



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **155181** (13) **U**
(51) МПК
B21B 21/04 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2023 03688</p> <p>(22) Дата подання заявки: 31.07.2023</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 25.01.2024</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 24.01.2024, Бюл.№ 4</p> <p>(72) Винахідник(и): Король Радомир Миколайович (UA), Мироненко Микола Андрійович (UA), Рябець Марина Анатоліївна (UA), Бардіна Єлизавета Радомирівна (UA), Колісник Ольга Андріївна (UA), Козенков Дмитро Євгенович (UA), Лисенко Тетяна Іллівна (UA), Усіченко Ірина Володимирівна (UA), Каут Ольга Вікторівна (UA), Вишневська Марія Костянтинівна (UA), Крамаренко Аліса Василівна (UA), Алексєєнко Інна Анатоліївна (UA), Єськов Дмитро Олександрович (UA), Аніщенко Людмила Олександрівна (UA)</p>	<p>(73) Володілець (володільці): Король Радомир Миколайович, вул. Писаржевського, 1а, м. Дніпро, 49000 (UA), Мироненко Микола Андрійович, вул. Казакова, 4-а, кв. 47, м. Дніпро, 49107 (UA), Рябець Марина Анатоліївна, вул. Березинська, 20, кв. 12, м. Дніпро, 49000 (UA), Бардіна Єлизавета Радомирівна, вул. Панікахи, 77-А, корп. 3, кв. 29, м. Дніпро, 49000 (UA), Колісник Ольга Андріївна, вул. Максима Чиженка, 96, кв. 30, м. Кам'янське, 51938 (UA), Козенков Дмитро Євгенович, пр. Івана Мазепи, 39, кв. 51, м. Дніпро, 49064 (UA), Лисенко Тетяна Іллівна, пр. Д. Яворницького, 123, кв. 6, м. Дніпро, 49038 (UA), Усіченко Ірина Володимирівна, пр. Д. Яворницького, 96, м. Дніпро, 49038 (UA), Каут Ольга Вікторівна, вул. Варшавська, 34, м. Дніпро, 49108 (UA), Вишневська Марія Костянтинівна, вул. Набережна Перемоги, 48, кв. 281, м. Дніпро, 49094 (UA), Крамаренко Аліса Василівна, вул. Казакова, 4-а, кв. 11, м. Дніпро, 49107 (UA), Алексєєнко Інна Анатоліївна, пров. Шлаковий, 25, м. Дніпро, 49082 (UA), Єськов Дмитро Олександрович, вул. Б. Хмельницького, 27, кв. 75, м. Кам'янське, 51938 (UA), Аніщенко Людмила Олександрівна, вул. М. Малиновського, 8, кв. 200, м. Дніпро, 49098 (UA)</p>
--	---

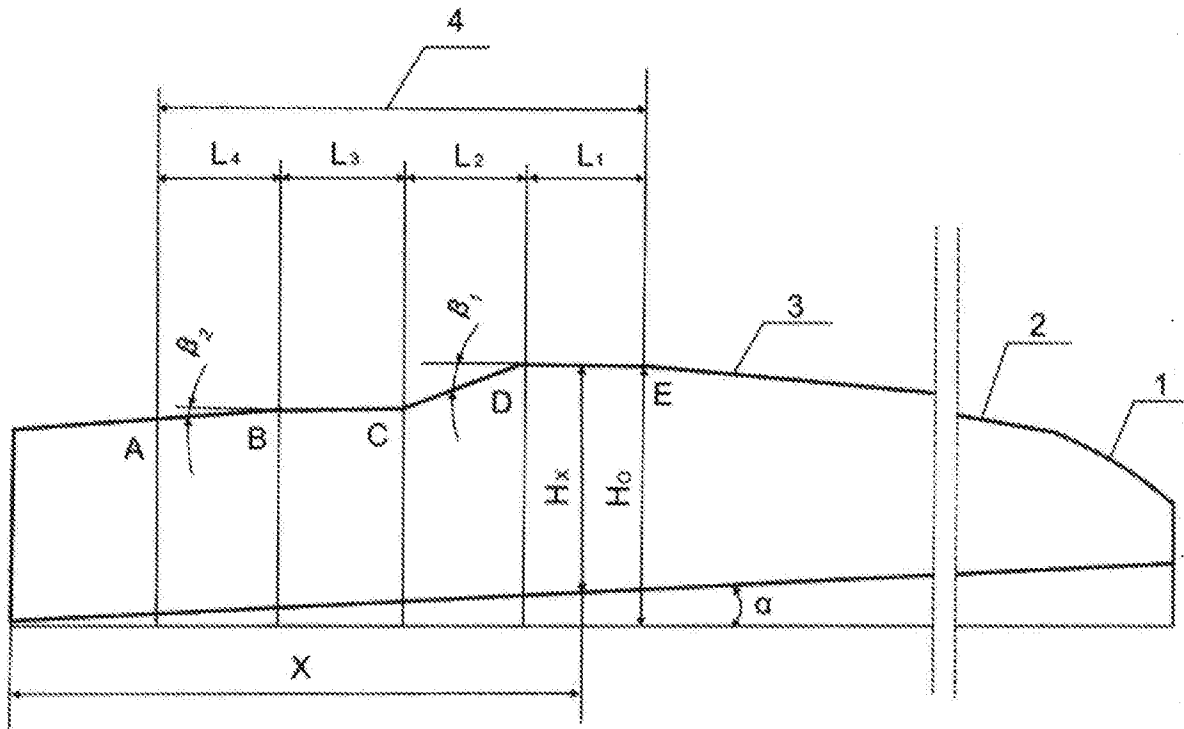
(54) ОПОРНА ПЛАНКА РОЛИКОВОГО СТАНА ХОЛОДНОЇ ПРОКАТКИ ТРУБ

