



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1419765 A1

(51) 4 В 21 В 1/38

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4109243/23-02

(22) 20.08.86

(46) 30.08.88. Бюл. № 32

(71) Краматорский научно-исследовательский и проектно-технологический институт машиностроения и Производственное объединение "Ново-Краматорский машиностроительный завод"

(72) М.Я.Бровман и В.И.Пономарев

(53) 621.771.22(088,8)

(56) Заявка Японии № 60-12122, кл. В 21 В 1/26, публикация 850330 № 2-304.

Заявка Японии № 61-10201, кл. В 21 В 1/02, публ. 86.03.28, № 2-256.

Авторское свидетельство СССР № 761038, кл. В 21 В 1/22, 1978.

(54) СПОСОБ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ ЛИСТОВ

(57) Изобретение относится к прокатному производству и может быть использовано при изготовлении горячекатаных листов. Цель изобретения - повышение качества листов и выхода годного проката. Деформацию по краям раскатов проводят с переменным об-

жатием, создавая преднамеренно продольную разнотолщинность, которую затем удаляют в виде обрезки. Переменное обжатие прикромочных участков листов осуществляют валками, имеющими симметричные относительно центральной их части бурты с переменными по их периметрам радиусами. Повышение качества листов обеспечивается за счет уменьшения поперечной разнотолщинности, что не только излишне утяжеляет лист и ведет к потерям металла, но и увеличивает количество брака по волнистости или коробоватости при последующей холодной прокатке. При прокатке листов на стане 2300 по базовому объекту поперечная разнотолщинность составляет 0,15-0,20 мм, а согласно предлагаемому способу она снижается в 2,0-2,85 раза, т.к. уменьшается до 0,07 мм. Абсолютное снижение поперечной разнотолщинности в среднем на 0,10 мм при средней толщине листов 9,1 мм дает повышение выхода годного на 1,1%. 2 з.п. ф-лы, 3 ил.

(19) SU (11) 1419765 A1

Изобретение относится к прокатному производству и может быть использовано при изготовлении горячекатаных листов.

Целью изобретения является повышение качества листов и выхода годного проката.

На фиг. 1 изображен валковый комплект для осуществления предлагаемого способа в симметричных валках, общий вид; на фиг. 2 - то же, в условиях асимметричной прокатки; на фиг. 3 - форма проката.

На чертежах приняты следующие обозначения: прокатываемый лист 1, рабочие валки 2 и 3 (опорные не показаны) по краям рабочих валков имеются участки 4 и 5 переменного диаметра.

Пример. После нагрева заготовок до $1050-1150^{\circ}\text{C}$ они прокатываются в клетях непрерывного стана при $1000-1100^{\circ}\text{C}$ со скоростью $10-15$ м/с, при этом по краям раскатов деформацию проводят с переменным обжатием, создавая преднамеренно продольную разнотолщинность.

После этого подают листы к черновой группе клетей, и, если их температура не ниже допускаемой, осуществляют третью операцию - прокатку в числовой группе (для сталей при $900-940^{\circ}\text{C}$). Четвертая операция это охлаждение листов до $50-100^{\circ}\text{C}$ и подача их на участок правки и отделки (для некоторых листов осуществляют и горячую правку еще до охлаждения). Пятая операция - это резка боковых кромок листов, при толщине до 25 мм дисковыми ножницами, при большей толщине - гильотинными ножницами или термической резкой. При этом отрезают участки с продольной разнотолщинностью. Последняя шестая операция включает резку листов на мерные длины и маркировку, после чего их отправляют на дальнейшую прокатку либо термообработку.

В схеме, изображенной на фиг. 1, угловые положения валков 2 и 3 должны быть согласованы, а в схеме, изображенной на фиг. 2, участки переменного диаметра имеются на одном валке 2 только слева (участок 4), а на валке 3 - только справа (участок 5), поэтому здесь согласовывать положения валков нет необходимости. Схема, изображенная на фиг. 1 требует смены валков при переходе к прокатке дру-

гой ширины листа. При прокатке листа шириной В в схеме, изображенной на фиг. 2, можно не менять валки, а переместить хотя бы один из них (например, валок 2) вдоль оси в положение, показанное пунктиром, что дает возможность перейти от прокатки листа шириной В к прокатке листа шириной B_1 (фиг. 2). Участки меньшей толщины (а) обеспечивают надежное удержание листа от поперечных смещений. Для более тонких листов, для которых возможна волнистость по краям листа, выполнение этих краев переменной толщины способствует тому, что волнистые участки локализуются именно в этой зоне на длине а (создаются заранее ослабленные участки по краям листа, и если на них возникнут трещины, то тоже на ослабленных участках А длины а). При прокатке специально создаются зоны для локализации возможных дефектов, причем создаются они на тех местах листа, которые после прокатки должны быть отрезаны (и уйти в боковую обрезь). Отрезают после прокатки участки длиной $c > a$, что обеспечивает удаление участков с продольной разнотолщинностью без ущерба для качества продукции.

