



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ. № 0

(19) **SU** (11) **1564870** **A1**

(51)5 В 23 К 20/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4316349/31-27

(22) 12.10.87

(71) Донецкий политехнический институт

(72) Е.Н.Никитенко, В.С.Горелик,
К.Н.Савранский, С.Г.Савицкий,
Е.В.Байков, А.Я.Лабецкий, Л.Н.Дмитров,
В.В.Киценко, Б.И.Лейви и А.В.Завер-
тнев

(53) 621.771.8 (088.8)

(56) Засуха В.П. и др. Биметалличес-
кий прокат. М.: Металлургия, 1970,
с.205-206.

(54) СПОСОБ ПРОКАТКИ БИМЕТАЛЛА

(57) Изобретение относится к прокат-
ному производству, в частности к про-
изводству биметаллических лент, и
может быть осуществлено в прокатных
цехах металлургических заводов. Целью
изобретения является повышение качест-
ва за счет увеличения точности и плос-
костности лент и экономия материалов.
Плакирование стальной ленты ведут
лентами томпака разной толщины, а
холодную прокатку осуществляют с рас-

Изобретение относится к прокатно-
му производству, в частности к произ-
водству биметаллических лент, и может
быть осуществлено в прокатных цехах
металлургических заводов.

Целью изобретения является повы-
шение качества за счет снижения
разнотолщинности и экономии плаки-
рующего материала. В способе прокат-
ки биметалла, плакирование стальной
18-90

2

согласованием скоростей опорных вал-
ков, причем сторону биметалла с боль-
шей толщиной томпака обращают к ведо-
мому валку, а величина рассогласова-
ния скоростей опорных валков опреде-
ляется соотношением толщин томпака
в соответствии с математической за-
висимостью $H_0^T/H_n^T = [\lambda_T^T + a(1-V_0/V_n)] \times$
 $\times [\lambda_T^I + a(1-V_0/V_n)] \dots [\lambda_T^n + a(1-V_0/V_n)]$:
: $[\lambda_T^I + a(1-V_n/V_0)] \cdot [\lambda_T^n + a(1-V_n/V_0)] \dots$
 $\dots [\lambda_T^n + a(1-V_n/V_0)]$, где H_0^T , H_n^T -
исходная толщина томпака с верхней и
нижней стороны соответственно; λ_T^I ,
 λ_T^V , λ_T^n - вытяжка томпака в I, II...
...n пропуске при симметричной про-
катке соответственно; V_0 - скорость
верхнего опорного валка; V_n - ско-
рость нижнего опорного валка; a -
коэффициент перераспределения вытяж-
ки в полосе при ассиметричной прокат-
ке. Представленная зависимость поз-
воляет регулировать толщину томпака
при изменении коэффициента перерас-
пределения вытяжки, что уменьшает
расход томпака. 1 табл.

ленты ведут лентами томпака разной
толщины, а холодную прокатку осу-
ществляют с рассогласованием скорос-
тей опорных валков, причем сторону
биметалла с большей толщиной томпа-
ка обращают к ведомому валку, а вели-
чина рассогласования скоростей опор-
ных валков определяется соотношением
толщины томпака в соответствии с мате-
матической зависимостью

РПФ

СС **SU** (11) **1564870** **A1**

$$\frac{H_B^T}{H_H^T} = \frac{[\lambda_T^I + a(1 - \frac{V_B}{V_H})] [\lambda_T^{II} + a(1 - \frac{V_B}{V_H})] \dots [\lambda_T^n + a(1 - \frac{V_B}{V_H})]}{[\lambda_T^I + a(1 - \frac{V_H}{V_B})] [\lambda_T^{II} + a(1 - \frac{V_H}{V_B})] \dots [\lambda_T^n + a(1 - \frac{V_H}{V_B})]},$$

где H_B^T , H_H^T — исходная толщина томпака с верхней и нижней сторон ленты соответственно;

$\lambda_T^I, \lambda_T^{II}, \lambda_T^n$ — вытяжка томпака в I, II...n пропуске при симметричной прокатке соответственно;

V_B — скорость верхнего опорного вала;

V_H — скорость нижнего опорного вала;

a — коэффициент перераспределения вытяжки в полосе при асимметричной прокатке.

