



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 904820

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 30.11.79 (21) 2845441/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.02.82, Бюллетень № 6

Дата опубликования описания 15.02.82

[51] М. Кл. 3

В 21 В 37/10

[53] УДК 621.771.01
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Ю. Д. Железнов, Л. И. Боровик, В. И. Погреб и В. Е. Никитин

(71) Заявитель

Липецкий политехнический институт

(54) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ФОРМЫ ПОЛОСЫ ПРИ ЛИСТОВОЙ
ПРОКАТКЕ

1

Изобретение относится к металлургии, а именно к прокатному производству, и может быть использовано для регулирования формы полосы на листовых станах холодной и горячей прокатки.

Известен способ регулирования формы полосы при листовой прокатке, заключающийся в том, что измеряют температуру валка и регулируют расход охлаждающей жидкости.

Использование этого способа позволяет дифференцированным по длине бочки воздействием (охлаждением) на тепловой профиль рабочего валка, который считается подобным температурной кривой, регулировать поперечное сечение ленты [1].

Однако этот способ не позволяет точно измерить температуру поверхности вращающегося валка.

Цель изобретения - повышение надежности определения теплового профиля прокатного валка.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу регулирования формы полосы при листовой прокатке, заключающемуся в том, что измеряют температуру валка и регулируют расход охлаждающей жидкости, дополни-

2

тельно измеряют температуру охладителя до и после его контакта с поверхностью его валка в каждой секции, расход охладителя и измеряют тепловой пофиле валка.

По данному способу о тепловом профиле $V_S(z)$ на любом из n участков валка (применяется n -секционный коллектор) судят по расходу охлаждающей жидкости P и ее температуре до t_1 и после t_2 контакта с поверхностью прокатного валка на данном участке, так как между $V_S(z)$ с одной стороны и t_1, t_2, P с другой имеется однозначное соответствие, которое выражается следующей формулой

$$U_{j(z)} = \frac{4\alpha N_S}{\pi \lambda} (1+\nu) \left\{ \frac{F_0}{4\alpha(1+\nu)} + \frac{1}{\pi \Delta z_5} \times \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\cos(\sigma_m z)}{\sigma_m^m} \omega_m^2 z_m \left[\frac{E \sigma_m \omega_m}{\sigma_m^m} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{E_{k m \omega}}{(\mu_k^2 + \sigma_m^2)^2} \right] \right\}$$

где α, ν, λ - коэффициенты линейного расширения пуансона и теплопроводности материала валка;

l - безразмерная длина бочки валка;

Δz_5 - безразмерная длина бочки валка, на котором произошло изменение

30

- расхода (температуры) охлаждающей жидкости;
- μ_k - положительные корни уравнения;
- z - безразмерная осевая координата, в которой определяется тепловая профиль;
- $E_{0MO} = \exp[-\sigma_m^2 (F_0 - \Delta F)] - \exp(-\sigma_m^2 F_0);$
- $E_{kMO} = \exp[-(\mu_k^2 + \sigma_m^2) (F_0 - \Delta F)] - \exp[-(\mu_k^2 + \sigma_m^2) F_0];$ 10
- $\sigma_m = \frac{2\sqrt{m}}{L}; \alpha_m = 1 - \omega_m^2 \left[1 + \frac{2(1-N)}{\sigma_m^2} \right];$
- $z_m = \sin(\sigma_m z_S) - \sin(\sigma_m z_{S-1}); \omega_m = \frac{J_1(\sigma_m)}{J_0(\sigma_m)};$ 15
- $N_S = c a_S \theta_S;$
- C - коэффициент теплоемкости охладителя;
- J_0, J_1 - функции Бесселя первого рода нулевого и первого порядка от чисто мнимого аргумента; 20
- $F_0, \Delta F$ - числа Фурье, соответствующие расчетному моменту времени и времени действия дополнительного источника; 25
- Q_S - расход охладителя;
- θ_S - разность температур охладителя до и после контакта с поверхностью валка. 30

На фиг. 1 представлена схема реализации предлагаемого способа регулирования формы полосы при листовой прокатке; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - блок-схема, поясняющая предлагаемый способ. 35

Прокатные валки 1 в рабочих клетях листовых станов оснащаются п-секционным коллектором 2, причем расход охладителя может замеряться в каждой секции отдельно с помощью расходомера 3. Термопары 4 и 5 позволяют замерять температуру охлаждающей жидкости до t_1 и после t_2 контакта ее с поверхностью прокатного валка. 40

Значения температуры охлаждающей жид-

кости до t_1 и после t_2 ее контакта с поверхностью прокатного валка и расхода охладителя Р передаются в блок 6, где происходит вычисление теплового профиля на 5-ом участке валка. Затем если, например, необходимо иметь тепловой профиль всего валка на некотором среднем уровне, происходит вычисление среднего значения теплового профиля всего в блоке 7. В блоке 8 значение теплового профиля на данном участке сравнивается со средним значением. И если разница превосходит допустимую ϵ , то в блоке 9 вычисляется изменение расхода охладителя, необходимое чтобы вывести тепловой профиль на данном участке на некоторый средний уровень \bar{V} . Аналогично работает схема и в том случае, если требуется иметь не равномерный тепловой профиль по длине валка, а некоторые распределения его.

