



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36180 (13) A

(51) 7 B21C37/08, B21C37/15

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ПРЯМОШОВНИХ ЕЛЕКТРОЗВАРНИХ ТРУБ

(21) 99116151

(22) 10.11.1999

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Кудин Володимир Семенович, Фурманов Валерій Борисович, Антипов Юрій Миколайович, Саф'ян Олександр Матвійович, Білий Олександр Іванович, Коваленко Анатолій Панасович, Полукетов Вадим Володимирович

(73) Відкрите акціонерне товариство "Новомосковський трубний завод", Фурманов Валерій Борисович, Антипов Юрій Миколайович

(57) Спосіб виробництва прямошовних електрозварних труб на безперервних валкових трубоелектрозварювальних станах, який включає поступове зменшення радіусів кривизни поперечних перетинів

крюмок і центральної ділянки штабової заготовки по ходу її просування у відкритих і закритих формувальних калібрах, у зварювальному калібрі і труби в калібрувальних калібрах від її плоского стану перед першим формувальним калібром до радіуса готової труби за останнім калібрувальним калібром, який відрізняється тим, що у закритих калібрах і зварювальному калібрі, одночасно зі зменшенням радіусів кривизни поперечних перетинів центральної ділянки, роблять збільшення радіусів кривизни поперечних перетинів ділянок кромки, а у калібрувальних калібрах одночасно зі зменшенням радіусів кривизни поперечних перетинів ділянок кромки роблять збільшення радіусів кривизни поперечних перетинів центральної ділянки.

Винахід стосується металургії і конкретно - галузі виробництва прямошовних електрозварних труб на безперервних валкових трубоелектрозварювальних станах.

Винахід передбачає зменшення негативного впливу серповидності і однобічної хвилястості штаби на якість труб, а саме: на якість зварки кромки заготовки у зварювальному калібрі, на точність труб за діаметром і за поздовжньою кривизною.

Винахід може бути використаний при виготовленні зварних круглих і профільних труб різних розмірів, із неоднакових марок сталей, кольорових металів і т.ін.

При виробництві електрозварних труб на валкових станах, за відомою технологією, штаба поступово підгинається у формувальних калібрах (відкритого і закритого типу) в трубну заготовку, зварюється в зварювальному калібрі, і готова труба калібрується у калібрувальних калібрах. При цьому відбувається поступове зменшення радіусів кривизни поперечних перетинів кромки і центральної ділянки заготовки, від її плоского стану перед першим відкритим формувальним калібром до готової труби після останнього калібрувального калібру (Производство труб электросваркой методом сопротивления. Б.Д.Жуковский, Л.И.Зильберштейн, Я.Е.Осада и др. М.: Металлургиздат, 1953. - С.453).

Для відомого процесу $\chi_0 \geq \chi_3 \geq \chi_c > \chi_k > \chi_t$ (де χ_0 і χ_3 - радіуси поперечної кривизни кромки, відповідно, відкритих і закритих формувальних калібрів, χ_c , χ_k і χ_t , - радіуси поперечної кривизни (відповідно, зварювального калібру, калібрувальних калібрів і готової труби) і $R_0 > R_3 > \chi_c > \chi_k > \chi_t$ (де R_0 і R_3 радіуси поперечної кривизни центральної ділянки, відповідно, у відкритих і закритих формувальних калібрах). Існуюча калібровка інструменту дозволяє отримати електрозварні труби, що відповідають існуючим стандартам. Але для штаби з підвищеною односторонньою хвилястістю і серповидністю зменшується стабільність процесу зварки і знижується точність труб, як за діаметром, так і за поздовжньою кривизною, що збільшує відбраковування труб. Крім того, це вимагає підвищеного редукування труб в закритих калібрах і калібрах калібрувального стану, що збільшує їх знос і витрати електроенергії.

Крім цього, для зменшення поздовжньої кривизни труб, в цьому випадку необхідно використання спеціальних косовалкових правильних машин.

Відомий спосіб формовки заготовки кінцевої довжини (листів), при якому на проміжному етапі заготовку розгинають у напрямку, протилежному напрямку формовки, який відмінний тим, що з метою підвищення якості кінцевих ділянок деталей заготовку формують на кут більше завданого, а

розгинають до кута менше завданого на величину, рівну величині пружності (а.с. № 369958, 1973, БІ № 11. - С.23) Цей спосіб, призначений для ліквідації кінцевих дефектів при формуванні заготовки кінцевої довжини (листів), передбачає розгин всього поперечного перетину і для пропонованого безперервного процесу валкової формовки "безкінечної" штаби, не вносить ніяких суттєвих змін в її напружено-деформований стан, а в той же час призводить до необгрунтованого збільшення кількості формувальних клітин трубоелектрозварювального стану.