Участки продольной разнотолщинности создают их деформацией по периодической кривой. Если шаг этой кривой больше, чем $l = \sqrt{R \Delta h}$, где R - радиус валка; Δh - обжатие; l - длина горизонтальной проекции зоны деформации в данном валке, то при прокатке в определенные моменты в зоне деформации находятся только участки постоянной толщины. В эти моменты времени способ не эффективен, поэтому шаг периодической кривой, образующей разнотолщинные участки листа, должен быть меньше, чем l с запасом и равен $(0,6-0,9)l$. При меньшей величине шага излишне усложняется обработка поверхности валков. Это доказывает оптимальность предлагаемого режима деформации. При деформации в конических валках с различной конусностью по обе стороны от точки 0 (фиг. 2) можно реализовать асимметричную деформацию так, что у левой кромки скорость будет выше на верхнем валке, а на правой кромке - на нижнем. Центральные участки листа деформируются при этом так, что очаг деформации

(фиг. 2) образован параллельным об-
разующими на валках 2 и 3. Образующие
конических участков 4 и 5 на фиг. 2
также параллельны, но у левой кромки
листа 1 они создают зазор, увеличи-
вающийся влево, а у правой кромки
(на участке 5) - зазор, возрастающий
вправо. Для тонких листов, для ко-
торых нежелательно давать кромкам
более высокую вытяжку, чем средней
части листа 1, на участках перемен-
ной толщины более тонкие участки
(у точки А на фиг. 3) деформируют
с более высокой степенью деформации,
с вытяжкой, равной 1,01-1,05 вытяжки
средней части листа (при большей вы-
тяжке возможна потеря их устойчи-
вости), а участков большей толщины (у
точки В на фиг. 3) с вытяжкой, рав-
ной 0,95-0,99 вытяжки средней части
листа, так что усредненная вытяжка
участков у кромок равна вытяжке его
средней части, что обеспечивает плос-
костность листа в целом. Участки у
точек А тоньше средней части листа
1, а участки у точек В (фиг. 3) во
столько же раз толще, чем средняя
часть листа.

Осуществляют прокатку листа угле-
родистой стали (ст. 5) в клетки широ-
кополосного стана с диаметрами рабо-
чих валков в сечении, проходящем че-
рез точку 0 (фиг. 2) 800 мм. Прокатку
листа шириной 2000 мм осуществляют
в валках с длиной бочки 2200 мм при
970°C. Участки 4 и 5 валков выполне-
ны длиной 150 мм каждый с углом, рав-
ным $\frac{1}{150} = 6,67 \cdot 10^{-3}$ рад, $0^{\circ}23'$.

Деформации на этих участках под-
вергают участки листа шириной 70 мм,
которые после прокатки отрезают. На
этих участках диаметр валков пере-
менный с выступами $\pm 0,5$ мм. Началь-
ная толщина листа 5 мм, а конечная -
4 мм, так что обжатие $\Delta h = 1$ мм, а дли-
на дуги захвата $l = \sqrt{R\Delta h} = \sqrt{400} = 20$ мм.
Шаг волнистой кривой профиля валков
принимают равным (на участках 4 и 5)
0,8 $l = 16$ мм, что обеспечивает всегда
наличие в зоне деформации хотя бы од-
ного выступа. Толщина участков (мень-
шей толщины А фиг. 3) равна 0,98 $h =$
 $= 0,98 \cdot 4 = 39,2$ мм, а участков большей
толщины 1,02 $h = 4,08$ мм, т.е. по боко-
вым кромкам листа создается специаль-
но разнотолщинность, равная 0,16 мм,
для обеспечения высокой точности и

плоскости центральной части листа 1
после обрезки двух разнотолщинных уча-
стков.

Благодаря прокатке с созданием
продольной разнотолщинности на участ-
ках у кромок листа 1 создаются кли-
новые участки вблизи точек А длиной
а (фиг. 3), которые надежно удерживают
лист от поперечных смещений.

