



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58259 (13) U
(51) МПК
B21B 1/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПРОКАТКИ ТОНКИХ І ОСОБЛИВО ТОНКИХ СМУГ НА СТАНАХ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ПРОКАТКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕФЕКТУ ПОВЕРХНЕВОЇ ПЛАСТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ В ОСТАННІХ РОБОЧИХ КЛІТЯХ

1

2

(21) u201010480

(22) 30.08.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) БОЧАРОВ ВІТАЛІЙ ФЕДОРОВИЧ, БОЧАРОВ ВОЛОДИМИР ВІТАЛІЙОВИЧ, УТЬОМОВА ЮЛІЯ ВІТАЛІЙОВНА

(73) ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МАРІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ ІМЕНІ ІЛЛІЧА"

(57) Спосіб прокатки тонких і особливо тонких смуг на станах безперервної прокатки з використанням ефекту поверхневої пластичної деформації в

останніх робочих клітках, який відрізняється тим, що за рахунок зміни схеми установалення робочих валків в останніх робочих клітках стана безперервної прокатки використовуються комбінації робочих валків, бочки яких текстуровані у вигляді безлічі мікроставупів і робочих валків із гладкою бочкою, що забезпечує одержання ефекту поверхневої пластичної деформації при прокатці за рахунок вдавнення в поверхню прокатуваної смуги мікроставупів і подовження приконтактних волокон металу, рівного подовженню волокон металу, що лежать у середині висоти вогнища деформації.

Корисна модель відноситься до галузі металургії, зокрема, до прокатки тонких й особливо тонких смуг на станах безперервної прокатки.

У відомому способі прокатки тонких і особливо тонких смуг на безперервних станах гарячої і холодної прокатки використовують робочі валки із шорсткою поверхнею бочок. Шорсткість поверхні визначається видом обробки поверхні бочки шляхом шліфування на верстатах з наступною насичкою дробом, електроерозійною обробкою. При цьому бочка валка одержує на поверхні безліч мікроставупів. Існує спосіб одержання нового типу шорсткої поверхні у вигляді безлічі мікроставупів, одержуваної шляхом прокатки в робочій клітці стану металевий лист, обгорнутий із двох сторін наждаковим полотном, між контактуючими бочками робочих валків (патент України № 76236, МПК В 05D5/02, 2006).

Найбільш близьким аналогом способу, обраним як прототип, є спосіб холодної прокатки тонких і особливо тонких смуг на безперервних станах, у якому використовуються робочі валки із шорсткою поверхнею бочок у вигляді безлічі мікроставупів, що формують мікрорельєф поверхні смуги у вигляді безлічі мікроставупів, причому смуга, яка прокочується, надходить у робочі валки останньої робочої клітки, (патент України № 21158, МПК В21У 1/04, 2007).

Недостатня стійкість мікроставупів, отриманих із вдавнення у поверхню бочки абразивних часток приводить до частих замін робочих валків та їхньої насичці, до використання ручної праці, спосіб використовується тільки при холодній прокатці.

В основу корисної моделі поставлене завдання вдосконалення способу прокатки тонких і особливо тонких смуг на станах безперервної прокатки з використанням ефекту поверхневої пластичної деформації, одержуваної в останніх робочих клітках стану за рахунок зміни схеми установалення робочих валків, поверхня бочок яких текстурована у вигляді безлічі мікроставупів і робочих валків із гладкою бочкою, що забезпечує одержання ефекту поверхневої пластичної деформації при прокатці за рахунок вдавнення мікроставупів в поверхню прокатуваної смуги і подовження приконтактних волокон металу, рівного подовженню волокон металу, що лежать у середині висоти вогнища деформації.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі прокатки тонких і особливо тонких смуг на станах безперервної прокатки з використанням ефекту поверхневої пластичної деформації, одержуваного в останніх робочих клітках за рахунок зміни схеми установалення робочих валків. Відповідно до корисної моделі, в останніх робочих клітках стану безперервної прокатки використовують комбі-

U
(13)
58259
(11)
UA
(19)

нації робочих валків, бочки яких текстуровані у вигляді безлічі мікроступів і робочих валків із гладкою бочкою, що забезпечує одержання ефекту поверхневої пластичної деформації при прокатці за рахунок вдавнення мікроступів в поверхню прокатуваної смуги і подовження приконттактних волокон металу, рівного подовженню волокон металу, що лежать у середині висоти вогнища деформації. За рахунок корисної моделі досягається рівномірність подовження волокон металу по висоті вогнища деформації. Поверхня смуги, що йде на прокатку в наступні робочі кліті стану, одержує безліч мікрозападин, що сприяють доставці у вогнище деформації наступної робочої кліті надлишкової кількості змащення, здатної забезпечити поділ поверхонь металу і бочок валків у вогнищі деформації та підтримувати режим гідродинамічного тертя у вогнищі деформації при прокатці.

