



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 54221

(13) A

(51) 7 B21B1/02

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

(54) СПОСІБ ПРОКАТУВАННЯ ВИЛИВКІВ НА РЕВЕРСИВНИХ ОБТИСКНИХ І ЗАГОТОВОЧНИХ СТАНАХ

1

2

(21) 2002064882

(22) 14 06 2002

(24) 17 02 2003

(46) 17 02 2003, Бюл. № 2, 2003 р.

(72) Кукуй Давид Пенхусович, Теряєв Олександр Митрофанович, Шеремет Володимир Олександрович, Ротару Іон Теодорович, Омесь Микола Михайлович, Корінь Андрій Олександрович

(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ "ДОНІКС", Кукуй Давид Пенхусович, Теряєв Олександр Митрофанович, Шеремет Володимир Олександрович, Ротару Іон Теодорович, Омесь Микола Михайлович, Корінь Андрій Олександрович

(57) Спосіб прокатування виливків на реверсивних

обтискних і заготовочних станах, що включає прокатування з вільним і обмеженим розширенням, проміжні кантування і нерівномірне деформування центральної і крайніх зон розкату при прокатуванні з обмеженим розширенням, який відрізняється тим, що прокатування з вільним розширенням здійснюють із виконанням двох кантувань до відношення сумарних обтиснень по двох взаємно перпендикулярних напрямках у межах 2-3,5 при відношенні обтиснень у кожній парі проходів у межах 1,8-4, а наступне прокатування з обмеженим розширенням до першого кантування проводять зі співвідношенням ступенів деформування центральної і крайніх зон розкату в діапазоні 1,035-1,15

Винахід відноситься до галузі чорної металургії і може бути використаним при прокатуванні виливків на реверсивних обтискних і заготовочних станах

Відомі способи прокатування виливків на блюмінгу, що включають деформування виливка з вільним розширенням (на гладкій бочці) із проміжними кантуваннями чи без них і з обмеженим розширенням (у ящиківих калібрах) із проміжними кантуваннями, традиційно застосовувані на практиці (Калибровка прокатных валков Чекмарев А П и др., М "Металлургия", 1971 стр. 65)

Однак заготовки, отримані при прокатуванні за таким способом, характеризуються найчастіше незадовільною якістю поверхні і підвищеною кількістю кінцевих обрізків, виражених у вигляді дефекту типу "риб'ячий хвіст". Причинами цього є утворення великих увігнутостей на бічній поверхні виливка при прокатуванні з вільним розширенням (подвійне бочкоутворення), нерівномірність обтиснення розкату по ширині в перших проходах з обмеженим розширенням із переважаючим обтисненням крайніх зон стосовно центральної, близької по величині обтиснення при знятті конусності в протилежних напрямках у кожній парі проходів

Найбільш близьким по технічній суті до винаходу є спосіб прокатування виливків, що включає

прокатування з вільним розширенням, і наступне прокатування з обмеженим розширенням за кількома проходів, проміжні кантування для зміни напрямку обтиснення, причому прокатування з обмеженим розширенням здійснюють з нерівномірною деформацією центральної й крайніх зон розкату. Це забезпечується відношенням суми довжин дуг контактів по центру розкату до суми довжин дуг контактів опуклих крайніх ділянок розкату в межах $0,95 \div 1,0$ при відношенні довжини дуги контакту центральної ділянки до довжини дуги контакту крайніх ділянок у кожному проході $0,79 \div 1,02$ (Авторське свідоцтво СРСР № 1758937, B21B 1/02, 1990)

Вадодо даного способу є те, що прокатування на гладкій бочці без кантувань чи з недостатньою їхньою кількістю приводить до великої величини увігнутості бічних граней розкату. При наступному прокатуванні в першому ящиківому калібрі, унаслідок більшого обтиснення внаслідок напливів у крайніх зонах поперечного перерізу виливка в порівнянні з центральною зоною, виникають розтягувальні напруги у центральній (увігнутий) частини розкату, які можуть викликати тріщини і закотини на поверхні обтискуваного виливка. Відношення суми довжин дуг контактів центральної до крайніх

(13) A

(11) 54221

(19) UA

ділянок розкату в межах $0,95 \div 1,0$ указує на переважаче обтиснення крайніх ділянок розкату в порівнянні із середніми. Відношення довжин дуг контакту центральної до крайніх ділянок розкату в одному проході, рівне $0,79$ також указує на значне перевищення обтиснення крайніх ділянок у порівнянні із середніми що буде сприяти поганому проробленню центральних шарів металу і підвищенню кількості кінцевих обрізків унаслідок збільшення дефекту типу "риб'ячий хвіст".

