплений на торцевій стороні барабана, а другий містить каретки для встановлення на них різаків, привід для переміщення барабана уздовж вертикальних стояків встановлений на нерухомій траверсі і кінематичне пов'язаний з рухомою траверсою, а привід для повороту барабана відносно поперечної осі змонтований на рухомій траверсі і кінематичне пов'язаний з барабаном з можливістю його повороту на кут, що забезпечує перекриття протилежними різакми лінії різання.

Для забезпечення фіксації відстані між різакми і оброблюваною трубою важелі забезпечені слідку вальними роликми, встановленими на їх вільному кінці.

Для підготовки кінців труб до подальшої зварки на кожній каретці встановлений додатковий різак для формування фаски.

Для підвищення точності різку каретки виконані з можливістю регулювання і фіксації радіального положення і кута нахилу різаків відносно труби.

Для підвищення продуктивності при двосторонньому різанні труб барабан додатково містить аналогічні пари різаків з приводами для переміщення в радіальному напрямі, дзеркально встановлені на його протилежній торцевій стороні.

Для забезпечення точності різку рухома траверсу містить елементи для фіксації барабана у вер-

тикальному положенні, виконані у вигляді роликів, закріплених на її торцевих сторонах.

Для забезпечення співвісної установки барабана і труб різного діаметру рухома траверса забезпечена роликми, закріпленими на її протилежних зовнішніх сторонах, встановленими з можливістю взаємодії з вертикальними стояками і фіксації положення рухомої траверси відносно вертикальних стояків.

Для підвищення міцності і жорсткості барабан виконаний у вигляді двох дисків, створюючих торцеві сторони, і обичайок, що зв'язують їх по зовнішньому і внутрішньому діаметрам, при цьому на дисках з кожної торцевої сторони барабана жорстко закріплені осі для кріплення пневматичних циліндрів і важелів приводу для переміщення різаків в радіальному напрямі.

Для підвищення продуктивності установки привід повороту барабана містить, наприклад, реверсивний двоступеневий мотор-редуктор, на вихідному валу якого закріплено коліща, кінематичне пов'язане з ланцюгом, розміщеним між обичайками барабана, при цьому для забезпечення заданого кута повороту барабана відносно поперечної осі він забезпечений відсікачами, діаметрально розташованими на одній з його торцевих сторін і взаємодіючими з кінцевим вимикачем, встановленим у верхній частині рухомої траверси.

Для підвищення продуктивності установки привід для переміщення барабана уздовж вертикальних стояків містить, наприклад, двоступеневий реверсивний мотор-редуктор, на вихідному валу якого встановлений барабан із закріпленням на ньому ланцюгом, що взаємодіє з відповідними роликми рухомої траверси.

Для забезпечення різання труб різного діаметру барабан виконаний таким чином, що його внутрішній діаметр забезпечує розміщення труби максимального діаметру, а рухома траверса виконана таким чином, що в нижньому положенні дозволяє виконувати різання труби мінімального діаметру.

Конструкція установки, що заявляється, за рахунок виконання барабана з двома діаметрально протилежно розташованими різакми і пропонованого кріплення різаків на ньому дозволяє виконувати операцію різання труби при повороті барабана на 190°, що суттєво підвищує її продуктивність. Розміщення барабана в рухомій траверсі і взаємозв'язок її з приводом для вертикального переміщення барабана, розміщення приводу для повороту барабана на рухомій траверсі дозволяють здійснювати різання труб без попередньої фіксації, що підвищує продуктивність підготовчо-завершальних операцій. Установка різаків на торцевих сторонах барабана за допомогою шарнірно закріплених на них пневматичних циліндрів і важелів і конструктивне виконання приводів для вертикального переміщення барабана і для повороту барабана дозволяють автоматизувати роботу установки і, відповідно, підвищити її продуктивність. При цьому конструкція установки має достатню міцність і жорсткість, що значно розширює її область застосування і дозволяє використовувати для різання труб різного діаметру, у тому числі виконаних з більш товстого металу, які для подальшої зварки вимагають наявності фаски. Регулю-

вання положення каретки і важелів з різакми і забезпечення фіксації відстані між різакми і оброблюваною трубою за допомогою слідку вальних роликів дозволяють одночасно підвищити точність якості різку.

Сутність корисної моделі пояснюється представленими фігурами креслення:

на Фіг.1 показаний загальний вид установки;
на Фіг.2 - барабан із закріпленими різакми.

Установка для термічного різання труб містить основу 1 рамної конструкції, вертикальні стояки 2, змонтовані на основі 1, барабан 3, розміщений усередині рухомої траверси 4, встановленої між вертикальними стояками 2, привід для переміщення барабана 3 уздовж вертикальних стояків 2 і привід повороту барабана 3 навкруги поперечної осі. Вертикальні стояки 2 в своїй верхній частині з'єднані між собою нерухомою траверсою 5.

