



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **20160** (13) **U**
(51) **МПК (2006)**
B23K 20/04
B23K 20/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА БАГАТОШАРОВИХ МЕТАЛЕВИХ ТРУБ ІЗ ВНУТРІШНІМ І ЗОВНІШНІМ ПЛАКОВАНИМИ ПОКРИТТЯМИ

1

2

(21) u200607596

(22) 07.07.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Петруняк Володимир Ярославович, Бідношея Марина Валентинівна, Бідношея Марія Олександрівна

(73) Петруняк Володимир Ярославович, Бідношея Марина Валентинівна, Бідношея Марія Олександрівна

(57) 1. Спосіб виробництва багатошарових металевих труб із внутрішнім і зовнішнім плакованими покриттями, що включає формування двох стрічок із сталі та іншого металу в трубку заготовку, її гаряче деформування, зварювання внутрішнього і зовнішнього швів трубних заготовок, наступне стикове зварювання з одержанням труби, який **відрізняється** тим, що для виробництва багатошарових металевих труб використовують металевий

лист, який по ширині має на кожній із сторін лише з одного краю взаємно протилежні попередньо розташовані плаковані ділянки, довжина однієї із яких в 1,2-1,3 рази більша, ніж довжина кола форматного барабана, а довжина іншої - в 1,2-1,3 рази більша, ніж довжина зовнішнього кола багатошарової металеві труби, при цьому гаряче деформування листа здійснюють шляхом накатування його прокатним станом на форматний барабан з наступним намотуванням за допомогою прес-роликів і прес-валів, наступного зварювання внутрішнього і зовнішнього швів трубних заготовок та стикового зварювання з одержанням труби.

2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що для з'єднання одержаних багатошарових труб до торців труб приварюють сталеві кільцеві елементи Г-подібного перерізу або сталеві муфти Т-подібного перерізу.

Корисна модель відноситься до металургійної промисловості чорних і кольорових металів по виробництву металевих труб і може бути використана в нафтогазовидобувній, хімічній, атомній, військовій та інших галузях.

Відомий спосіб виготовлення біметалевих (плакованих) труб [1], що включає формування двох стрічок із сталі і легкоплавкого металу в трубку заготовку з наступним їх електронагріванням і гарячим деформуванням. При цьому багатошарові пакети із сталі і сплавів алюмінію нагрівали до 420-500°C в електронагрівальних печах. Для виробництва заготовок біметалевих листів сталь-мідь холодні пакети нагрівали до 870-920°C.

На нагрівання холодних металевих заготовок витрачалось багато електроенергії, що підвищувало кошторис біметалевих виробів на одну третину. Поряд з цим, по такій технології неможливо одержувати багатошарові труби з числом шарів більше двох через складність зварювання повздовжніх внутрішніх і зовнішніх швів листів із різних металів.

Відомий спосіб виробництва багатошарових металевих труб, взятий за найближчий аналог [2] відрізняється тим, що після гарячої прокатки на стані на гарячу заготовку, крім переднього її кінця, рівного довжині кола форматного барабану, наносять легкоплавкий метал у вигляді порошку або листа при температурі сталевих листа менше температури плавлення легкоплавкого металу, і вони разом намотуються на форматний барабан під тиском прес-роликів і прес-валів. Для одержання внутрішнього захисного шару труби першим намотується передній кінець листа легкоплавкого металу, рівний по довжині кола форматного барабану, а потім здійснюється намотка разом з гарячою сталевим мірною заготовкою, а для одержання зовнішнього захисного шару труби задній кінець листа із легкоплавкого металу один намотується на гарячу сталеву смугу на довжину, рівній довжині зовнішнього кола труби. Для одержання більшої міцності після первинної прокатки на форматному барабані при температурі, близькій температурі плавлення легкоплавкого металу, обичайку труби

(13) **U**

(11) **20160**

(19) **UA**

знімають і прокатують при більш низькій температурі на прес-валах. Для збереження відпрацьованої технології зборки і зварки труб і підвищення міцності трубопроводу до торців багатошарової металеві труби приварюють сталеві кільцеві сегменти або муфти.

Недоліком відомого способу є те, що технологія нанесення захисного шару у вигляді листа легкоплавкого металу на гарячу сталеву заготовку здійснюється безпосередньо в процесі виготовлення багатошарових труб, потребує використання двох листів легкоплавкого металу для внутрішнього і зовнішнього шарів відповідно, що збільшує кошторис таких труб і створює значні труднощі в техніці введення і нанесення листів легкоплавкого металу на гарячу сталеву заготовку на прокатному стані, не гарантує одержання якісного захисних шарів багатошарової труби.

В основу запропонованої корисної моделі поставлено завдання підвищення надійності виконання технології процесу і якості виробництва із зниженням кошторису одержання багатошарових металевих труб із внутрішнім і зовнішнім плакованим покриттям.