(57) Реферат:

Опорна планка роликів стана холодної прокатки труб містить ділянку зіву подачі та повороту заготовки, калібровану робочу поверхню з послідовно розташованими зонами деформування: редукування, обтиску з товщини стінки та калібрування з товщини стінки й діаметра. Зона калібрування складається із декількох ділянок, твірні яких виконані у вигляді

UA 155181 U

горизонтальних і почергових нахилених до них відрізків. Перший від початку зони калібрування нахилений відрізок має кут нахилу, більший за наступний.



Корисна модель належить до області обробки металів тисненням, зокрема до робочого інструменту роликів станів холодної прокатки труб, і може бути використана при холодній прокатці труб підвищеної точності.

5 Відома опорна планка роликів станів холодної прокатки труб, що містить ділянку зів подачі та повороту заготовки, калібровану робочу поверхню з послідовно розташованими зонами деформування: редукування, обтиску з товщини стінки та калібрування з товщини стінки й діаметра, при цьому утворююча зони калібрування виконана у вигляді прямолінійного горизонтального відрізка (Шевакин Ю.Ф. Станы холодной прокатки труб / Ю.Ф. Шевакин, Ф.С. Сейдалиев. - М.: Металлургия, 1966. - С. 106-108.).

10 Виконання профілю зони калібрування у вигляді прямолінійного горизонтального відрізка, що паралельний осі прокатки, не враховує вплив пружної деформації системи "цапфа робочого ролика - опорна планка - регулювальний клин - обойма робочої кліти", що негативно позначається на точності труб.

15 Найближчим аналогом до корисної моделі є опорна планка роликів станів холодної прокатки труб, що містить ділянку зів подачі та повороту заготовки, калібровану робочу поверхню з послідовно розташованими зонами деформування: редукування, обтиску з товщини стінки та калібрування з товщини стінки й діаметра, при цьому по всій довжині зони калібрування виконано зворотній скіс, катет якого дорівнює максимальній пружній деформації системи "цапфа робочого ролика - опорна планка - регулювальний клин - обойма робочої кліти" для даного типу станів (Вердеревский В.А. Роликовые станы холодной прокатки труб. - М.: Металлургия, 1992. - 240 с.).

20 Недоліком є те, що тиск металу на ролики при прокатці труб по різних маршрутах відрізняється, внаслідок чого довжина зони калібрування фактично скорочується на 30-50 %, а також відомий пристрій не забезпечує в достатній мірі виключення появи наведеної різностінності в зоні калібрування. Це в сукупності не забезпечує високу точність труб по діаметру і товщині стінки при прокатці.

25 В основу корисної моделі поставлена задача розробити опорну планку роликів станів холодної прокатки труб, що дозволяє виключити появу наведеної різностінності за рахунок повного компенсування впливу пружної деформації системи "цапфа робочого ролика - опорна планка - регулювальний клин - обойма робочої кліти".