Задачею винаходу є зменшення нерівномірності поперечних і поздовжніх деформацій і напруг в трубній заготовці і в готовій трубі, що утворилися в них в результаті використання штаби з підвищеною серповидністю і односторонньою хвилястістю, шляхом створення в поперечному перетині заготовки тангенціальних (поперечних) деформацій і напруг не одного знаку, як при звичайній технології, а двох знаків, тобто створення в певній мірі урівноваженої епюри поперечних (тангенціальних) напруг на найбільш відповідальних ділянках - в закритих калібрах, зварювальному калібрі і в калібрувальних калібрах. Це досягається тим, що центральна ділянка і ділянки кромок у цих калібрах піддаються поперечній (тангенціальній) деформації різних знаків, тобто одні ділянки поперечного перетину підгинаються, зменшуючи радіус поперечної кривизни, а інші одночасно з цим розгинаються, збільшуючи радіус поперечної кривизни. Така знакоперемінна поперечна деформація заготовки і готової труби зменшує нерівномірність не тільки поперечних, але і поздовжніх деформацій в заготовці та готовій трубі і цим стабілізує процес зварки кромок, підвищує точність труб за діаметром і поздовжньою кривизною.

Ця задача вирішена тим, що в способі виробництва прямошовних електрозварних труб на безперервних валкових трубоелектрозварювальних станах, який включає поступове зменшення радіусів кривизни поперечних перетинів кромок і центральної ділянки штабової заготовки за ходом її просування у відкритих і закритих формувальних калібрах, у зварювальному калібрі і труби в калібрувальних калібрах від її плоского стану перед першим формувальним калібром до радіусу готової труби за останнім калібрувальним калібром, відповідно винаходу, в закритих калібрах і в зварювальному калібрі одночасно, зі зменшенням радіусів кривизни поперечних перетинів центральної ділянки, створюють збільшення радіусів кривизни поперечних перетинів ділянок кромок, а у калібрувальних калібрах, одночасно зі зменшенням радіусів кривизни поперечних перетинів ділянок кромок, створюють збільшення радіусів кривизни поперечних перетинів центральної ділянки.

Тому даний спосіб передбачає:

$\chi_0 < \chi_3 < \chi_c$, при $\chi_c < \chi_k < \chi_r$, а $R_0 > R_3 > R_c$ - при $R_c < \chi_c < \chi_k < \chi_r$, де R_c - радіус центральної нижньої ділянки зварювального калібру (фіг.1).

Відмінністю даного способу від прототипу є:

- ділянки кромок і центральна ділянка заготовки в закритих калібрах, зварювальному калібрі і труби в калібрувальних калібрах піддаються поперечній (тангенціальній) деформації різних знаків, тобто в одному і тому ж калібрі, одні ділянки по-

перечного перетину підгинаються, зменшуючи радіус поперечної кривизни, а інші, одночасно з цим, розгинаються, збільшуючи радіус поперечної кривизни.

Технічним результатом використання способу є зменшення нерівномірності поперечних і поздовжніх деформацій і напруги в заготовці і готовій трубі при виготовленні електрозварних прямошовних труб із штаби з односторонньою хвилястістю і серповидністю, що стабілізує процес зварки кромок заготовки, підвищує точність труб за діаметром і поздовжньою кривизною.

Це зумовлено тим, що:

- відбувається зменшення довжини зони зварки в зварювальному калібрі і, отже, стабілізуються основні його параметри: кут сходження кромок, кут розвалу кромок, величина осадки нагрітих кромок і т.ін.;

- відбувається суттєве вирівнювання поперечних і поздовжніх деформацій в заготовці в закритих калібрах і в трубі в калібрувальних калібрах.

Таким чином, використання пропонованого способу за рахунок ведення поперечної деформації різних знаків в кожному з калібрів (закритому, зварювальному, калібрувальному) дозволяє при виробництві прямошовних електрозварних труб підвищити надійність зварного шву і точність вироблених труб, відмовившись від операції їх правки на косовалкових правильних машинах.

Одна із можливих схем реалізації пропонованого способу складається ось у чому.

В перших відкритих калібрах (фіг.1) кромки заготовки підгинаються на радіус χ_0 , який менше за радіус χ_r готової труби ($\chi_0 < \chi_r$), а радіус R_0 кривизни центральної ділянки більше за радіус χ_0 ($R_0 > \chi_0$).

В закритих калібрах (фіг.2) відбувається розгин кромок до радіуса χ_3 приблизно рівного радіусу χ_r готової труби ($\chi_3 \approx \chi_r$). При цьому радіус R_3 центральної ділянки зменшується по ходу формовки, як за звичайною технологією ($R_3 > \chi_3$).

