



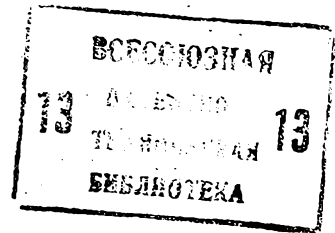
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1174111** **A**

(51) 4 В 21 В 27/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3711831/22-02
(22) 11.03.84
(46) 23.08.85. Бюл. № 31
(72) В.А. Николаев, С.С. Пилипенко,
А.И. Симонов, И.Г. Овчаров,
В.С. Мовшович, А.В. Ольховой,
В.Т. Тилик, В.И. Кудрин и В.М. Су-
хов
(71) Запорожский индустриальный
институт
(53) 621.771.237(088.8)
(56) Литовченко Н.В. Станы и техно-
логия прокатки листовой стали. - М.:
Металлургия, 1979, с. 233.
Боровик Л.И. Эксплуатация валков
станов холодной прокатки. - М.:
Металлургия, 1968, с. 100.
Известия вузов. Черная металлур-
гия, 1982, № 9, с. 71.
(54)(57) ВАЛКОВЫЕ УЗЛЫ НЕПРЕРЫВНОГО
ПРОКАТНОГО СТАНА, содержащие рабочие
валки с выпуклой образующей бочки
и опорные валки с концевыми скосами
бочки, отличающиеся тем,
что, с целью повышения производите-
льности стана за счет уменьшения обры-
зов полос, длина концевых скосов бо-

чек опорного валка, установленных
в каждой последующей клетке, меньше
длины концевых скосов, установленных
в каждой предыдущей клетке в 1,06-
1,2 раза, а выпуклость образующей
бочки рабочих валков равна

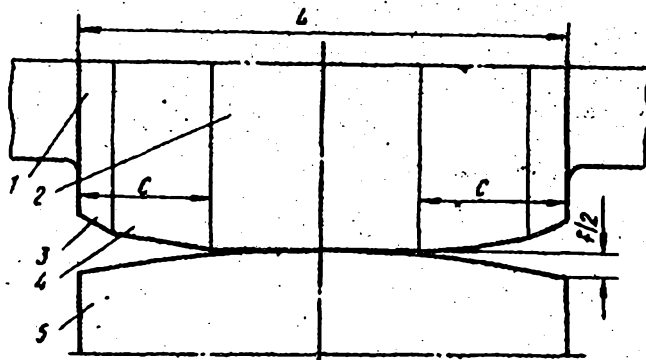
$$f = 1,12 K \left[f_0 + 4,25(0,85 - n)^2 \right] \left[1 - 0,15 \left(\frac{2C}{L} \right)^2 \right],$$

где f_0 - базовая величина выпуклости
шлифованных рабочих валков
клетки при максимальной
ширине полосы и минималь-
ной длине скосов на бочках
опорных валков;

L - длина бочки опорного валка;
 C - длина концевого скоса (вре-
за) опорного валка;

K - коэффициент, учитывающий
шероховатость валков ($K=1$ -
для шлифованных валков;
 $K=1,25$ - для насеченных
валков);

n - коэффициент, учитывающий
длину нагруженной части ра-
бочего валка полосой
($n=0,55-0,90$).



(19) **SU** (11) **1174111** **A**

Изобретение относится к прокатному производству и совершенствует профилировку валков широкополосных станов горячей и холодной прокатки.

Благодаря применению различных профилировок валков не обеспечивается прокатка полос без обрывов вследствие наличия значительных растягивающих напряжений на кромках, так как наличие в первых трех клетях одинаковой длины скосов обуславливает меньшее обжатие кромок, чем середины ширины полосы, а в четвертой клетке, где длина скосов опорных валков еще больше, обжатие и вытяжка металла по кромке уменьшается еще в большей степени.

Цель изобретения - повышение производительности стана за счет уменьшения обрывов полос.