Барабан 3 містить закріплені на його торцевих сторонах пари різаків 6, 7, змонтовані на ньому діаметрально протилежно один відносно одного, при цьому різак 6 призначений для різання труби, а різак 7 - для формування фаски. Причому, пари різаків 6, 7, встановлені на одній торцевій стороні барабана 3, дзеркально розташовані відносно іншої пари різаків 6, 7, встановлених на протилежній торцевій стороні барабана 3. Пари різаків 6, 7 змонтовані на торцевих сторонах барабана 3 за допомогою шарнірно закріплених на ній пневматичних циліндрів 8, кінематичне пов'язаних з важелями 9, один кінець яких шарнірно закріплений на відповідній торцевій стороні барабана 3, а на другому кінці змонтовані каретки 10 для установки на них різаків 6, 7. Вільні кінці важелів 9 забезпечені слідку вальними роликами 11.

Барабан 3 розташований в рухомій траверсі 4 з можливістю повороту щодо поперечної осі на 1900 і подальшого повернення в вихідне положення.

Барабан 3 виконаний у вигляді двох дисків, створюючих торцеві сторони і обичайок (не позначені), що зв'язують диски по зовнішньому і внутрішньому діаметрам. На торцевих сторонах барабана 3 закріплені осі 12 для кріплення пневматичних циліндрів 8 і осі 13 для кріплення важелів 9.

Рухома траверса 4 містить ролики 14 для фіксації барабана 3 у вертикальному положенні.

Рухома траверса 4 також забезпечена роликами 15, закріпленими на її протилежних зовнішніх сторонах, встановленими з можливістю взаємодії із напрямними 16 вертикальних стояків 2.

Барабан 3 виконаний таким чином, що його внутрішній діаметр забезпечує розміщення труби максимального діаметру, а рухома траверса виконана таким чином, що в нижньому положенні дозволяє виконувати різання труби мінімального діаметру.

Привід повороту барабана 3 містить змонтований на рухомій траверсі 4 реверсивний двоступеневий мотор-редуктор 17, на вихідному валу якого закріплено коліща (не показані), кінематичне пов'язана з ланцюгом, розміщеним між обичайками барабана 3. При цьому для забезпечення заданого кута повороту барабана 3 відносно поперечної осі він забезпечений від сікачами 18, діаметрально розташованими на одній з його тор-

цевих сторін і взаємодіючими з кінцевим вимикачем 19, встановленим у верхній частині рухомої траверси 4.

Привід для переміщення барабана 3 уздовж вертикальних стояків 2, призначений для забезпечення співвісності барабана з оброблюваною трубою, містить змонтований на нерухомій траверсі 5 реверсивний двоступеневий мотор-редуктор 20, на вихідному валу якого встановлений барабан (не показані) із закріпленим на ньому ланцюгом, що взаємодіє з відповідними роликами 15 рухомої траверси 4. Для фіксації положення механізмів переміщення і включення-виключення привід містить кінцевий вимикач 21, закріплений на нерухомій траверсі 5.

Для розміщення основи на фундаменті установка містить фундаментні болти 22.

Для регулювання і фіксації радіального положення і кута нахилу різаків 6, 7 відносно труби каретки 10 обладнані штангами 23, циліндровими держакми 24, 25 і 26. Циліндровий держак 26 і штанга 23 закріплені на каретці 10 регулювальною ручкою 27.

Зазор між роликами 14 і прилеглими до них поверхнями барабана 3 регулюється за допомогою осей з ексцентриками (не показані).

Напрямні 16 з'єднані з вертикальними стояками 2 за допомогою болтів 28, а зазор між роликами 15 і прилеглими до них поверхнями напрямних 16 регулюється болтами 29.

Установка містить також розводку для підведення стислого повітря до пневматичних циліндрів 8, подачі кисню і газу до різаків 6, 7 (не показана) і пульт управління (не показаний), за допомогою якого проводиться управління приводами повороту і вертикального переміщення барабана 3, подачею стислого повітря до пневматичними циліндрами 8 і подачею кисню і газу до різаків 6, 7. На вхід пульта управління поступають сигнали від кінцевих вимикачів 19 і 21.

Установка працює таким чином.