У заявленому пристрої відбувається робота опорної планки в зоні калібрування по всій її довжині, забезпечуючи багаторазову калібровку труби з поступовим переходом від тиску металу труби на робочий ролик більшої величини в кінці зони обтиску до тиску малої величини в кінці зони калібрування.

35 Поставлена задача вирішується тим, що опорна планка роликів станів холодної прокатки труб, що містить ділянку зів подачі та повороту заготовки, калібровану робочу поверхню з послідовно розташованими зонами деформування: редукування, обтиску з товщини стінки та калібрування з товщини стінки й діаметру, згідно з корисною моделлю, зона калібрування складається із декількох ділянок, утворюючі яких виконані у вигляді горизонтальних і почергових нахилених до них відрізків, перший від початку зони калібрування нахилений відрізок має кут нахилу більший, ніж наступний, при цьому відношення більшого кута до меншого дорівнює:

$$\beta_2 = \frac{\tan^{-1} \frac{\Delta}{l_2}}{\tan^{-1} \frac{\Delta}{l_4}}$$

40 де Δ - сумарна пружна деформація системи "цапфа робочого ролика - опорна планка - регулювальний клин - обойма робочої кліти", мм; l_2 і l_4 - довжини нахилених ділянок, мм.

45 Виконання зони калібрування із декількох ділянок, утворюючі яких виконані у вигляді горизонтальних і почергових нахилених до них відрізків, забезпечує багаторазову обкатку труби з необхідним коефіцієнтом "полірування" на ділянках з горизонтальною утворюючою, а також зменшує утворення наведеної різностінності завдяки повному компенсуванню впливу пружної деформації системи "цапфа робочого ролика - опорна планка - регулювальний клин - обойма робочої кліти" на ділянках зі зворотними скосами. В сукупності зазначене забезпечує роботу опорної планки в зоні калібрування по всій її довжині і, як наслідок, високу точність труб по діаметру і товщині стінки при прокатці.

55 Спільними ознаками між запропонованою корисною моделлю та аналогом є те, що вона складається із ділянки зів подачі та повороту заготовки, калібровану робочу поверхню з послідовно розташованими зонами деформування: редукування, обтиску з товщини стінки та калібрування з товщини стінки й діаметру.

Відмінними ознаками є те, що, згідно з корисною моделлю, зона калібрування складається із декількох ділянок, утворюючи яких виконані у вигляді горизонтальних і почергових нахилених до них відрізків, перший від початку зони калібрування нахилений відрізок має кут нахилу більший, ніж наступний, при цьому відношення більшого кута до меншого дорівнює:

$$\beta_1 = \frac{\tan^{-1} \beta_2}{\tan^{-1} \beta_1} / 3 \frac{\Delta}{l_4}, \text{ де } \Delta - \text{сумарна пружна деформація системи "цапфа робочого ролика -}$$

опорна планка - регулювальний клин - обойма робочої кліті", мм; l_2 і l_4 - довжини нахилених ділянок, мм.

Суть корисної моделі пояснює креслення, на якому зображена опорна планка роликів стану холодної прокатки труб.

Запропонована опорна планка роликів стану холодної прокатки труб містить ділянку зіва подачі та повороту заготовки 1, калібровану робочу поверхню з послідовно розташованими зонами деформування: редукування 2, обтиску з товщини стінки 3 та калібрування з товщини стінки й діаметру 4, згідно з корисною моделлю, зона калібрування складається із декількох ділянок l_1, l_2, l_3, l_4 , утворюючи яких виконані у вигляді горизонтальних відрізків DE довжиною l_1 , ВС довжиною h і почергових нахилених до них відрізків CD довжиною ділянки l_2 і АВ з довжиною ділянки l_4 , перший від початку зони калібрування нахилений відрізок CD з довжиною ділянки l_2 має кут нахилу β_1 більший, ніж наступний β_2 з нахиленим відрізком АВ з довжиною ділянки l_4 , при цьому відношення більшого кута β_1 до меншого β_2 дорівнює:

$$\beta_1 = \frac{\tan^{-1} \beta_2}{\tan^{-1} \beta_1} / 3 \frac{\Delta}{l_4}, \text{ де } \Delta - \text{сумарна пружна деформація системи цапфа робочого ролика -}$$

опорна планка - регулювальний клин - обойма робочої кліті, мм.