Причем, для выравнивания толщины томпака холодную прокатку ведут с

разными скоростями рабочих валков. Для снижения расхода томпака плакирование стальной ленты сверху и снизу ведут томпаком разной толщины, причем, по крайней мере с одной стороны томпок тоньше применяемого сей-
час. Для выравнивания толщины томпака, а также повышение точности и плоскостности лент, холодную прокатку ведут с рассогласованием скоростей опорных валков, а для исключения пробуксовки между опорным и рабочим валком, также и с рассогласованием

$$\frac{H_B^T}{H_H^T} = \frac{[\lambda_T^I + a(1 - \frac{V_B}{V_H})] [\lambda_T^{II} + a(1 - \frac{V_B}{V_H})] \dots [\lambda_T^n + a(1 - \frac{V_B}{V_H})]}{[\lambda_T^I + a(1 - \frac{V_H}{V_B})] [\lambda_T^{II} + a(1 - \frac{V_H}{V_B})] \dots [\lambda_T^n + a(1 - \frac{V_H}{V_B})]}.$$

В способе прокатки биметалла плакирование производят томпаком различной толщины, а холодную прокатку ведут с рассогласованием скоростей опорных валков, причем сторону биметалла с большей толщиной томпака обрабатывают к ведомому валку, а величина рассогласования скоростей опорных валков определяется соотношением толщины томпака, а также с рассогласованием скоростей рабочих валков. Пере-

скоростей рабочих валков. Все это и уменьшение толщины томпака при плакировании, рассогласование скоростей опорных и рабочих валков позволяют получать биметаллическую ленту высокой точности и плоскостности, снизить расходный коэффициент и исключить пробуксовку между рабочим и опорным валками.

Суммарное отношение вытяжек томпака равно

$$\frac{\lambda_{B\Sigma}^T}{\lambda_{H\Sigma}^T} = \frac{H_B^T/h_B^T}{H_H^T/h_H^T} = \frac{H_B^T}{H_H^T} \cdot \frac{h_H^T}{h_B^T}.$$

Так как в предлагаемом способе получаем $h_B^T = h_H^T$, при $H_B^T \neq H_H^T$, то

$$\frac{\lambda_{B\Sigma}^T}{\lambda_{H\Sigma}^T} = \frac{H_B^T}{H_H^T},$$

где h_B^T , h_H^T — толщина слоя томпака после прокатки.

В свою очередь $\lambda_{\Sigma}^T = \lambda^I \lambda^{II} \dots \lambda^n$. При прокатке с рассогласованием $\lambda_B^n = \lambda^n + \Delta\lambda_B^n$, а $\lambda_H^n = \lambda^n + \Delta\lambda_H^n$. Изменение

вытяжки вызвано рассогласованием скоростей и его можно представить в виде

$$\Delta\lambda_B^n = a(1 - \frac{V_B}{V_H}), \text{ а } \Delta\lambda_H^n = a(1 - \frac{V_H}{V_B})$$

и следовательно

распределение вытяжки позволяет обеспечить выравнивание толщины томпака.

Сущность способа прокатки биметалла заключается в том, что перед плакированием устанавливают на разматывателях томпок различной толщины, затем задают полосы в плакировочную клетку. После этого осуществляют отжиг и травление биметаллической ленты. После травления по математической зависимости

$$\frac{H_B^T}{H_H^T} = \frac{[\lambda_T^I + a(1 - \frac{V_B}{V_H})] [\lambda_T^{II} + a(1 - \frac{V_B}{V_H})] \dots [\lambda_T^n + a(1 - \frac{V_B}{V_H})]}{[\lambda_T^I + a(1 - \frac{V_H}{V_B})] [\lambda_T^{II} + a(1 - \frac{V_H}{V_B})] \dots [\lambda_T^n + a(1 - \frac{V_H}{V_B})]}.$$

Определяют требуемое соотношение скоростей валков. Затем биметаллическая лента прокатывается на стане холодной прокатки с соотношением скоростей опорных валков, причем сторону биметалла с большей толщиной томпака обращают к ведомому валку.

Пример 1. На плакировочном стане с диаметром рабочих валков 400 мм плакировали стальную ленту сверху и снизу томпаком толщиной 0,2 и 0,19 мм соответственно (соотношение $\frac{H_B}{H_T} = 1,053$). После плакирования с вытяжкой $\lambda = 2,44$ получили толщину томпака $H_B^T = 0,082$ мм, $H_T^T = 0,0779$ мм ($\frac{H_B^T}{H_T^T} = 1,053$). Последующую холодную прокатку осуществляли на стане с диаметром валков 250 мм за три пропуса $\lambda^I = 1,24$; $\lambda^{II} = 1,26$ и $\lambda^{III} = 1,17$. По математической зависимости с учетом $a = 0,15$ определяем соотношение скоростей валков $\frac{V_B}{V_H} = 0,93$, $\frac{V_H}{V_B} = 1,07$. За счет того, что при прокатке томпак сверху контактировал с ведомым валком, то он обжимается сильнее, чем томпак снизу. Поэтому после первого пропуса томпак сверху был толщиной 0,0656 мм, снизу - 0,0634 мм (соотношение толщин $\frac{H_B^T}{H_T^T} = 1,035$), после второго пропуса - соответственно 0,0516 мм и 0,0507 мм (соотношение толщин $\frac{H_B^T}{H_T^T} = 1,018$) и после третьего пропуса - соответственно 0,0437 мм и 0,0437 мм (соотношение толщин 1,0).