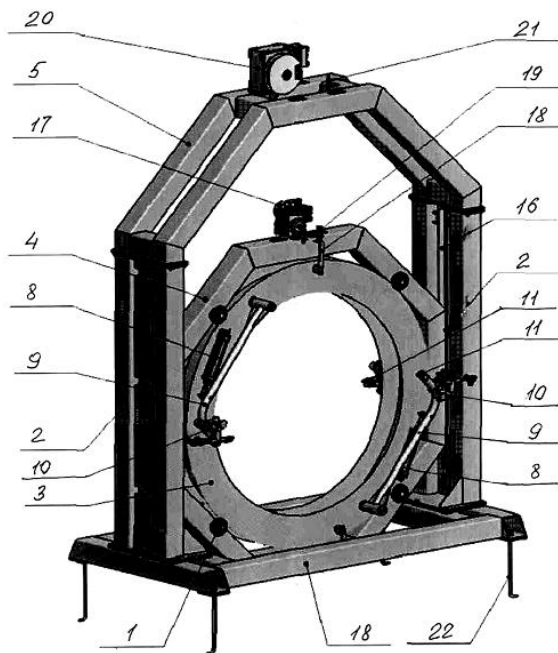
Основа 1 установки кріпиться фундаментними болтами 22 до фундаменту або до жорсткої основи. З пульта управління подається команда на підготовку установки, після чого включають мотор-редуктор 20 і рухома траверса 4 з розташованим усередині неї барабаном 3 за допомогою роликів 15 переміщується по напрямних 16 уздовж вертикальних стояків 2 на задану висоту, яка вибирається, виходячи з діаметру оброблюваної труби. Після досягнення положення, при якому поперечна вісь барабана 3 співпадає з віссю труби, кінцевий вимикач 21 відключає мотор-редуктор 20. Труба за допомогою рольганга переміщується в отвір барабана 3 на відстань, що дозволяє проводити обрізання і формування фаски двома різакми 6, 7 з одного її кінця. З пульта управління включається подача стислого повітря в пневматичні циліндри 8, штоки яких переміщують пов'язані з ними важелі 9 до зіткнення слідку вальних роликів 11 із зовнішньою поверхнею труби. За допомогою важелів 9 і кареток 10 різак 6, 7 виставляються на відстань 7.8 мм від поверхні труби при їх змищенні, що допускається, від вертикальної площини різку не більше 1 мм. Номер мундштука на різакх 6, 7 і кут їх повороту вибираються залежно від діаметру

труби і товщини її стінки. Зокрема, відстань, що рекомендується, між ріжучими струменями для труби з товщиною стінки 10мм складає 30мм, із стінкою 40мм - 15 мм. З пульта управління задається відповідна швидкість різки і параметри подачі кисню і газу на різакі 6, 7. В автоматичному режимі включається мотор-редуктор 17, барабан 3 починає повертатися усередині рухомої траверси 4, різакі 6, 7 проводять одночасне обрізання кінця труби і формування фаски. При повороті барабана 3 на кут 190° , який забезпечує деяке перекриття протилежними різакми лінії різки, відсікач 18 за допомогою кінцевого вимикача 19 відключає мотор-редуктор 17. В автоматичному режимі відключається подача кисню і газу на різакі 6, 7, скидається тиск в пневматичних циліндрах 8, важелі 9 з різакми 6, 7 повертаються в вихідне положення. Трубу в отворі барабана 3 переміщують в положення для обрізання її протилежного кінця. Операція обрізання з одночасним формуванням фаски проводиться різакми 6, 7, розміщеними на проти-

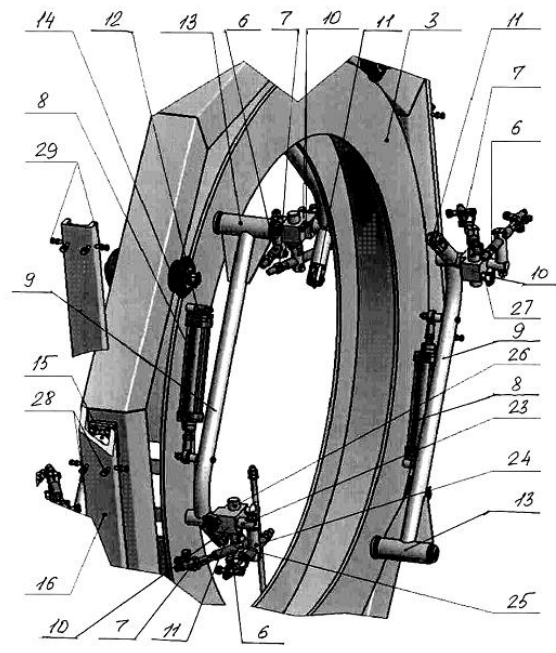
лежній стороні барабана 3, аналогічно раніше виконаній, але при протилежному напрямі обертання барабана.

Конструкція установки, що заявляється, випробувана в промислових умовах і дозволяє проводити термічне різання труб діаметром від 325 до 1420мм з товщиною стінки до 40 мм при одночасним формуванні фаски.

Таким чином, запропоноване конструктивне виконання установки для термічного різання труб дозволяє значно скоротити тривалість операцій різання труб, об'єднати технологічний процес різання і формування фаски, автоматизувати ці операції і, в порівнянні з відомою установкою-прототипом, збільшити на 50-80% її продуктивність, суттєво розширити технологічні можливості при різанні труб різного діаметру при одночасному підвищенні міцності і експлуатаційної надійності промислових умов. За рахунок цього забезпечується зниження трудомісткості і собівартості виконання операцій по різанню труб на 20-30%.



Фиг. 1



Фиг. 2