При прокатке на стане 2300 по из-
вестной технологии поперечная разно-
толщинность составляет 0,15-0,20 мм,
а при прокатке с использованием пред-
лагаемого способа на том же оборудо-
вании (т.е. при той же жесткости кле-
ти, нажимных устройствах, отсутствии
систем противоизгиба и манипуляторов
и т.д.) разнотолщинность уменьшится
до 0,07 мм, т.е. в 2,0-2,85 раз. Аб-
солютное снижение поперечной разно-
толщинности в среднем на 0,10 мм
(0,15-0,07=0,08 мм, 0,20-0,07=
=0,13 мм) при средней толщине листов
9,1 мм создает повышение выхода год-
ного на 1,1%. Экономия металла дости-
гается за счет повышения к его каче-
ству, т.е. точности размеров и сниже-
ния поперечной разнотолщинности.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

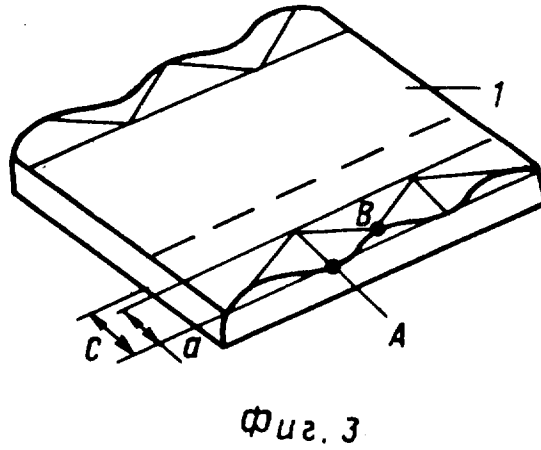
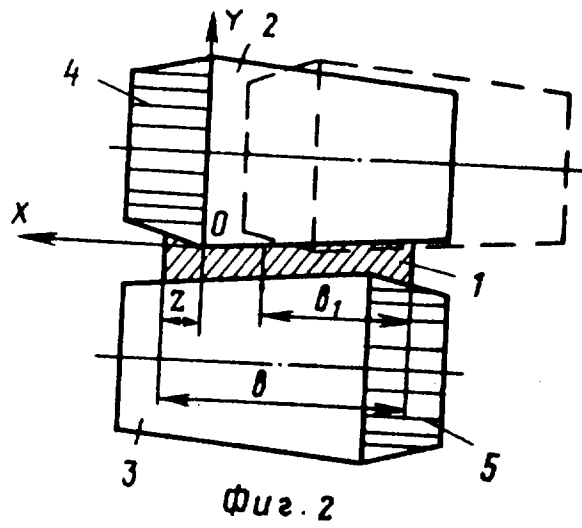
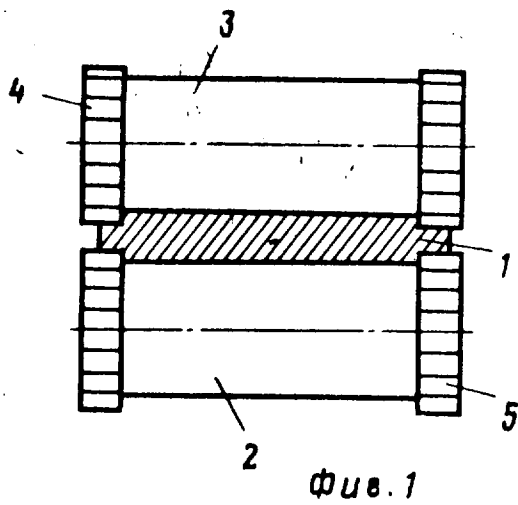
1. Способ горячей прокатки лис-
тов, включающий их пластическую де-
формацию с переменным обжатием по ши-
рине в профилированных рабочих валках
и обрезку боковых кромок, о т л и -
ч а ю щ и й с я тем, что, с целью по-
вышения качества листов и выхода год-
ного проката, прокатку прилегающих
к боковым кромкам участков ведут с
переменным обжатием по длине листов,
создавая на них продольную разнотол-
щинность.

2. Способ по п. 1, о т л и ч а -
ю щ и й с я тем, что прокатку при-
кромочных участков листа осуществляют
переменной толщины в виде перио-
дической кривой с шагом, равным (0,6-
0,9) длины зоны деформации в рабочих
валках.

3. Способ по пп. 1 и 2, о т л и -
ч а ю щ и й с я тем, что при пере-
менном обжатии листа участки меньшей
толщины выполняют с коэффициентом
вытяжки, равным 1,01-1,05, а участки
большей толщины с коэффициентом, рав-
ным 0,95-0,99 от коэффициента вытяжки
центрального плоского участка листа,

при этом средний коэффициент вытяжки участков у кромок выполняют равным

среднему коэффициенту вытяжки его центрального участка.



Редактор Т. Парфенова

Составитель И. Комарова

Техред М. Моргентал

Корректор М. Максимишинец

Заказ 4269/12

Тираж 467

Подписное

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4