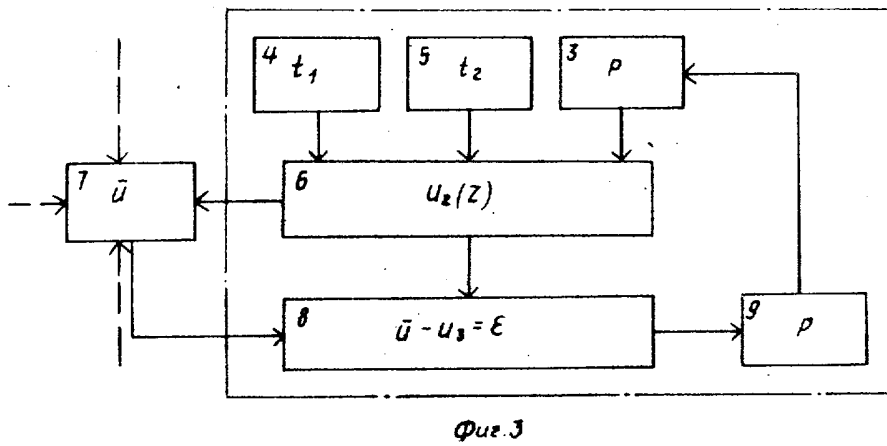
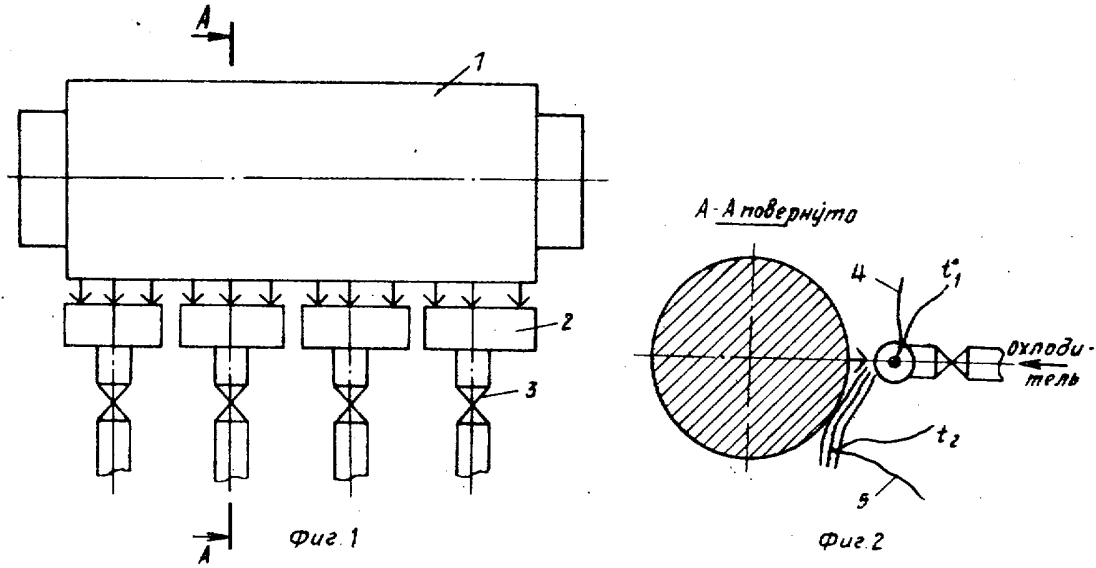
Предлагаемый способ регулирования формы полосы при листовой прокатке по сравнению с известными повышает надежность определения теплового профиля.

Формула изобретения

Способ регулирования формы полосы при листовой прокатке, заключающийся в том, что измеряют температуру валка и регулируют расход охлаждающей жидкости, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности определения теплового профиля прокатного валка, дополнительно измеряют температуру охладителя до и после его контакта с поверхностью валка в каждой секции, расход охладителя и измеряют тепловой профиль валка.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
1. Патент Японии № 49-9031, кл. В 21 В 37/00, 1974.



Редактор А. Долинич
 Составитель В. Авакова
 Техред М. Тепер
 Корректор А. Дзятко

Заказ 215/15
 Тираж 841
 Подписное

ВНИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент" г. Ужгород, ул. Проектная, 4