Поставлене завдання досягається тим, що для здійснення способу виробництва багатошарових металевих труб із внутрішнім і зовнішнім плакованим покриттям використовують металевий лист, який по ширині має на кожній із сторін листа лише з одного краю взаємопротилежні попередньо розташовані плаковані ділянки, довжина однієї із них в 1,2-1,3 рази більша довжини кола форматного барабану, а довжина іншої - в 1,2-1,3 рази більша зовнішнього кола багатошарової металеві труби, при цьому гаряче деформування листа здійснюють шляхом накатування його прокатним станом на форматний барабан з наступним намотуванням за допомогою прес-роликів і прес-валів, наступного зварювання внутрішнього і зовнішнього швів трубних заготовок та стикового зварювання з одержанням труби.

Згідно з корисною моделлю, для з'єднання одержаних багатошарових металевих труб до торців труб приварюють сталеві кільцеві елементи Г-образного перерізу або сталеві муфти Т-образного перерізу.

Сукупність перелічених ознак дозволить досягнути очікуваного результату.

Виготовлення багатошарових металевих труб із внутрішнім і зовнішнім плакованим покриттям іншого металу починають із попередньо заготовленого мірної довжини металевий листа, що має по ширині на кожній із сторін лише з одного краю взаємопротилежні попередньо розташовані ділянки. Величина останніх визначається шириною листа, а довжина однієї із них в 1,2-1,3 рази більша довжини кола форматного барабану, а довжина іншої - в 1,2-1,3 рази більша зовнішнього кола багатошарової труби. Адгезія між плакуючим шаром і основним металом визначається високим питомим тиском прокатки в місцях їх прилягання, а також дифузійними процесами, що протікають на протязі прокатки і термічної обробки [3].

Підігрітий до деформативного стану металевий лист з плакованими ділянками по краю на протилежних кінцях з різних сторін подають (накату-

ють) прокатним станом до форматного барабану для намотки обичайки багатошарової труби. Температури змотування під тиском приймалась 620-640°C. При цій температурі покращувались характеристики на міцність сталі 09Г2С, використовуваної для виробництва багатошарових металевих труб.

Після одного повного оберту форматного барабану гарячу сталеву смугу з плакованою ділянкою на кінці притискували під тиском прес-роликів і прес-валів з утворенням першого витка мірної заготовки із внутрішнім плакованим шаром. Далі процес намотки під тиском продовжувався вже без плакованого шару до одержання розрахункової товщини сталеві стінки труби і закінчувався шаром із зовнішньою ділянкою плакованого покриття. Завдяки цангової конструкції форматного барабану обичайка труби легко знімалась з нього. За рахунок пластичної деформації під тиском гаряча багатошарова обичайка труби зберігала свою форму при остиганні. Після первинної прокатки обичайка труби передавалась на подальшу прокатку із підвищеним тиском прес-роликів і прес-валів при температурі 400-420°C.

На Фіг.1 показаний початковий металевий лист з плакованими ділянками 1 і 2 відповідно для внутрішнього і зовнішнього покриття багатошарових металевих труб;

На Фіг.2 - металевий лист на початковій стадії гарячого деформування, де внутрішня поверхня труби вже захищена плакованим покриттям 1, а зовнішня плакована ділянка 2 ще знаходиться на прокатному стані.

На Фіг.3 показана багатошарова металева труба із внутрішнім 1 і зовнішнім 2 плакованим покриттям і розташованими між ними металевими шарами 3 і кільцевими сегментами Т-образного перерізу;

на Фіг.4 - зварка торців труб із сегментами Т-образного перерізу;

на Фіг.5 показана аналогічна труба, але із сегментами Г-образного перерізу;

на Фіг.6 - зварка торців труб із сегментом Г-образного перерізу.

Далі багатошарова обичайка труби передавалась в цех для обробки її кінців і на зборку обичаєк в трубу. Після зварки внутрішнього і зовнішнього повздовжніх швів здійснювалась зварка кільцевих стиків обичаєк всередині труби, а потім ззовні. До кінців труби довжиною 6 м, що складається із трьох обичаєк довжиною по 2м, приварювались Г-образні сталеві кільцеві елементи або Т-образні сталеві кільцеві муфти.

Готова багатошарова металева труба має металеві шари 3 із внутрішніми 1 і зовнішніми 2 ділянками плакованого металу та внутрішніми і зовнішніми швами.

Запропонований спосіб забезпечує одержання якісно нового композиційного матеріалу, в якому поєднуються переваги властивостей багатошарового і монолітного матеріалів в одному виробі. За рахунок дії питомого тиску під час прокатки на гарячі метали їх пористість зменшується, а міцність і ударна в'язкість всієї конструкції труби зростає.

