

Н.Е. Савосин, А.С. Стариченко (Доншичермет, Ждановский металлургический завод 'Азовсталь')

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ШИРИНЫ ТОЛСТЫХ ЛИСТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КЛЕТИ С ВЕРТИКАЛЬНЫМИ ВАЛКАМИ

Уменьшение разброса ширины раската в партии способствует снижению потерь металла за счет уменьшения боковой обрезки при разработке технологии производства листов с катаными кромками. Для листов с катаными кромками допускаемые отклонения ширины листов от заданной не должны превышать 10-15 мм [1] .

Новая технология производства толстых листов предусматривает применение непрерывнолитых слябов. Перспективными нормативными требованиями предусмотрены следующие допустимые отклонения размеров литых слябов от номинальных значений: для ширины от -5 до +10 мм и для длины от 0 до +20 мм. Указанные отклонения в три-четыре раза меньше, чем фактические изменения размеров литых слябов в настоящее время.

На разброс ширины раската в партия влияют нестабильность размеров слябов и естественное уширение при прокатке в горизонталь пучных валках. Уширение зависит от многих параметров прокатки. Важнейшими из них являются относительные обжатия, длина дуги захвата, ширина полосы, угол захвата, коэффициент трения, неравномерная деформация по ширине полосы. Ряд перечисленных параметров, как правило, неизвестен. Отсутствие в формуле для расчета уширения хотя бы одного из этих параметров делает ее непригодной. Поэтому принят экспериментальный метод определения уширения¹

Для регулирования ширины раската применяется клеть с вертикальными валками. Управление шириной производят обжатием боковых (при продольной схеме прокатки) или торцовых (при поперечной схеме) граней сляба вертикальными валками.

Исследований по определению эффективности использования клетей с вертикальными валками с целью регулирования ширины раската проведено недостаточно. Имеющиеся данные [2] получены для соотношения B_{cp}/l 12 (B_{cp} - средняя ширина сляба, мм; l - длина дуги захвата, мм).

¹ В работе принимали участие Н.Н. Попов, А.Г. Сумской, А.Я. Кудрин, Л.А. Харченко, М.С. Бабицкий, М.В. Косарев

В работах [2—4] отмечено, что изменение ширины листов при обжатиях в клети с вертикальными валками уменьшается за счет вынужденного уширения, получаемого после прокатки в горизонтальных валках.

Для определения количественной зависимости изменения ширины готового раската от абсолютных обжатий в клети с вертикальными валками при $B_{cp}/l > 12$ на стане 3600 завода "Азовсталь" прокатали две опытные партии слябов.

Одна партия в количестве 11 слябов с номинальными размерами 250x1600x2270 мм была прокатана по продольной схеме, а вторая 18 слябов размерами 250x1650x2000 мм - по поперечной. При прокатке в клети с вертикальными валками обжатия варьировали в пределах 0-77 мм, причем при поперечной схеме обжимали торцы, а при продольной - боковые грани сляба. После пропуска в вертикальной клети раскаты прокатывали в черновой и чистовой клетях до толщины 15,2 мм.

Проведенные на стане 3600 исследования показали, что слябы имеют значительные отклонения от номинальных размеров [3], поэтому все слябы измеряли по толщине, ширине и длине.

Величину обжатия в клети с вертикальными валками назначали с учетом размеров слябов в горячем состоянии. После прокатки измеряли в холодном состоянии ширину готового раската рулеткой с ценой деления 1 мм. Результаты исследований приведены в табл. 1 и 2.

Зависимость изменения ширины от величины обжатия в клети с вертикальными валками удовлетворительно описывается линейными функциями типа $y = a - Kx$, где x - абсолютные обжатия боковых или торцовых граней слябов вертикальными валками. Коэффициент K в полученных зависимостях можно рассматривать как показатель эффективности обжатий вертикальными валками (чем больше этот коэффициент, тем эффективнее регулируется ширина раската в клети с вертикальными валками). При условном разделении всего диапазона обжатий вертикальными валками на участки $он$ (см. рисунок) с абсолютными обжатиями соответственно от 0 до > 30 мм получили следующие уравнения

1. Для продольной схемы прокатки:

$$\text{при } 0 < x < 30 \quad y = 35 - 0,5x \text{ мм}; \quad (1)$$

$$\text{при } 30 < x \quad y = 40 - 0,66x \text{ мм}; \quad (2)$$

2. Для поперечной схемы прокатки:

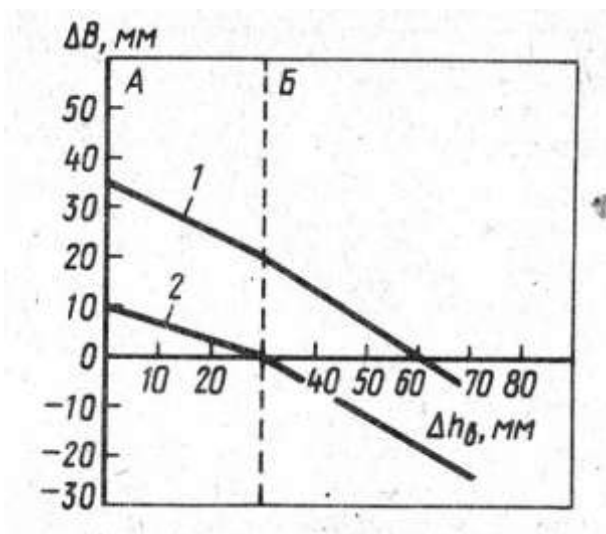
$$\text{при } 0 < x < 30 \quad y = 10 - 0,3x \text{ мм}; \quad (3)$$

$$\text{при } 30 < x \quad y = 17,5 - 0,6x \text{ мм}. \quad (4)$$

Полученные зависимости показывают, что с увеличением обжатий вертикальными валками растет их эффективность регулирования ширины