Непрерывный стан холодной прокатки включает в себя четыре - шесть последовательно расположенных клетей. В каждой клетке имеется два рабочих и два опорных валка. Один из рабочих валков устанавливают с цилиндрическим профилем бочки, а второй - с выпуклым профилем образующей бочки.

На чертеже изображен валковый узел.

Предлагаемый узел состоит из опорного валка 1, средней цилиндрической части бочки 2 и концевых скосов 3 и 4. Длина цилиндрической средней части бочек опорных валков увеличивается от первой к последней клетке и это обеспечивает соответствующее увеличение жесткости краевых участков бочек рабочих валков. Вместе с этим от первой к последней клетке увеличивается разница между величиной зазора в средней части длины бочки рабочих валков 5 и на их краях. Это различие позволяет изменять коэффициент вытяжки полосы на кромке от первой к последней клетке более интенсивно, чем в средней части ширины полосы и обеспечивает снижение продольных растягивающих напряжений в прокатываемой полосе, по сравнению с тем, когда величины коэффициентов вытяжки в середине и на кромке полосы будут одинаковы. Размеры наружного концевого скоса 3 и внутреннего скоса 4 в первой клетке определяются конкретными условиями стана (стойкостью опорных валков против выкрошек, интенсивностью из-

носа поверхностей, поперечной разнотолщиной полосы) и они равны в сумме $\frac{2C}{L} = 0,1-0,6$. При этом длина наружного скоса 3 опорного валка 1, как правило, не превышает 0,35 от общей длины скоса C. Во вторую клетку устанавливают опорные валки с длиной наружного и внутреннего скосов в $m = 1,06-1,20$ раза меньше, чем в первой клетке. При этом уменьшение длины наружного и внутреннего скосов производят пропорционально.

Минимальное значение отношения, равное $m = 1,06$, обусловлено тем, что уменьшение этого значения не обеспечивает разницы длины скосов, достаточной для создания необходимого различия прогибов валков. Действительно, если в первой клетке $\frac{2C}{L} = 0,1$ и отношение $m = 1,03$, то при $C = 80$ мм и $L = 1700$ мм, во второй клетке стана длина скосов будет равна всего $C = 78,6$ мм. Различия длины скосов в первой и во второй клетках в 2,4 мм практически не вызывает изменения прогибов валков и неравномерности вытяжек по ширине полосы.

Верхнее значение отношения $m = 1,20$ обусловлено тем, что при минимальной длине скосов в первой клетке ($C = 80$) применение $m > 1,20$ на пятиклетевом стане влечет за собой уменьшение длины скоса в пятой клетке до $C < 40$ мм, когда уже практически не наблюдается эффект воздействия скосов на уменьшение заземления концевых участков рабочих валков, снижение выпуклости рабочих валков и получение полос высокой плоскостности.

Таким образом, при $m < 1,06$ прогибы рабочих валков соседних клетей практически одинаковы и при этом отсутствует различие неравномерности коэффициентов вытяжек по ширине полосы в соседних клетях. При $m > 1,2$ в последних клетях пятиклетевого стана длина скосов на опорных валках оказывается меньше $C < 40$ мм, что ухудшает условия получения плоских полос.

Величина выпуклости рабочих валков, которая зависит от коэффициентов n , C и K , определяется по выражению

$$f = 1,12 K \left[f_0 + 4,23 (0,85 - n)^2 \right] \left[1 - 8,15 \left(\frac{2C}{L} \right)^2 \right], \quad (1)$$

где f_0 - базовая величина выпуклости шлифованных рабочих валков клетки при максимальной ширине полосы и минимальной длине скосов на бочках опорных валков;

L - длина бочки опорного валка;