Запропонований спосіб створює можливості

одночасного використання плакованих покриттів металу не тільки одного, а різного функціонального призначення на внутрішній і зовнішній поверхні багат шарових труб.

Плаковані багат шарові металеві труби, отримані по запропонованому способу для багатьох технологічних процесів різних галузей промисловості будуть мати значні переваги перед звичайними металевими, а головне - попереджаються раптові аварії в трубопроводах через тріщини в стінках труби, тому що тріщина у внутрішньому чи зовнішньому шарі металу гальмується через присутність в композиції труби прошарків металу.

Окремі багат шарові обичайки металевих труб можуть бути використані на трасах трубопроводів в якості вставок для переривання розповсюдження тріщин в багат шарових трубах.

Вироби із нанесеним на їх поверхню тонким шаром певного металу або сплаву мають підвищену корозійну стійкість, особливі фізико-хімічні властивості і декоративний вид [3].

Плаковані біметалеві труби із прошарками з легкоплавких металів (сплави алюмінію, мідь, бронза і т. ін.) використовуються в електронній, хімічній, суднобудівельній та інших галузях промисло-

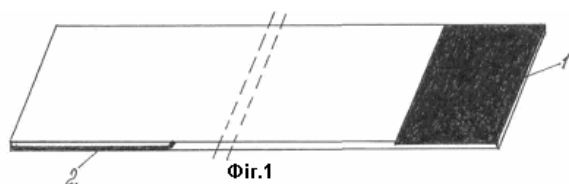
вості в апаратах по виробництву каустичної соди, в конденсаторах, при виробництві каучуку, при виробництві підшипників ковзання для тракторів, для труб в морській воді і для солевих розчинів і т. ін.

Сортамент біметалевих труб по зовнішньому діаметру від 2 до 1220мм, по товщині стінки від 0,2 до 50мм, по товщині плакуючого шару від 5 до 50% сумарної товщині стінки труби. Ці труби випускають по ДЕСТ 10192-62.

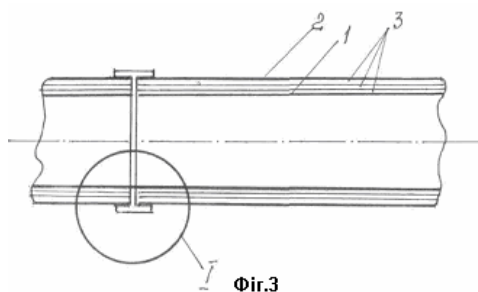
Отже, використання запропонованого способу значно розширює перспективи широкого впровадження багат шарових металевих труб із внутрішнім і зовнішнім плакованим покриттям в різні галузі промисловості і забезпечує йому відповідність критерію "Промислова придатність".

Література:

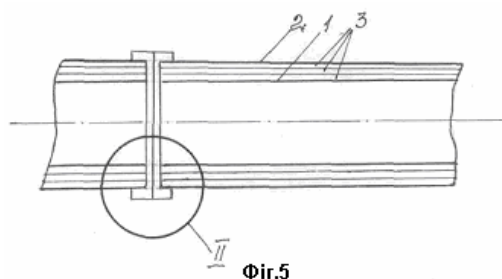
1. А.с. №383365. кл. В23К20/00, 1973.
2. Патент РФ №2068323, С1 кл. В23К20/04, 1996.
3. Энциклопедия неорганических материалов под редакцией И.М.Федорченка, т.2. Главная редакция Украинской советской энциклопедии, К., 1977, с.188-189.



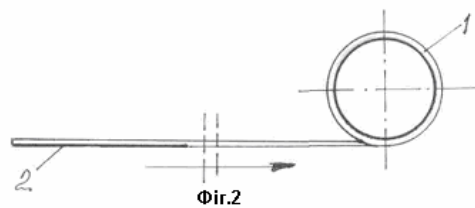
Фиг.1



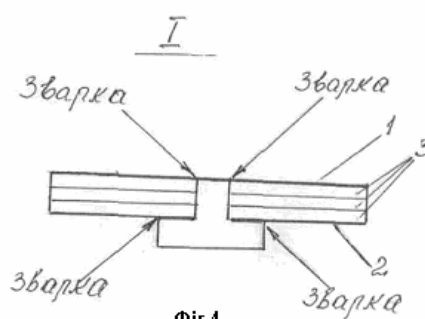
Фиг.3



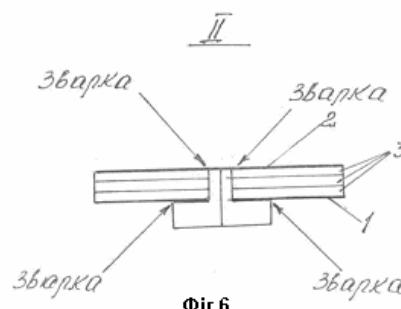
Фиг.5



Фиг.2



Фиг.4



Фиг.6