

(19) UA

(11) 88262

(13) U

(51) МПК

C21D 9/48 (2006.01)

(21)	Номер заявки:	u 2013 10858
(22)	Дата подання заявки:	10.09.2013
(24)	Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	11.03.2014
(46)	Публікація відомостей про видачу патенту:	11.03.2014, Бюл.№ 5

(72) Винахідник(и):
**Ніколаєв Віктор Олександрович (UA),
Гоман Сергій Володимирович (UA),
Ніколенко Андрій Георгійович (UA)**

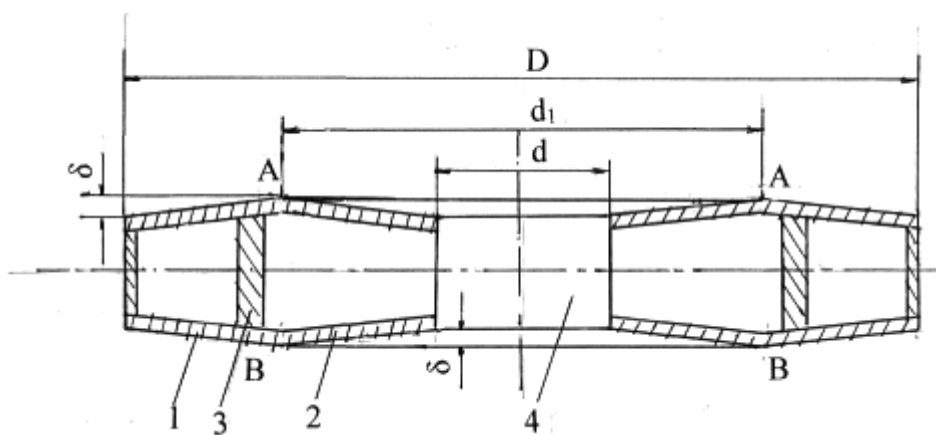
(73) Власник(и):
**Ніколаєв Віктор Олександрович,
вул. Чумаченка, 14, кв. 52, м. Запоріжжя,
69104 (UA),
Гоман Сергій Володимирович,
вул. Медичинська, буд. 27, м. Запоріжжя,
69096 (UA),
Ніколенко Андрій Георгійович,
вул. Бородинська, 14, кв. 48, м. Запоріжжя,
69096 (UA)**

(74) Представник:
Ніколаєв Віктор Олександрович

(54) КОНВЕКТОРНЕ КІЛЬЦЕ

(57) Реферат:

Конвекторне кільце для одностопних печей рекристалізаційного відпалу рулонів холоднокатаних штаб має скоси опорних площин. Скоси виконані на всій опорній площині кільця і мають протилежний нахил відносно середнього діаметра кільця.



UA 88262 U

Корисна модель належить до виробництва холоднокатаних штаб, зокрема до їх рекристалізаційного відпалу після деформаційного зміцнення.

При рекристалізаційному відпалі зміцнених холоднокатаних штаб в одностопних печах декілька рулонів встановлюють в стопу один на одного (2-4 рулони). Між рулонами розташовують конвекторні кільця (прокладки) для забезпечення необхідного теплообміну в підмуфельному просторі в процесі нагріву і витримки. Форма конвекторних кілець (у поперечному перерізі) грає важливу роль в набутті рівномірних і необхідних механічних властивостей по довжині і ширині штаби, запобіганні злипанню - зварки витків рулону в процесі відпалу при температурах 650...720 °C.

Відомі конвекторні кільця, у яких верхня і нижня площини контактують з рулонами, паралельні між собою (Ксензук Ф.А. и др. Прокатка автолистовой стали. - М.: Металлургия, 1969. - С. 239, рис. 82). У цьому варіанті торці рулонів спираються на паралельні площини ребер конвекторних кілець. При нагріві в печах зовнішні і внутрішні витки рулону (у горизонтально-радіальному напрямі) набувають більшої температури, ніж проміжні (серединні), оскільки безпосередньо взаємодіють з теплоносієм (нейтральним газом). Перепад температур між вказаними витками (шарами) рулонів складає 100...200 °C.