Застосування запропонованого способу прокатки знижує зусилля прокатки в робочих клітках безперервного стану, зменшує зношування поверхні смуги і бочок валків на межі поділу «метал-

робочий валок», стабілізує кінцеву товщину і натяг смуги в міжкліткових просторах, зменшує кількість поривів смуги в лінії стану, підвищує чистоту поверхні готового прокату, знижує забруднення мастильно-охолодної рідини.

У процесі прокатки смуг на вершинах мікроступів робочих валків створюються питомі тиски, що перевищують межу текучості металу прокатуваної смуги, що приводить до вдавнення мікроступів у поверхню смуги і одержанню витяжки приконттактних волокон металу, порівнянної з витяжкою волокон по всьому обсязі вогнища пластичної деформації. При цьому на поверхні прокатуваної смуги формується безліч мікрозападин, які в процесі прокатки смуги заповнюються технологічним змащенням і попадають у робочу кліть з валками із гладкою поверхнею бочки. Дотримується певний порядок устанавлення робочих валків у робочі кліті стану безперервної прокатки. Порядок устанавлення робочих валків на стані безперервної прокатки показаний у таблиці:

Робоча кліть №	Стан поверхні бочок робочих валків, що забезпечують ефект поверхневої пластичної деформації				
	Холодна прокатка			Гаряча прокатка (безперервна група)	
	4-клітьові	5-клітьові	6-клітьові	6-клітьові	7-клітьові
3	текстуровані	Текстуровані (шліфовані)	шліфовані	шліфовані	шліфовані
4	шліфовані	текстуровані	Шліфовані текстуровані	шліфовані	шліфовані
5		шліфовані	текстуровані	текстуровані	шліфовані
6			шліфовані	текстуровані	текстуровані
7					текстуровані

Для чотирьохклітьового стану холодної прокатки у робочу кліть № 3 устанавлюються робочі валки з поверхнею бочок, текстурованих у вигляді безлічі мікроступів, у робочу кліть № 4 устанавлюються валки із гладкою бочкою. Для п'ятиклітьового стану холодної прокатки, для випадку прокатки м'яких сортів сталі (біла жерсть), у робочу кліть № 4 устанавлюються робочі валки з поверхнею бочок, що мають шорсткість у вигляді безлічі мікроступів, у робочу кліть № 5 - робочі валки із гладкою поверхнею бочок, для випадку прокатки твердих марок сталі (трансформаторна сталь) - у робочі кліті № 3 і № 4 устанавлюються робочі валки з поверхнею бочок, текстурованих у вигляді безлічі мікроступів, у робочій кліті № 5 поверхня бочок робочих валків гладка. Для шестиклітьових станів холодної прокатки, у робочі кліті № 4 і № 5 устанавлюються робочі валки з текстурованою поверхнею бочок, у робочу кліть № 6 устанавлюються робочі валки із гладкою поверхнею бочок. Для випадку гарячої прокатки смуг товщиною 0,8-2,0 мм у робочі кліті № 5 і № 6 устанавлюються робочі валки, що мають поверхню бочки у вигляді безлічі мікроступів.

Суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленням, де зображені (для чотирьохклітьового або п'ятиклітьового станів):

- на фіг. 1 - вогнище деформації в передостанній робочій кліті;

- на фіг. 2 - вогнище деформації в останній робочій кліті.

Верхні робочі валки 1 і нижні робочі валки 2 формують вогнище деформації довжиною L , у якому здійснюється деформація прокатуваної смуги від товщини H до товщини h . При цьому в передостанній робочій кліті фіг. 1 прокатка на валках, що мають мікроступи, забезпечує ефект поверхневої пластичної деформації і підготовляє в цій кліті поверхню смуги з безліччю мікрозападин, що забезпечують подання в робочі валки останньої кліті мікрообсягів змащення, що розділяють тертьові поверхні у вогнищі деформації. Деформація прокатуваної смуги у передостанній робочій кліті фіг. 1 відбувається при тиску на метал силою P_6 (фіг. 1), а в останній робочій кліті із силою P_7 (фіг. 2). На межі розділу «метал-робочий валок» діють сили тертя T_6 (фіг. 1) і T_7 (фіг. 2) з боку робочих валків, що перешкоджають пластичному переміщенню металу в напрямку прокатки. Ефект поверхневої пластичної деформації при прокатці смуги із шорсткістю у вигляді безлічі мікрозападин на робочих валках із гладкою поверхнею бочок досягається за рахунок затягування у вогнище деформації поверхню смуги мікрообсягів змащення, які під дією сил прокатки подовжують цю поверхню, створюючи розділові й мастильні плівки на межі розділу «метал-робочий валок».

