



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42239 (13) A

(51) 7 B21B1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПРОКАТУВАННЯ НА ДВОНІТКОВИХ СОРТОВИХ СТАНАХ

(21) 2000116844

(22) 30 11 2000

(24) 15 10 2001

(33) UA

(46) 15 10 2001, Бюл. № 9, 2001 р

(72) Дубіна Олег Вікторович, Костюченко Михайло Іванович

(73) Дубіна Олег Вікторович, UA, Костюченко Михайло Іванович, UA

(57) 1 Спосіб прокатування на двоніткових сортових станах, за яким прокатування двох заготовок у чорновій і проміжній групах клітей ведуть у дві нитки до одержання розкатів з однаковим поперечним перерізом, здійснюють передачу обох розкатів у чистові групи клітей, роблять дворівнякове прокатування-розділення розкату в першій чистовій групі клітей і, одночасно з ним, однорівнякове прокатування в другій чистовій групі клітей, який відрізняється тим, що площу поперечного перерізу профілю, що прокочується в другій чистовій групі клітей, визначають діапазоном

$$F_1 \leq F_2 \leq F_1 \cdot (\mu_{\text{ср}})^{n-2},$$

де F_2 - площа поперечного перерізу профілю, що прокочується в другій чистовій групі клітей,

F_1 - сумарна площа поперечного перерізу профілів, що прокочуються в першій чистовій групі клітей,

$\mu_{\text{ср}}$ - середній коефіцієнт витяжки в одній кліті чистової групи стану,

n - кількість використовуваних при дворівняковому прокатуванні клітей першої чистової групи

2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що при прокатуванні арматурних профілів в обох чистових групах клітей діаметр профілю, що прокочується в другій чистовій групі клітей, визначається діапазоном

$$\sqrt{2} \cdot D_1 \leq D_2 \leq \sqrt{2} \cdot D_1 \cdot \mu_{\text{ср}}^{\frac{n}{2}-1},$$

де D_2 - діаметр круглого профілю, що прокочується в другій чистовій групі клітей,

D_1 - діаметри круглих профілів, що прокочуються в першій чистовій групі клітей

Винахід відноситься до галузі прокатного виробництва, зокрема, до виробництва сортового прокату і стосується суміщення дворівнякового прокатування-розділення й однорівнякового прокатування

Відомий спосіб здвоєного прокатування на безупинному дрібносортовому стані, що полягає в прокатуванні нагрітої заготовки до визначеного перерізу в одну нитку в чорновій і частини проміжної групи клітей, наступного поздовжнього поділяння розкату на дві нитки у проміжній групі клітей. У чистовій групі клітей у деформуючих калібрах однієї нитки формують профіль з розвитом поверхнею, пропускаючи другу нитку через транспортні калібри, а потім у деформуючих калібрах другої нитки формують профіль простої форми одночасно транспортуючи профіль із розвитом поверхнею через транспортні калібри (А с. СРСР № 1671381 МПК B21B1/00)

Спільними ознаками наведеного способу із даним винаходом є використання дворівнякового прокатування-розділення й одержання в результа-

ті прокатування профілів різного поперечного перерізу

Вадами даного способу є

зменшення витяжної здатності стану через використання транспортних калібрів,

імовірна поява дефектів на профілі з розвитом поверхнею при його транспортуванні через транспортні калібри,

підвищена витрата валків, обумовлена застосуванням транспортних калібрів,

зниження продуктивності стану за рахунок збільшення кількості перевалок, викликаного зменшенням кількості робочих калібрів на валках із транспортними калібрами

Використання описаного способу на дворівнякових сортових станах, що мають у своєму складі дві чистові групи клітей, неможливо через різницю в складі устаткування однієї - дворівнякових станів (поділяння розкату в чорновій групі неможливо через перевантаження устаткування при наявності в ній двох ниток, недостатньо клітей у чистовій групі для одержання двох профілів по відомому способу)

(13) A

(11) 42239

(19) UA

Найбільш близьким за сукупністю суттєвих ознак до даного є спосіб суміщення дворівчакового прокатування-розділення й однорівчакового прокатування арматурних профілів на двониткових прокатних станах, суть якого полягає в прокатуванні заготовки в чорновій і проміжній групах клітей у дві нитки до одержання розкатів з однаковим проміжним поперечним перерізом, передачі розкатів обох ниток у чистові групи клітей, суміщення дворівчакового прокатування-розділення в першій чистовій групі клітей і, сполученого з ним, однорівчакового прокатування в другій чистовій групі клітей, причому площа поперечного перерізу профілю, що прокочується в другій чистовій групі клітей менше сумарної площі поперечного перерізу профілів, що прокочуються в першій чистовій групі клітей («Совершенствование двухручьевого проката-разделения арматурной стали на мелкосортном стане 250» Г.М. Шульгин, М.И. Костюченко, В.А. Нечепоренко, И.И. Сеница, А.И. Макасов, П.А. Левичев. Бюллетень "Черная металлургия", 1989 - № 1 - С. 65-66).