Пример 2. На плакировочном стане с диаметром рабочих валков 400 мм плакировали стальную ленту сверху и снизу томпаком толщиной 0,18 мм и 0,22 мм (соотношение $\frac{H_B}{H_T} = 0,818$). После плакирования с вытяжкой $\lambda = 2,44$ получили толщину томпака $H_B^T = 0,0738$ мм и $H_T^T = 0,0902$ мм ($\frac{H_B^T}{H_T^T} = 0,818$). Последующую холодную прокатку осуществляли за три пропуса $\lambda^I = 1,24$; $\lambda^{II} = 1,26$ и $\lambda^{III} = 1,17$ на стане с диаметром валков 250 мм. По математической зависимости с учетом $a = 0,4$ определили соотношение скоростей валков, необходимое для выравнивания

толщин томпака $\frac{V_B}{V_H} = 1,1$ и $\frac{V_H}{V_B} = 0,9$.

Так как при таком значении соотношения скоростей опорных валков возможна пробуксовка между рабочими и опорными валками, то соотношение скоростей опорных валков назначили равным $\frac{V_B^0}{V_H^0} = 1,06$ и $\frac{V_H^0}{V_B^0} = 0,94$, а рабочих $\frac{V_B^0}{V_H^0} = 1,04$ и $\frac{V_H^0}{V_B^0} = 0,96$. За

счет того, что при прокатке томпак снизу контактировал с ведомым валком, то он обжимался сильнее чем томпак сверху. Поэтому после первого пропуса томпак сверху был толщиной 0,0615 мм, а снизу - 0,0705 мм (соотношение толщин составило $\frac{H_B^T}{H_T^T} = 0,872$), после второго пропуса $H_B^T = 0,0541$ мм (соотношение толщин $\frac{H_B^T}{H_T^T} = 0,93$), после третьего пропуса $H_B^T = H_T^T = 0,0447$ мм. Как видно из таблицы использование предлагаемого способа позволяет регулировать толщину томпака при изменении коэффициента перераспределения вытяжки в полосе при асимметричной прокатке в диапазоне $0,01 \leq a \leq 0,54$.

При значениях $a < 0,01$ наступает симметричный процесс, т.е. нет перераспределения вытяжки в полосе, а при $a > 0,54$ требуется отношение скоростей, которое невозможно достичь при холодной асимметричной прокатке.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ прокатки биметалла, преимущественно, томпак-сталь-томпак, включающий подготовку контактных поверхностей ленты основы и плакирующих лент, предварительную холодную прокатку, отжиг, травление и окончательную холодную прокатку с использованием приводных валков, отличающийся тем, что, с целью повышения качества биметалла за счет снижения разнотолщинности, а также экономии плакирующего материала, в качестве плакирующих лент используют ленты различной толщины, а окончательную прокатку осуществляют с различными скоростями приводных валков, величину которых определяют по зависимости:

$$H_B^T [\lambda_T^I + a(1 - \frac{V_B}{V_H})] [\lambda_T^{II} + a(1 - \frac{V_B}{V_H})] \dots$$

$$\dots [\lambda_T^n + a(1 - \frac{V_B}{V_H})],$$

$$H_H^T = [\lambda_T^I + a(1 - \frac{V_H}{V_B})] \cdot [\lambda_T^{\bar{I}} + a(1 - \frac{V_H}{V_B})] \dots [\lambda_T^n + a(1 - \frac{V_H}{V_B})],$$

где H_B^T , H_H^T — исходная толщина томпака с верхней и нижней стороны ленты соответственно;

λ_T^I , $\lambda_T^{\bar{I}}$, λ_T^n — вытяжка томпака в I, II...n пропуске

при симметричной прокатке соответственно;
 V_B — скорость верхнего вала;
 V_H — скорость нижнего вала;
 a — коэффициент перераспределения вытяжки в валосе при ассиметричной прокатке, равный 0,01-0,154,

при этом плакирующий слой с большей толщиной располагают со стороны ведомого вала.

$\frac{H_B^T}{H_H^T}$	λ^I	$\lambda^{\bar{I}}$	λ^n	a	$\frac{V_B}{V_H}$	$\frac{V_H}{V_B}$
1	1,24	1,26	1,17	0	1	1
1,025	1,24	1,26	1,17	0,01	0,95	1,05
1,053	1,24	1,26	1,17	0,15	0,93	1,07
1,222	1,24	1,26	1,17	0,4	0,9	1,1
1,375	1,24	1,26	1,17	0,54	0,88	1,12
1,500	1,24	1,26	1,17	0,55	0,85	1,15

Составитель И.Николаева

Редактор Н.Сильнягина

Техред М.Дидык

Корректор Л.Бескид

Заказ 1348/ДСП

Тираж 458

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101