раскатов. Показатель эффективности при продольной и поперечной схемах прокатки для участка *A* составляет соответственно 50 и 33 %; для участка *B* этот показатель равен соответственно 60 и 66 %.

Зависимость изменения ширины готовых раскатов ΔB_{cp} от обжатий вертикальными валками узких граней слябов Δh_B при продольной (1) и поперечной (2) схемам прокатки



При отклонениях ширины и длины слябов от номинальных размеров на 15 и 20 мм процесс прокатки в клети с вертикальными валками обеспечивает уменьшение разброса ширины раскатов в партии по 10-15 мм.

Приведенные исследования свидетельствуют об эффективности изменения ширины раската с помощью клети с вертикальными валками. При использовании слябов со стабильными размерами можно уменьшить разброс ширины в партии раскатов до размеров, удовлетворяющих требованиям для листов с катаной кромкой.гъ

Таблица 1 Экспериментальные данные опытной прокатки по поперечной схеме, мм

Слябы	L_x	L_T	S_B	Δh_B	B_{cp}	ΔB
1	2019	2047	2017	30	2019	0
2	2027	2055	2025	30	2020	- 7,0
3	2021,5	2050	max	0	2031,5	10,5
4	2029,5	2057	min	0	2040	10,5
5	2029,5	2057	1997	60	2012	-17,5
6	2035	2063	2003	60	.. 2013	-22,0
7	2016,5	2045	2014	31	2015	- 1,5
8	2002,5	2030	2000	30	2003	- 0,5
9	2053	2082	max	0	2063	10,0
10	1999	2027	min	0	2008	9,0
11	2034	2062	1992	70	2020	-14,0
12	2036	2064	2004	60	2020	- 6,0
13	2006	2034	2007	27	2002	2,0
14	2001,5	2029,5	2001	29	2006	4,5

15	2009	2037	1978	59	1998	-11,0
16	2029	2057	1980	77	1998	-31,0
17	1996,5	2024	max	0	2006	9,5

Примечание. L_x , L_r — соответственно длина сляба в холодном и горячем состоянии, мм; S_B - раствор вертикальных валков перед проходом раската, мм; Δh_B - абсолютные обжатия в клетки с вертикальными валками, мм; B_{cp} - ширина готового раската в средней части в холодном состоянии, мм; ΔB - изменение ширины готового раската, мм.

Таблица 2 Экспериментальные данные опытной прокатки по продольной схеме, мм

Слябы	B_x , мм	B_r , мм	S_B , мм	Δh_B , мм	B_{cp} , мм	ΔB , мм
1	1597,5	1620	-	0	1633	35,5
2	1598,5	1621	-	0	1633	34,5
3	1615,5	1638	1570	68	1615	-0,5
4	1618	1640	1600	40	1634	16
5	1616	1638	1570	68	1610	-6
6	1599	1621	1570	51	1605	6
7	1600	1622	1600	22	1624	24
8	1597,5	1620	1600	20	1622	25
9	1613	1635	1570	65	1608	-5
10	1597	1619	1570	49	1606	9
11	1613	1635	1600	35	1628	15

Примечание. B_x , B_r — соответственно длина сляба в холодном и горячем состоянии, мм; S_B - раствор вертикальных валков перед проходом раската, мм; Δh_B - абсолютные обжатия в клетки с вертикальными валками, мм; B_{cp} - ширина готового раската в средней части в холодном состоянии, мм; ΔB - изменение ширины готового раската, мм.

Библиографический список

1. Кугаенко М.Е., Мелешко А.М., Ковынев хМ.В. - "Сталь", 1959, № 6, с. 532-538.6
2. Бровман М.Я., Зеличенко Б.Ю., Герцев А.И. Усовершенствование технологии прокатки толстых листов. М., "Металлургия", 1969. 252 с. с ил.

3. Полтораково Ю.В., Годсков В.П., Корохов В.Г. и др. -
"Производство толстолистовой стали". Сб. № 2. М., "Металлур-гия", 1977,
(МЧМ СССР), с. 98-101.

4. Производство толстолистовой стали. М., "Металлургия", 1964, 308 с. с
ил. Авт.: Н.В. Литовченко, С.П. Антонов, М.И. Бояришинов, П. И. Плотников.

5. Носов В.Г., Фурман Ю.В., Савосин Н.Е. и др. - "Черная металлургия".
(Бюл. ин-та "Черметинформация"), 1978, № 5, с. 28-34.