Вадю цього способу є обмеження продуктивності дворівчакового прокатування в першій чистовій групі клітей продуктивністю другої чистової групи, прокатування в якій здійснюється в одну нитку (що відзначено самими авторами).

Це пояснюється наступним. Оскільки площі поперечного перерізу і швидкості прокатування заготовок, що випускаються з проміжної групи, рівні за умовою сталості секундних об'ємів, максимальну швидкість прокатування визначає нитка, що випускає профіль із меншим поперечним перерізом. Таким чином, профіль, що володіє великим поперечним перерізом, прокочується зі швидкістю нижче максимально припустимої для даного стану. Якщо площа поперечного перерізу профілю, що прокочується в другій чистовій групі клітей (однорівчакове прокатування) менше суми площ поперечних перерізів профілів, що прокочуються в першій чистовій групі клітей (дворівчакове прокатування-розділення), то максимальна швидкість прокатування в першій чистовій групі клітей обмежується швидкістю прокатування профілю, одержуваного однорівчаковим прокатуванням.

Наприклад, при нескінченному прокатуванні того самого профілю з застосуванням дворівчакового прокатування-розділення (у дві нитки) у першій чистовій групі і звичайного однорівчакового (в одну нитку) - у другій, профілі, одержувані в першій чистовій групі, будуть прокатані з продуктивністю однорівчакового прокатування, тобто приблизно у два рази нижче можливої.

Спільними ознаками цього способу прокатування з даним є

прокатування заготовки в чорновій і проміжній групах клітей у дві нитки до одержання розкатів з однаковим проміжним поперечним перерізом,

передавання розкатів обох ниток до чистових груп клітей,

дворівчакове прокатування-розділення розкату в першій чистовій групі клітей,

суміщення з дворівчаковим прокатуванням-розділенням однорівчакового прокатування в другій чистовій групі клітей.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу прокатування на двониткових

сортних станах шляхом регламентації площ поперечних перерізів профілів, що прокочуються за традиційною технологією разом із профілями, одержуваними із застосуванням дворівчакового прокатування-розділення.

Використання даного способу дозволить підвищити швидкість дворівчакового прокатування-розділення, що призведе до росту продуктивності прокатного стану.

Даний спосіб прокатування на двониткових сортних станах полягає в наступному: прокатування двох заготовок у чорновій і проміжній групах клітей ведуть у дві нитки до одержання розкатів з однаковим поперечним перерізом, здійснюють передачу обох розкатів у чистові групи клітей, роблять дворівчакове прокатування-розділення розкату в першій чистовій групі клітей і, одночасно з ним, однорівчакове прокатування в другій чистовій групі клітей. При цьому площу поперечного перерізу профілю, що прокочується в другій чистовій групі клітей, визначають діапазоном

$$F_1 \leq F_2 \leq F_1 \cdot (\mu_{\text{ср}})^{n-2},$$

де F_2 - площа поперечного перерізу профілю, що прокочується в другій чистовій групі клітей,

F_1 - сумарна площа поперечного перерізу профілів, що прокочуються в першій чистовій групі клітей,

$\mu_{\text{ср}}$ - середній коефіцієнт витяжки в одній клітці чистової групи стану,

n - кількість використовуваних при дворівчаковому прокатуванні клітей першої чистової групи.

При прокатуванні арматурних (або круглих) профілів в обох чистових групах клітей, урахувавши пропорційність площ круглого перерізу квадрату діаметра, і, заміняючи F_1 на $2 \cdot \pi \cdot D_1^2$ і F_2 на $\pi \cdot D_2^2$ установили, що діаметр (номер) профілю, що прокочується в другій чистовій групі клітей, визначається діапазоном

$$\sqrt{2} \cdot D_1 \leq D_2 \leq \sqrt{2} \cdot D_1 \cdot \mu_{\text{ср}}^{\frac{n-1}{2}},$$

де D_2 - діаметр круглого профілю (діаметр кола, що відповідає номеру арматурного профілю), що прокочується в другій чистовій групі клітей,

D_1 - діаметри круглих профілів (діаметри кл, що відповідають номерам арматурних профілів), що прокочуються в першій чистовій групі клітей.

Суть обраного діапазону площ обумовлена тим, що при виборі площі перерізу профілю, що прокочується по другій нитці F_2 менше F_1 (як у прототипі) продуктивність стану буде нижче гранично можливої, що пояснювалося вище.

При виборі площі перерізу профілю, що прокочується по другій нитці F_2 більший чим $F_1 \cdot (\mu_{\text{ср}})^{n-2}$, його прокатування в парі клітей другої чистової групи буде неможливим, тому що для його виконання не вистачить площі перерізу металу, який надходить із проміжної групи, яка у свою чергу обмежена площею перерізу профілю першої чистової групи.