При такому нерівномірному нагріві периферійні зовнішні і внутрішні витки (шари) рулону отримують більше теплове подовження по висоті рулону (по ширині штаби), яке обумовлює появу деякої вертикальної сили, що діє на відповідні локальні паралельні ділянки конвекторного кільця. Разом з цим з'являються контактні дотичні сили тертя на периферійних ділянках, які перешкоджають переміщенню витків рулону в радіальному напрямі, тобто перешкоджають "розпушуванню" (збільшенню зазорів між витками), особливо в області проміжних витків рулону. У проміжних витках рулону виникають напруження стискування, сприяючи появі ділянок злипання, - зварювання сусідніх витків.

Проміжні витки рулону в цих умовах ніби "замкнуті" між зовнішніми і внутрішніми (периферійними) шарами витків, що перешкоджають радіальному переміщенню проміжних витків. Це погіршує умови їх нагріву, збільшує час нагріву рулонів при відпалі, знижує продуктивність печей.

Найбільш близьким до заявленого є технічне рішення, запропоноване в роботі Иводитова В.А. и др. Современные методы повышения эффективности листопрокатного производства. - М.: Изд. Дом МИСиС, 2013. - С. 40, рис. 1.6. У цьому рішенні конвекторне кільце має на периферійній (зовнішньої) ділянці по всьому периметру скіс з кутом нахилу 2...4 град. Ширина цієї ділянки в радіальному напрямі складає $\sim 0,14 (D-d)$, де D - зовнішній діаметр кільця; d - діаметр внутрішнього отвору кільця для руху нейтрального газу.

Недоліком цього кільця є те, що внутрішня його ділянка, що граничить з отвором, виконана з паралельними верхньою і нижньою площинами кільця, що обумовлює появу контактних сил на границі з рулоном, перешкоджає "розпушуванню" рулону, погіршує умови нагріву проміжних шарів (витків) рулону, приводить до появи нерівномірності механічних властивостей по довжині і ширині штаби, знижує продуктивність печі.

У основу корисної моделі поставлена задача створення такої конструкції конвекторного кільця, в якому, за рахунок зміни форми його поперечного перерізу, покращується теплообмін в об'ємі всього рулону, зменшується нерівномірність температури в радіальному напрямі і по висоті рулону, зменшується нерівномірність механічних властивостей штаби, знижується вірогідність злипання - зварювання витків, підвищується продуктивність печі.

Для вирішення поставленої задачі конвекторне кільце для одностопної печі відпалу рекристалізації рулонів холоднокатаних штаб має скоси опорних площин і, згідно з корисною моделлю, скоси виконані на всій опорній площині кільця і мають протилежний нахил відносно середнього діаметра кільця.

На кресленні представлений загальний вигляд конвекторного кільця з нахиленими площинами радіальних ребер із зовнішнім нахилом 1 і внутрішнім нахилом 2, стійкою 3 і теплообмінним отвором 4. Ділянки А і В відповідають зміні напрямку нахилу опорних площин 1 і 2.

При завантаженні рулонами відомої печі перший рулон встановлюють на перше конвекторне кільце і в початковий період контакт між ними обмежений ділянками А (перше кільце встановлюють на відомий стенд печі). Потім на верхню частину першого рулону встановлюють друге конвекторне кільце, яке контактує з витками першого рулону на ділянках В. Другий рулон встановлюють на ділянки А верхньої площини другого кільця. На другий рулон поміщають третє кільце (контакт на ділянках В) і на нього встановлюють третій рулон, який контактує з витками рулону на ділянках А. Коли садка печі складається з трьох рулонів, то на верхню поверхню третього рулону конвекторне кільце не встановлюють.

