



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13429 (13) A

(51)6 B 21 B 45/02

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3789-XII від 23 XII 1993 рПублікується  
в редакції заявника

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ МЕТАЛЕВИХ ШТАБ ПЕРЕД ХОЛОДНИМ ПРОКАТУВАННЯМ

1

(21) 94127956  
(22) 12.12.94  
(24) 16.12.96  
(46) 28.02.97. Бюл. № 1  
(47) 16.12.96  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 304022, кл. В 21 В 45/02, Бюл. № 17, 1971  
(прототип).  
(72) Капланов Василь Ілліч, Радусева Люд-  
мила Миколаївна, Капанова Наталія Ва-  
силівна

2

(73) Приазовський державний технічний  
університет (UA)

(57) Способ обработки металлических полос  
перед холодной прокаткой, содержащий на-  
несение на полосы металла водной эмульсии  
поверхностно-активных веществ, выдержку  
до ее высыхания, отличающийся тем,  
что дополнительно полосы обрабатывают  
паром непосредственно перед их введением  
в очаг деформации.

Изобретение относится к обработке ме-  
таллов давлением и может быть использовано  
при холодной ролонной прокатке тонких  
полос и жести

Известен способ предварительной об-  
работки полос-подката перед прокаткой,  
включающий промасливание его индустри-  
альным маслом или мыльным клеем (ингиби-  
тор АНСК50), и охлаждение валков эмульсией  
на основе стандартного эмульсола [1,7].

Используемое в известном способе ин-  
дустриальное масло является инактивным  
веществом, практически не содержащим по-  
верхностно-активных веществ (ПАВ) и за-  
счет этого имеет низкие антифрикционные  
свойства при холодной тонколистовой про-  
катке

Мыльный клей, применяемый в способе,  
после нанесения на програвленные и просу-  
шенные полосы - подкат, обладает низкой  
адгезией к металлической поверхности и по-

этому легко отслаивается, образуя мыльную  
пыль, загрязняющую окружающую среду и  
оборудование в производственных услови-  
ях, а входящие в его состав низкомолекуляр-  
ные синтетические жирные кислоты (СЖК),  
например С5-С6, малоэффективны при хо-  
лодной прокатке, так как в силу своего  
структурного строения слабо влияют на  
процесс контактного трения между рабочи-  
ми валками и полосой, а кроме того, обладают  
резким запахом, отрицательно влияющим  
на людей.

Известен также способ нанесения тех-  
нологической смазки при обработке метал-  
лов давлением, включающий послойное  
нанесение двух масел с различной поверх-  
ностной активностью, причем масло, имею-  
щее меньшее поверхностное натяжение  
наносит сверху [2].

В способе используют масло с незначи-  
тельным количеством жирных кислот, кото-

(19) UA (11) 13429 (13) A

рые плохо адсорбируются на металлической поверхности полосы и за счет этого образуют недостаточной толщины и прочности граничный слой, что не позволяет в полной мере использовать ПАВ для уменьшения влияния контактного трения на процесс холодной прокатки [3].

Наиболее близким техническим решением является способ холодной прокатки, содержащий предварительное промасливание стальной полосы перед прокаткой с использованием водной эмульсии поверхностно-активных веществ, например, 5-10%-ной концентрации смазки из продуктов конденсации синтетических жирных кислот фракции C<sub>20</sub> и выше с триэтаноламином и с добавкой в качестве эмульгатора триэтанолиновых кислот, выдержку полосы до высыхания эмульсии и последующее охлаждение водой при прокатке рабочих валков стана [4].

В прототипе обработку полосы осуществляют промасливанием синтетическими жирными кислотами и их производными ПАВ высоких фракций, которые образуют квазикристаллический граничный слой достаточной толщины со всеми структурными составляющими непосредственно на контактной поверхности полосы — подката [5] и далее выше его образуется толстый слой смазки хаотически расположенных молекул ПАВ. Во время холодной прокатки на стане охлаждающая вода практически является инертной средой и не оказывает влияния на смазочный эффект в очаге деформации, так как она попадает на поверхность слоя хаотически расположенных молекул смазки, что препятствует созданию наилучших условий трения (рубежный, гидродинамический и др.) [6], т.е. в очаге деформации возможности промасливающего слоя используются недостаточно, так как не полностью реализуются антифрикционные свойства граничного слоя.

В основу изобретения поставлена задача разработать способ обработки металла перед холодной прокаткой, в котором использование дополнительного действия позволит значительно улучшить условия трения в очаге деформации и за счет этого улучшить выкатываемость полосы и уменьшить энергосиловые параметры прокатки.

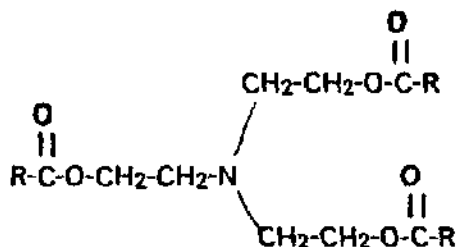
Для решения поставленной задачи, в способе обработки металлических полос перед холодной прокаткой, содержащем нанесение на полосы металла водной эмульсии поверхностно-активных веществ, выдержку до ее высыхания, в соответствии с изобретением, после высыхания эмульсии полосы об-

рабатывают паром непосредственно перед введением в очаг деформации.

В предлагаемом изобретении по сравнению с прототипом осуществляют кратковременную до 5 с. обработку паром полосы металла с нанесением на нее и высушенным (пластичным) слоем смазки.

