



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13207 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01N 3/28МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту(54) ЗРАЗОК ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СТУПЕНЯ ДЕФОРМАЦІЇ ПРИ ТЕРМОМЕХАНІЧНІЙ  
ОБРОБЦІ СТАЛІ

1

2

(21) u200509463

(22) 10.10.2005

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Котречко Олексій Олексійович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Зразок для визначення оптимального ступеня деформування при термомеханічній обробці сталі, що має трапецієподібну форму, який відрізняється тим, що зразок виконаний у вигляді східчастості

стрічки з поперечними пазами після кожної із сходинок, причому розміри пазів забезпечують створення клиноподібності в процесі прокатки зразка, внаслідок чого обтиснення його виконують з одного нагріву до температури аустенізації за один прохід з наростаючою деформацією, а оптимальний ступінь деформації сталі при її термомеханічному зміцненні визначають, замірюючи твердість поверхонь кожної із деформованих сходинок.

Корисна модель відноситься до механічних випробувань, зокрема до визначення оптимального ступеня деформації сталі при її термомеханічному зміцненні прокаткою.

Відомий зразок для визначення границі пластичності металу при прокатці виконаний у вигляді клину, уздовж осі якого по обидві сторони є пази [А.с. СССР №135846 В.Н.Владимирова, В.И.Усенка, Т.А.Пичугина, В.И.Бовкуна, К.М.Бильдина и А.И.Малкина, G01N3/28, 07.09.1987, Бюл. №33.]. Зразок прокатують у валках з гладкою бочкою, обтискуючи його за рахунок клиноподібності із зростаючою деформацією. На ділянці зразка, обмеженого доньями пазів, відбувається позаконтактна деформація, яка моделює деформаційний стан на внутрішній поверхні труби при редуціюванні її прокаткою. Оцінка граничного ступеня деформації величиною складок і шорсткостю на поверхнях пазів є некоректною, у зв'язку з відсутністю подібних методик і не може бути використана при визначенні оптимальних параметрів зміцнюючої обробки сталі в процесі її прокатки.

Більш близьким до винаходу є листовий трапецієподібний зразок (найближчий аналог) для визначення граничного ступеня деформації, який має постійну товщину і змінну ширину з кутом  $\varphi$  нахилу бокових сторін до осі зразка, рівному  $\arctg \frac{1}{G}$ , де  $G$  - модуль жорсткості прокатної кліти

стану [А.с. СССР №1226134 А.Н.Грудева, Ю.В.Зильберга, А.Н.Степанова и М.М.Родмана,

G01N3/28 23.04.86., Бюл. №15.]. Зразок подають у валки прокатної кліти широкою стороною. Із зменшенням ширини зразка зростає ступінь його деформації. Після прокатки зразка визначають ділянку, де починається утворення тріщин. Ступінь деформації цієї ділянки вважають граничною.

В процесі пластичної деформації відбувається зсув металу не тільки до бокових сторін зразка, але і вздовж його в напрямку прокатки. Це приводить до того, що фактично валками обтискується більша товщина металу від початкової товщини зразка. А тому розраховані значення граничного ступеня деформації сталі згідно даної методики і конструкції зразка є заниженими. Крім того, при термомеханічній обробці після максимальних значень гарячого наклепу аустеніту, отриманого із збільшенням ступеня обтиснення сталі, відбуваються процеси динамічної полігонізації, які супроводжуються падінням твердості і тріщини на поверхні зразка не утворюються. В такому разі критерієм оптимального ступеня деформації сталі є її твердість.

Корисною моделлю ставиться завдання підвищення точності визначення оптимального ступеня деформації при термомеханічній обробці сталі, економії матеріалу зразків і часу на їх виготовлення, зменшення кількості експериментів.

Поставлене корисною моделлю завдання досягається тим, що зразок для визначення оптимального ступеня деформації при термомеханічній обробці сталі, що має трапецієподібну форму, згідно корисній моделі зразок виконаний у вигляді

(19) UA (11) 13207 (13) U

сходинової стрічки з поперечними пазами після кожної із сходінок, причому розміри пазів забезпечують створення клиноподібності в процесі прокатки зразка, внаслідок чого обтиснення його виконують з одного нагріву до температури аустенізації за один прохід з наростаючою деформацією, а оптимальний ступінь деформації сталі при її термомеханічному зміцненні визначають замірюючи твердість поверхонь кожної із деформованих сходінок.

За рахунок використання зразка, виконаного у вигляді сходинок стрічки з поперечними пазами 3 після кожної із сходінок 2 (Фіг.1) для створення умов, близьких до реальних, які мають місце в процесі прокатки сталі, розміри ширини і глибини паза беруться із розрахунку заповнення його металом в процесі пластичної деформації попередньої сходинок шляхом зсуву. На передніх гранях сходінок 2 виконуються скоси 1 для забезпечення кращих умов захвату зразка бочками валків.

Використання зразка для визначення оптима-

льного ступеня деформації при термомеханічному зміцненні сталі здійснюють наступним чином. Нагрітий до температури аустенітного стану зразок прокатують за один прохід на стані з гладкими бочками, подаючи його у валки з меншої товщини, а потім гартують, охолоджуючи із швидкістю  $\geq 150^\circ\text{C}/\text{с}$ . За рахунок створення клиноподібності в процесі прокатки зразка, обтиснення його відбувається з наростаючою деформацією. Ступінь деформації визначають за формулою:

$$\varepsilon, \% = \frac{h_1 - h_2}{h_1} \times 100\%,$$

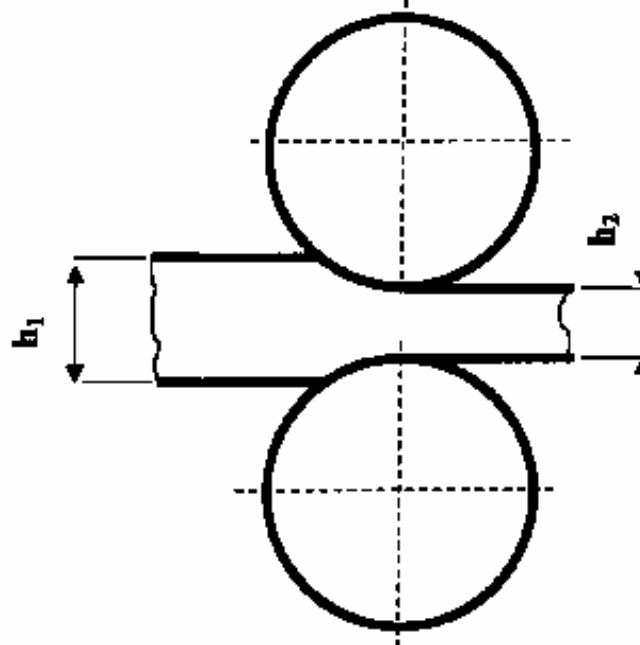
де  $h_1$  - висота сходинок до деформації, мм (Фіг.2);

$h_2$  - висота сходинок після деформації, мм (Фіг.2).

Оптимальну ступінь деформації сталі, яка відповідає максимальному зміцненню, визначають замірюючи твердість поверхні кожної із деформованих сходінок.



Фіг. 1



Фіг. 2