При максимальному розмірі рулону його діаметр дорівнює діаметру D кільця і його середній діаметр збігається з місцем розташування ділянок А-А, В-В. При нагріві рулонів, за рахунок теплового радіального і вертикального (по висоті рулону) розширення зовнішніх і внутрішніх шарів (витків), відбувається відносно вільне переміщення витків, відносно проміжних витків на ділянках А і В, вліво і управо. Це забезпечується використання похилих площин ребер конвекторного кільця і зменшення, при цьому, контактних сил тертя, що перешкоджають радіальному ковзанню витків. При цьому ділянка контакту кільця і витків рулону розширюється на вільній площині $(D-d)$. Похилі площини кільця знижують вплив контактних підпирюючих сил тертя і забезпечують "розпушування" витків рулонів (збільшення зазорів між витками в радіальному напрямі), покращуючи якість відпалу металу за рахунок поліпшення теплообміну в міжвиткових зазорах.

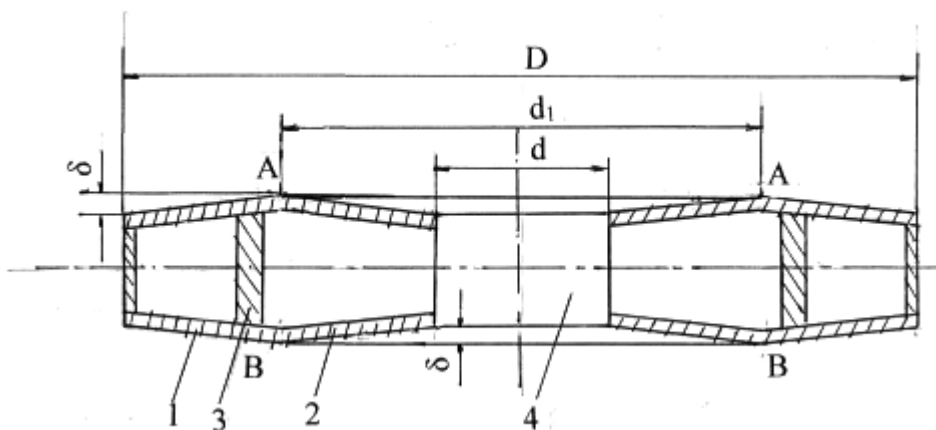
Нахил зовнішньої опорної площини 1 від точки А визначається діаметром рулонів і перепадом температури між зовнішніми і проміжними витками рулонів і може бути визначений з відношення $m = \delta/D = 0,0003 \div 0,001$ (δ - глибина скосу відносно точки А). При відпалі рулонів з максимальним діаметром ($D_p = D$, де D_p - діаметр рулону). Наприклад, при $D_p = 2000$ мм має місце великий перепад температур по перерізу рулону і доцільно застосовувати параметр $m = 0,001$ ($\delta = 2,0$ мм). Для рулонів, наприклад, діаметром $D_p = 900$ мм, де має місце невеликий перепад температур по перерізу рулону, раціональним можна вважати параметр $m = 0,0003$ ($\delta = 0,27$ мм). Відстань між точками А-А і В-В (параметр d_1) доцільно приймати рівним $d_1 = (D-d)/2$.

При параметрі $m < 0,0003$ підвищується опір розпушуванню рулону з боку контактних сил тертя (гальмування) і погіршуються умови відпалу, при параметрі $m > 0,001$ можлива відсутність контакту між кільцем і периферійними витками рулону, підвищення навантаження на проміжні витки рулону і пошкодження поверхонь смуги.

Таким чином, в порівнянні з прототипом, використання в одностопних печах конвекторних кілець з двостороннім нахилом опорних площин ребер дозволяє поліпшити якість рекристалізаційного відпалу штаб, що забезпечує, за рахунок розпушування рулонів, зниження нерівномірності розподілу механічних властивостей за площею штаби, збільшення продуктивності печей, зменшення вірогідності утворення дефекту "злам".

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Конвекторне кільце для одностопних печей рекристалізаційного відпалу рулонів холоднокатаних штаб, що має скоси опорних площин, яке **відрізняється** тим, що скоси виконані на всій опорній площині кільця і мають протилежний нахил відносно середнього діаметра кільця.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601