У зварювальному калібрі (фіг.3) кромки заготовки знову розгинаються на радіус χ_c , який більше за радіус χ_3 кромок в закритих калібрах ($\chi_c > \chi_r$) і відбувається зварка кромок, які зігнуті по цьому радіусу χ_c . При цьому радіус χ_c кромок більший за радіус R_c центральної ділянки ($\chi_c > R_c$) і більше за радіус χ_r готової труби ($\chi_c > \chi_r$), а радіус R_c центральної ділянки менше за радіус χ_r готової труби ($R_c < \chi_r$).

У зв'язку з тим, що калібрувальні калібри (фіг.4), як і при звичайній технології, описані одним радіусом χ_k , близьким до радіуса χ_r готової труби, то в них відбувається підгин ділянок кромок труби до радіуса χ_r готової труби і розгин центральної ділянки до радіуса χ_r готової труби.

Таким чином, в закритих калібрах, в зварювальному калібрі і в калібрувальних калібрах відбуваються знакоперемінні поперечні вигинні деформації.

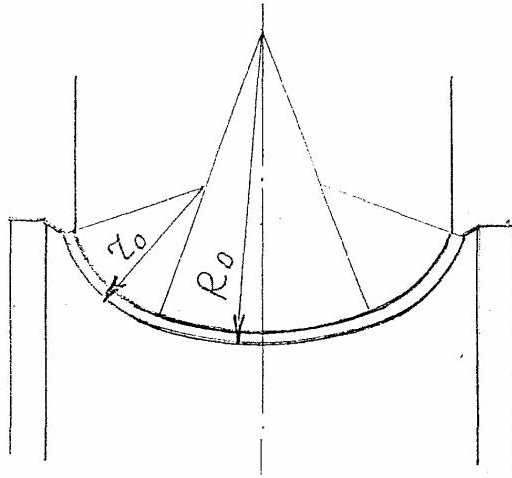
Приклад здійснення способу.

Дана калібровка була застосована на трубоелектрозварювальному стані 159-529 Новомосковського трубного заводу при виробництві труб діаметром 530 мм із стінками товщиною 8, 10 і 12 мм, що дозволило одержати труби досить високої точності. Наприклад, діаметр труб знахо-

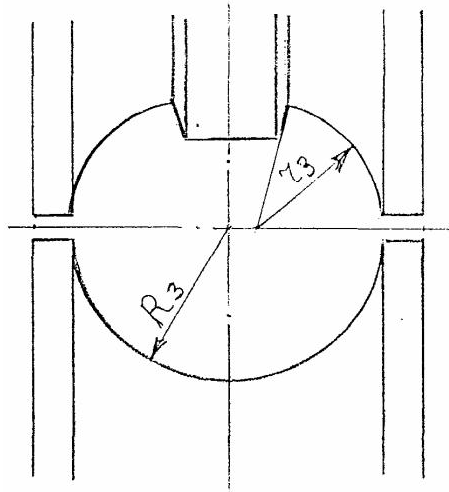
диться в межах 530-531 мм, що в декілька разів менше припустимих величин. Крім цього, при виробництві труб діаметром 530 мм стабілізується процес зварки кромки.

Таким чином, застосування способу дозволяє змінити нерівномірність поперечних і поздовжніх

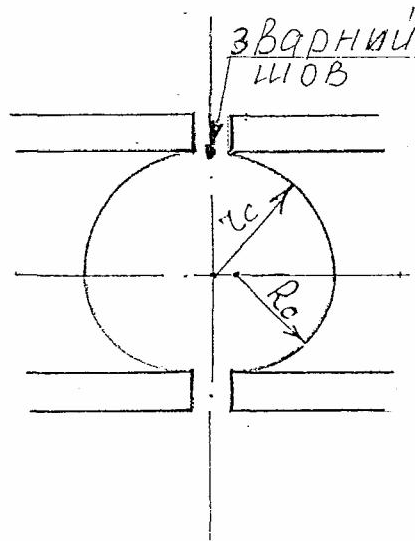
деформацій і напруг і, отже, суттєво змінити негативний вплив серповидності і односторонньої хвилястості на якість труб.



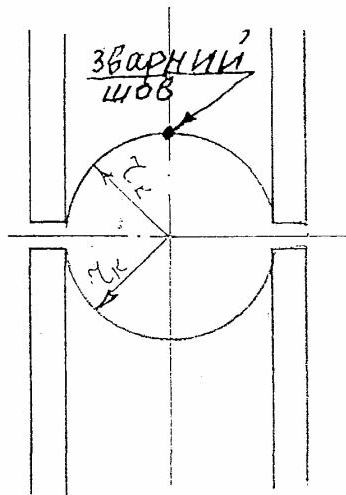
Фіг.1



Фіг.2



Фіг.3



Фіг.4

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22