Суть обраного діапазону діаметрів круглих перерізів доводиться аналогічно.

На фіг показано схему даного способу прокатування на двонитковому сортовому прокатному стані. Тут 1- чорнова, 2- проміжна, 3-перша чистова, 4- друга чистова групи клітей 5- дві нитки розкату в чорновій і проміжній групах, 6- одноститковий розкат і 7- дві нитки розкату після поділу в першій чистовій групі клітей, 8- одноститковий розкат у другій чистовій групі клітей, 9- чистові профілі, прокатані на двонитковому сортовому стані.

Приклад

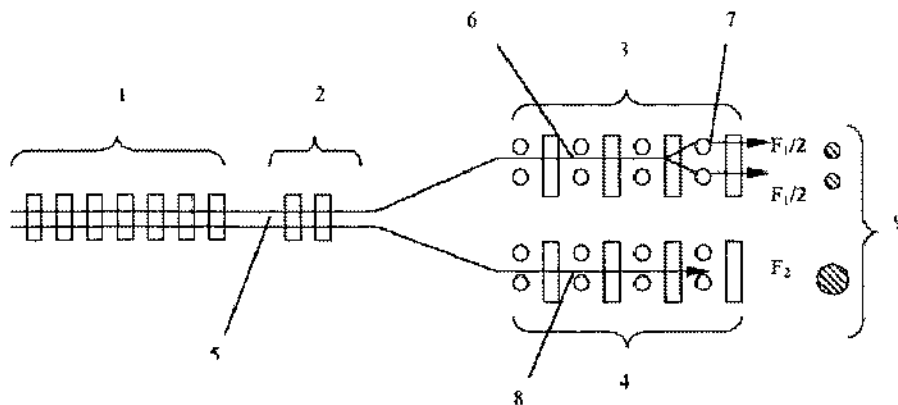
Як приклад розглянемо прокатування металу на дрібносортному стані «250-1» комбінату «Криворіжсталь». Витяжна здатність восьмиклітєвої чистової групи клітей стану характеризується середнім коефіцієнтом витяжки $\mu_{\text{ср}}=1,25$, $n=8$.

А При прокатуванні арматурної сталі № 8 на першій чистовій групі клітей способом прокатування-розділення використовуються усі вісім клітей чистової групи, на другій чистовій групі клітей прокочується арматурна сталь № 10 в одну нитку також у 8-й клітях. При цьому, площа поперечного перерізу чистового профілю, що виходить із першої чистової групи клітей $F_1=2 \times 51=102 \text{ мм}^2$ більше площі поперечного перерізу чистового профілю, що виходить із другої чистової групи клітей $F_2=78 \text{ мм}^2$. Максимальна швидкість прокатки в цьому випадку досягається на другій чистовій групі і становить $v_2=16 \text{ м/с}$. З умови сталості секундних об'ємів швидкість прокатування арматурної сталі

№ 8 складе приблизно $v_1=12,2 \text{ м/с}$. Секундний об'єм у цьому випадку складе $F \cdot v=1248 \text{ мм}^2 \cdot \text{м/с}$.

В При прокатуванні арматурної сталі № 8 на першій чистовій групі клітей способом прокатування-розділення, на другій чистовій групі клітей прокочують арматурну сталь № 12 в одну нитку за вісім пропусків. При цьому, площа поперечного перерізу чистового профілю, що виходить із першої чистової групи клітей $F_1=2 \times 51=102 \text{ мм}^2$ менше площі поперечного перерізу чистового профілю, що виходить із другої чистової групи клітей $F_2=113 \text{ мм}^2$ і знаходиться в діапазоні, визначеному даним винаходом. Максимальна швидкість прокатування $v_1=16 \text{ м/с}$ у цьому випадку досягається на першій чистовій групі. З умови сталості секундних об'ємів швидкість прокатування арматурної сталі № 12 становить приблизно $v_2=14,4 \text{ м/с}$. Секундний об'єм у цьому випадку складе $1632 \text{ мм}^2 \cdot \text{м/с}$. Очевидно, що у випадку (В) продуктивність стану обумовлена секундним об'ємом на 23 % вище, ніж у випадку (А).

Максимальна площа профілю, що прокочується на другій чистовій групі складе $F_2=F_1 \cdot (\mu_{\text{ср}})^{n/2} = 102 \cdot 1,25^6 = 389 \text{ мм}^2$ (коп. діаметром 22,3 мм). Одержати профіль більшого перерізу практично неможливо, тому що площа підкату, що входить у чистову групу буде менше площі, необхідної для прокатування готового профілю хоча б у двох клітях чистової групи.



Фіг.

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

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60х84 1/8
Обсяг _____ обл.-вид арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03880, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180
(044) 268-25-22