При прокатуванні виливків із вільним розширенням спостерігається перекручування прямокутної форми поперечного перерізу розкату з утворенням увігнутості на бічних поверхнях розкату, які не обтискуються. Це обумовлює появу розтягу вальних напруг і, як наслідок, виникнення дефектів. Якщо величина опуклих зон, що утворюються на бічній поверхні виливка, велика, і стріла прогину дна ящикового калібру менше увігнутостей на поверхні скантованого виливка, то в перших проходах зі стиснутим розширенням крайні (опуклі) зони розкату дістають велику витяжку в порівнянні з центральними (увігнутими) зонами, тому що обтиснення в крайніх зонах вище обтиснення в центральній зоні розкату. У результаті цього крайні зони розкату подовжуються більше чим центральні, при цьому в ребрових зонах переднього й заднього торців розкату утворюються накати (дефект "риб'ячий хвіст"). Таким чином, головні й донні обрізки збільшуються. Переважне обтиснення крайніх зон розкату приводить до виникнення розтягувальних напруг на поверхні розкату, ковзанню металу по поверхні калібру й обумовлює виникнення дефектів на поверхні розкату (тріщин, зморщок, закатів), а також підвищений знос калібрів.

В основу винаходу поставлено задачу такого удосконалення способу прокатування виливків на реверсивних обтискних і заготовочних станах, яке дозволило би зменшити кінцеві обрізки металу, виражені на розкатах у вигляді дефекту типу "риб'ячий хвіст", поліпшити якість поверхні прокату за рахунок зниження поверхневих дефектів у вигляді тріщин, зморщок і закатів і покращити проробленість центральної зони розкату.

Поставлена задача вирішується тим, що при прокатуванні виливків на реверсивних обтискних і заготовочних станах прокатування з вільним розширенням здійснюють з виконанням двох кантувань до відношення сумарних обтиснень по двох взаємно перпендикулярних напрямках у межах $2 \div 3,5$ при відношенні обтиснень у кожній парі проходів у межах $1,8 \div 4$, а наступне прокатування з обмеженим розширенням до першого кантування провадять з нерівномірною деформацією по ширині заготовки, причому відношення ступенів деформування центральної й крайніх зон розкату перебуває в діапазоні $1,035 \div 1,15$.

Ознаками способу, спільними з ознаками найближчого аналога, є прокатування виливків на реверсивних обтискних і заготовочних станах, що включає прокатування з вільним і обмеженим розширенням, проміжні кантування і нерівномірне деформування центральної й крайніх зон розкату при прокатуванні з обмеженим розширенням.

Нові ознаки прокатування з вільним розширенням ведуть із виконанням двох кантувань до

відношення сумарних обтиснень по двох взаємно перпендикулярних напрямках у межах $2 \div 3,5$ при відношенні обтиснень у кожній парі проходів у межах $1,8 \div 4$. Наступне прокатування з обмеженим розширенням до першого кантування ведуть зі співвідношенням ступенів деформування центральної й крайніх зон розкату в діапазоні $1,035 \div 1,15$.

На фіг 1 зображений скантований на 90° градусів розкат, що утворився при прокатуванні виливка з вільним розширенням, в умовах захоплення заготовки 1 валками 2 у першому проході з обмеженим розширенням при прокатуванні по методах традиційно застосовуваним, або при прокатуванні по методу, описаному в найближчому аналозі. Очевидно, що в ребрових зонах розкату утворені значні напиви, обтиснення яких викликає переважне подовження цих зон і, як наслідок, утворення накатів у вигляді дефекту "риб'ячий хвіст". Крім того, у центральній ділянці заготовки утворена зона 3, обтиснення в якій буде нижче чим по краях розкату, що призведе до виникнення розтягу вальних напруг, на поверхні розкату і, як наслідок, появи дефектів на поверхні розкату і підвищеному зносу калібрів. На фіг 2 зображено розкат, одержаний при прокатуванні виливка з вільним розширенням за пропонуванним способом, що задається у перший ящиковий калібр. Застосування пропонуваного винаходу дозволяє уникнути значних напливів у ребрових зонах розкату і поставити у відповідність форму першого ящикового калібру 4 і форму бічної поверхні заготовки 1, одержувану при прокатуванні виливка з вільним розширенням.

Виконання двох кантувань при прокатуванні виливка на гладкій бочці (з вільним розширенням) сприяє підвищенню якості поверхні металу й зменшенню ступеню увігнутості на бічних поверхнях розкату за рахунок обтиснення на гладкій бочці після першого кантування увігнутості, утвореної до першого кантування. При виконанні двох кантувань можливе одержання бічної поверхні розкату найбільше точно відповідній конфігурації дна ящикового калібру і меншого співвідношення осей розкату при переході від прокатування з вільним розширенням до прокатування з обмеженим розширенням. Крім того, опуклість дна ящикового калібру в цьому випадку не повинна бути високою і не може являтися причиною утворення зморщок і закатів після кантування розкату і наступного його прокатування з обмеженим розширенням. Застосування більше двох кантувань на гладкій бочці може привести до придбання розкатом ромбічного перерізу, що викличе втрату стійкості й звалювання розкату при наступному його прокатуванні з обмеженим розширенням.