K - коэффициент, учитывающий шероховатость валков ($K=1$ - для шлифованных валков; $K=1,25$ - для насеченных валков);

n - коэффициент, учитывающий длину нагруженной части рабочего валка полосой,

причем $(n = \frac{B}{L} = 0,55 - 0,9)$, где B - ширина полосы, полученная на основании математической обработки результатов промышленных исследований на реверсивном стане 1200 (диаметр рабочих валков $D_p = 430$ мм, диаметр опорных валков $D_{оп} = 1300$ мм, окружная скорость валков $6,5 - 10$ м/с). При этом с увеличением $\frac{2C}{L}$ и коэффициента n и уменьшением коэффициента K величина выпуклости рабочего валка уменьшается. Так, при прокатке полосы $1,0 - 710$ мм ($\frac{2C}{L} = 0,116$, $K=1,25$) величина выпуклости

$f = 0,5$ мм, а при прокатке полосы $0,6 - 1020$ мм - $f = 0,12$ мм ($K=1,0$). В выражении (1) первый член в квадратных скобках учитывает величину базовой выпуклости рабочего валка и длину нагруженной части рабочего валка, а второй член в квадратных скобках - длину скосов на опорных валках. Базовая величина выпуклости f_0 устанавливается на основании расчетов упругих деформаций валковой системы по величине усилия прокатки. Расчетные и опытные величины f близки между собой, что дает основания рекомендовать выражение (1) для использования.

Валковый узел работает следующим образом.

При прокатке полосы в первой клетке вследствие наличия краевых скосов на бочках опорных валков и расчетной выпуклости рабочего валка получают полосу плоской формы и с равномерным распределением продольных растягивающих напряжений по ширине. Ввиду того, что длина скосов опор-

ных валков второй клетки меньше, а жесткость краевых участков рабочих валков вследствие этого больше, чем в первой клетке, при прокатке во второй клетке кромки полосы получают большее обжатие и коэффициент вытяжки по сравнению со средним по ширине участком полосы. При этом продольные напряжения растяжения на кромках оказываются меньше, чем в середине, что обеспечивает прокатку полосы без порыва. Так как длина скосов опорных валков в последующих клетках уменьшается, получаем аналогичный эффект.

Опыты выполнены в четырехвалковой клетке. Диаметр опорных валков 100 мм, рабочих валков 700 мм, длина бочек валков $L = 150$ мм, окружная скорость приводных рабочих валков 0,21 м/с. Прокатывали алюминиевые полосы толщиной 1,8 мм и шириной $B = 100$ мм. Валки предварительно смазывали смазкой ИС-20. Неравномерность деформации, и следовательно, растягивающих продольных напряжений, оценивали по разнице величин коэффициентов вытяжек в середине ширины и на кромках полосы (на расстоянии 6 мм от кромки). Расстояние между керновыми отметками на исходных образцах равно $l_n \approx 160$ мм. Изготовлены опорные валки с различными размерами скосов. Причем, соотношение наружного скоса к общей длине C выдерживали в пределах 0,35. Во всех случаях разница в диаметрах опорного валка в середине бочки и на краю равна 0,4. Образцы прокатывали с одинаковым обжатием (вытяжкой). Коэффициент вытяжки рассчитывали из выражений

$$\mu_{ср} = \frac{L'_{ср}}{L_{ср}}; \quad \mu_{кр} = \frac{L'_{кр}}{L_{кр}},$$

а относительную разницу в коэффициентах вытяжки определяли по выражению

$$\sigma_{\mu} = \frac{\mu_{кр} - \mu_{ср}}{\mu_{ср}},$$

Порядок прокатки был следующим. Исходную заготовку с размерами $1,8 - 100$ прокатывали в первом проходе при установке цилиндрических рабочих валков и опорных валков со скосами длиной $C \approx 31$ мм.

Таким образом, валковый узел дает возможность уменьшить или исключить порывы полос при прокатке и в результате

этого повысить стабильность процесса, сократить расход металла на 1-2%, повысить производительность стана на 0,5%.

Редактор Л.Зайцева	Составитель В.Васильева Техред О.Неце	Корректор Л.Бескид
Заказ 5098/9	Тираж 549	Подписное
ВНИИПИ 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		