Висота планки на горизонтальній ділянці зони калібрування визначається залежністю: $H_x = H_0 - \tan \alpha \cdot x$, де H_0 - вихідна висота планки, мм (задається калібруванням планки для кожного типорозміру прокатного стану); x - відстань від кінця планки до відповідного перерізу горизонтальної ділянки, мм; α - кут нахилу основи планки.

Опорна планка роликів стану холодної прокатки труб працює таким чином.

Під час прокатки при перекачуванні робочого ролика (не показаний) по каліброваній робочій поверхні опорної планки, на ділянці зіва подачі та повороту заготовки 1 виконується одночасно подача та поворот заготовки, потім послідовно ідуть процеси: обтиску з діаметра в зоні редукування 2, обтиску з товщини стінки в зоні 3 та постійне і плавне калібрування діаметра і товщини стінки готової в зоні 4. В останній зоні на першій ділянці, утворюючи якої виконана у вигляді горизонтального відрізка DE довжиною l_1 , паралельного осі прокатці, калібрування здійснюється при постійній величині тиску на робочий ролик, що дорівнює тиску на при кінці зони 3 обтиску з товщини стінки. На другій ділянці зі зворотнім скосом, утворюючи якої виконана у вигляді нахиленого відрізка CD з довжиною ділянки l_2 з кутом нахилу β_1 , калібрування відбувається при тиску, що безперервно зменшується, і, відповідно, за умов меншої пружної деформації системи "цапфа робочого ролика - опорна планка - регулювальний клин - обойма робочої кліті". На третій ділянці, утворюючи якої виконана у вигляді горизонтального відрізка BC довжиною l_3 , паралельного осі прокатці, калібрування здійснюється при постійній величині тиску на робочий ролик, при цьому тиск значно менший ніж на першій ділянці, утворюючи якої виконана у вигляді горизонтального відрізка DE довжиною l_1 . Закінчується калібрування на четвертій ділянці зі зворотнім скосом, утворюючи якої виконана у вигляді нахиленого відрізка АВ з довжиною ділянки l_4 з кутом нахилу β_2 , калібрування відбувається при тиску, що безперервно зменшується, і, відповідно, за умов меншої пружної деформації системи "цапфа робочого ролика - опорна планка - регулювальний клин - обойма робочої кліті", що наприкінці поділки вже дорівнює "0". Довжина кожної з ділянок l_1, l_2, l_3, l_4 зони калібрування дорівнює не менше ніж двом величинам лінійного зміщення за подвійний хід кліті прокатного стану. В сукупності зазначене забезпечує роботу опорної планки в зоні калібрування по всій її довжині і, як наслідок, високу точність труб по діаметру і товщині стінки при прокатці.

Запропонована корисна модель пройшла апробацію в умовах дослідної ділянки Державного підприємства "Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут трубної промисловості ім. Я.Ю. Осади" при виготовленні експериментальних партій труб для виготовлення втулок спеціальних виробів. Так, порівняно з прокаткою на існуючих опорних

планках, вдалося виключити додатковий калібрувальний прохід волочінням на довгій оправці, що здійснювався задля зменшення наведеної різностінності в стандартній технології виробництва.

5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10 Опорна планка роликового стана холодної прокатки труб, що містить ділянку зіва подачі та повороту заготовки, калібровану робочу поверхню з послідовно розташованими зонами деформування: редукування, обтиску з товщини стінки та калібрування з товщини стінки й діаметра, яка **відрізняється** тим, що зона калібрування складається із декількох ділянок, твірні яких виконані у вигляді горизонтальних і почергових нахилених до них відрізків, перший від початку зони калібрування нахилений відрізок має кут нахилу, більший за наступний, при цьому відношення найбільшого кута до меншого дорівнює:

$$\beta_1 = \frac{\tan^{-1} \frac{\Delta}{l_2}}{\tan^{-1} \frac{\Delta}{l_4}},$$

15 де Δ - сумарна пружна деформація системи "цапфа робочого ролика-опорна планка-регулювальний клин- обойма робочої кліті", мм;
 l_2 і l_4 - довжини нахилених ділянок, мм.