Диференціація обтиснень у прямому й зворотному напрямку також сприяє зменшенню накатів за рахунок переважного обтиснення виливків у напрямку зменшення конусності виливка. Відношення обтиснень у межах $1,8 \div 4$ обумовлюється співвідношенням осей виливка, максимальним припустимим обтисненням, сумарним обтисненням по кожній зі сторін виливка. При відношенні обтиснень у кожній парі проходів менше $1,8$ ступінь зменшення накатів незначний, при перевищенні цієї величини значення 4 кути захоплення в

більш навантажених проходах будуть обмежувати сумарне обтиснення в кожній парі проходів, що може привести до необґрунтованого збільшення їхньої кількості

Відношення сумарних обтиснень по одній площині вилівка до сумарних обтиснень по іншій площині вилівка в межах $2 + 3,5$ при прокатуванні з вільним розширенням дозволяє одержати сприятливе співвідношення осей розкату (близько $1,35 + 1,8$) перед завданням розкату в ящиківий калібр. При цьому форма бічної поверхні розкату наближається до конфігурації дна ящиківого калібру. Відношення сумарних обтиснень вилівка в перпендикулярних напрямках більше $3,5$ призведе до значного збільшення увігнутості на необтискуємих бічних поверхнях розкату, а менше 2 - до недовикористання витяжної здатності стану при прокатуванні з вільним розширенням.

Наступне прокатування зі стиснутим розширенням ведеться зі співвідношенням ступенів здеформування центральної й крайньої зон розкату в діапазоні $1,035 + 1,15$. Це досягається отриманою на гладкій боці формою бічної поверхні і спеціальною конфігурацією ящиківого калібру. При цьому центральні зони розкату витягуються в більшому ступені ніж крайні зони, що, як наслідок, веде до зменшення накатів на передньому й задньому кінці розкату, поліпшенню проникання де-

формування по перерізу розкату і до зменшення розтягувальних напруг на поверхні розкату.

Перевищення співвідношення ступеню здеформування центральної зони розкату до ступеня здеформування крайніх зон розкату більш ніж у $1,15$ рази може привести до виникнення розтягувальних напруг на поверхні розкату, що може викликати появу дефектів на поверхні розкату і підвищений знос калібрів. Відношення ступенів здеформування центральної і крайньої зон розкату менш $1,035$ приведе до збільшення накатів на передньому й задньому кінцях розкату і до виникнення тріщин, закотів на поверхні, яка обжимається.

Як приклад використання даного способу прокатування наведений дослідний режим обтиснень вилівка на блюмінгу 2 КДГМК "Криворіжсталь" (табл.). Відповідно до нього при прокатуванні на гладкій боці виконуються два кантування. Відношення сумарних обтиснень по одній площі вилівка до сумарних обтиснень по іншій площі дорівнює $3,21$, відношення обтиснень при прокатуванні в протилежних напрямках знаходиться в межах $1,83-13,71$ у кожній парі проходів, прокатування в калібрі I ведуть з відношенням ступенів здеформування центральної й крайньої зон у межах $1,05-1,09$.

Таблиця

Режим обтиснень (дослідний) вилівоків, відлитих у виливницю МКС-12,5

№ проходу	№ калібру	Поперечний переріз Н × В, мм	Обтиснення, мм	Розширення, мм
970 × 840				
Вилівок 905 × 775 × 2200 - 2500мм				
1	Б	845 × 845	125	5
2		790 × 855	55	10
Кантування				
3	Б	725 × 800	130	10
4		690 × 810	35	10
Кантування				
5	Б	690 × 710	120	20
6		630 × 730	60	20
7		520 × 750	110	20
8		460 × 770	60	20
Кантування				
9	I	680 × 475	90	15
10		580 × 495	100	20
11		480 × 515	100	20
12		400 × 535	80	20
Кантування				
13	II	410 × 430	125	30
14		315 × 450	95	20
Кантування				
15	III	335 × 335	115	20

У порівнянні зі звичайним режимом прокатування, застосовуваним на даному блюмінгу, прокатування по дослідному режиму дозволило зме-

ншити обрізки з головної й донної частини розкату на 3кг/т і поліпшити якість оброблюваного металу.

7

54221

8

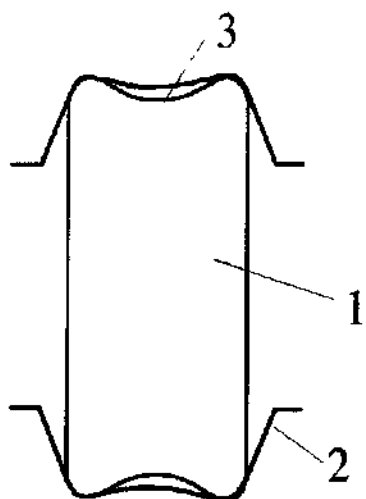


Fig. 1

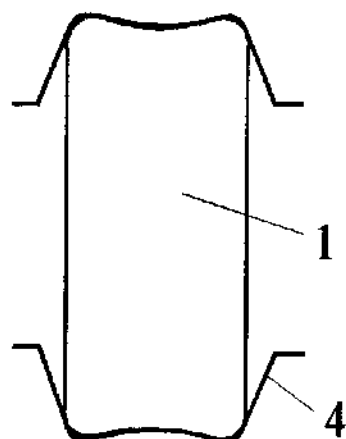


Fig. 2