В результате воздействия пара размягчается поверхностный слой хаотически расположенных молекул ПАВ и проникающий конденсированный слой влаги образует на контакте непосредственно с граничным слоем смазки нематический (нитевой) слой молекул параллельно поверхности полосы металла, одновременно взаимодействуя с частоклом молекул квазикристаллического слоя смазки адсорбированного на металлической поверхности полосы (6), создавая нематический режим скольжения, который обеспечивает наименьший коэффициент трения при холодной прокатке и чем больше такого режима создается в общем смешанном режиме на контакте металлическая полоса — валок, тем больше уменьшается влияние сил трения и создаются наиболее благоприятные условия деформации (6).

В качестве водных эмульсий поверхностно-активных веществ могут быть применены такие вещества, как аминокислоты синтетических жирных кислот (СЖК), получаемые этерификацией триэтаноламина СЖК, общей формулы

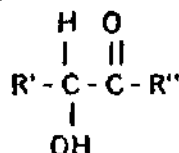


где R — радикалы C<sub>10</sub>-C<sub>16</sub>; C<sub>17</sub>-C<sub>20</sub> и выше (кубовые остатки от фракционирования синтетических жирных кислот).

Ацилоины, представляющие собой смесь α-оксикетонов общей формулы:



или



где R' и R'' — углеводородные радикалы, содержащие от 14 до 20 атомов углерода.

Продукты этерификации глубоко окисленных вторых неомыляемых производств СЖК (ПФКС — полифункциональные кисло-

родсодержащие соединения), глубоко окисленных кислот C<sub>17</sub>-C<sub>25</sub> (ПФКС-1), исходных жирных кислот фракции C<sub>10</sub>-C<sub>16</sub> и C<sub>17</sub>-C<sub>20</sub> этиленгликолем и спиртами C<sub>10</sub>-C<sub>18</sub>.

Способ осуществляется следующим образом.

На латунные полосы Л 62 толщиной 1 мм, шириной 20 мм с помощью тампонов наносят 10%-водную эмульсию продукта этерификации синтетических жирных кислот фракции C<sub>20</sub> и выше с триэтаноломином (аминозфиры СЖК). После 17-ти часовой выдержки непосредственно перед задачей полосы в очаг деформации, она обрабатывалась паром с помощью трубки, отходящей от сосуда с кипящей водой.

Обработку вели в течение 2-5 сек до образования на поверхностной пленке конденсированного слоя влаги (КВС). Рабочие валки оставались сухими без смазки.

Прокатку полос осуществляли при постоянной установке валков на двухвалковом лабораторном стане 125 со скоростью 1,64 м/мин. Диаметр рабочих валков составлял 119 мм.

В процессе прокатки опытных образцов определяли опережение методом керновых отпечатков по известной формуле:

$$S = \frac{l_p - l_a}{l_a}$$

где  $l_p$  и  $l_a$  - расстояние соответственно между рисками на поверхности прокатанных полос и рисками на поверхности валков.

Затем определяли показатель условий трения

$$\delta = \frac{1}{1 - 2\sqrt{\frac{s}{\mu - 1}}}$$

и коэффициент трения

$$f = \frac{\sqrt{\mu - 1}}{1 - 2\sqrt{\frac{s}{\mu - 1}}} \sqrt{\frac{H}{4\mu R}}$$

где  $H$  - начальная толщина полос;

$R$  - радиус валков;

$\mu$  - коэффициент вытяжки полосы.

Дополнительно рассчитывали показатель геометрической формы очага деформации

$l_p/h_{cp}$  - отношения длины дуги к средней толщине полосы в очаге деформации.

Полученные данные представлены в таблице.

Как видно из представленных данных, реализация предлагаемого способа обработки полос перед холодной прокаткой обеспечивает снижение показателя условий трения, составляющего 1,498-1,650, коэффициента трения, составляющего 0,050-0,063, т.е. обеспечивает решение поставленной задачи - улучшение условий контактного трения в очаге деформации, что приведет к снижению энергозатрат на процесс холодной прокатки и улучшит качество листов и уменьшит расход смазочных материалов.

Результаты холодной прокатки латунных полос Л62 на стане 125

№№ опытов	Толщина полосы, мм		Козффициент вытяжки $\mu$	Показатель формы очага деформации $\frac{l_0}{l_{ср}}$	Опытное опережение, S, %	Показатель условий трения $\delta$	Козффициент трения $f$	Примечание
	До пропуска H	После пропуска h						
Полосы промасливали 10%-ной эмульсией аминоксифиров СЖК и после 17-ти часовой выдержки на них непосредственно перед прокаткой наносили кон-денсированный слой влаги /КСВ/								
1	0,97	0,60	1,616	6,29	1,75	1,509	0,056	Предложенный способ холод- ной прокатки
2	0,98	0,60	1,633	6,34	1,75	1,498	0,057	
3	0,98	0,59	1,622	6,47	2,57	1,650	0,063	
Полосы промасливали 10%-ной эмульсией аминоксифиров СЖК и после 17-ти часовой выдержки прокатывали их с подачей на валки воды								
4	1,00	0,70	1,375	5,24	2,57	2,096	0,071	Прототип
5	0,99	0,72	1,372	4,96	2,57	2,105	0,067	
6	0,98	0,72	1,361	4,90	2,84	2,277	0,071	

13429

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М.Керецман

Замовлення 4115

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

