

Изобретение относится к прокатному производству, в частности, к подготовке валков станов горячей и холодной прокатки полос.

Одной из важнейших проблем производства полос на станах холодной прокатки является повышение износостойкости поверхностей валков чистовой клети. Сохранение микрошероховатости рабочих валков в процессе их работы обеспечивает повышение эксплуатационной стойкости валков между переavalками, стабилизацию процесса прокатки во времени, предотвращение сваривания витков рулонов при обжиге в одностопных печах, снижение дефекта поверхности "излом".

Для нанесения шероховатости (насечки) на поверхность валка применяют дробеметные установки различных конструкций. Эти установки включают тележку для передвижения валка вдоль установки, привод для вращения валка, дробеметное колесо, подающее дробь на поверхность валка и систему для транспортирования и сортировки дроби [1].

Основным недостатком подобной установки является сложность конструкции и экономическая необоснованность применения ее для насечки рабочих валков самого прокатного стана. Подобные установки целесообразно применять для насечки рабочих валков дрессировочных станов, выдающих готовый листовой материал с нормированной шероховатостью.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для насечки валков станов чистовой прокатки, включающий корпус с каналом, сопло с отверстием, приемник дроби и переходной патрубком с гайкой [2].

Как показывает опыт эксплуатации, данная конструкция устройства хотя и обеспечивает высокую стойкость (100 ч - при изготовлении сопла из высокохромистого сплава, 220 ч - из карбида бора), но не позволяет получать оптимальные параметры шероховатости по ее высоте и количеству пиков вследствие интенсивности износа входной части корпуса, увеличения диаметра отверстия и изменения количества подаваемой дроби в сопло.

Задачей изобретения является усовершенствование устройства для насечки валков станов листовой прокатки благодаря обеспечению рациональной длины корпуса в соответствии с диаметром его канала, что позволит придать летящей дроби определенную кинетическую энергию и создать требуемую плотность микрошероховатости на поверхности валка, что в результате повысит качество его насечки.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для насечки валков станов листовой прокатки, включающем корпус с каналом, с установленным в корпусе металллокерамическим соплом с отверстием, связанным с каналом корпуса, приемником дроби и соединяющим его с соплом переходным патрубком с гайкой, согласно изобретению, сопло установлено со стороны приемника дроби, а канал корпуса выполнен с выходным раструбом и с размерами, определяемыми следующими соотношениями:

$$d = (0,05 - 0,7) \cdot L;$$

$$l = (0,05 - 0,1) \cdot L,$$

где  $d$  - диаметр отверстия канала в корпусе устройства;

$L$  - длина корпуса устройства;

$l$  - длина выходного раструба, мм а угол  $\phi$  конуса выходного раструба равен  $1 - 1,5^\circ$ .

Установка твердого металллокерамического сопла на входе в корпус обеспечивает повышение износостойкости входной части инструмента и длительную неизменность внутренних размеров сопла, что при постоянном давлении воздуха, транспортирующего дробь, обеспечивает постоянство количества подаваемой на валок дроби. Рациональная длина  $L$  корпуса в соответствии с диаметром его канала обеспечивает приобретение дробью определенной кинетической энергии летящей дроби, а выходной раструб позволяет организовать факел дроби, создающий на поверхности валка требуемую плотность микрошероховатости.

На фиг. 1 представлено устройство для насечки валков, а на фиг. 2 - устройство в сборе с приемником дроби.

Устройство состоит из корпуса 1 с каналом, выполненным с выходным раструбом, и крепящегося гайкой 2 к переходному патрубку 3. Во входной части корпуса 1 установлено металллокерамическое сопло 4. С отверстием, связанным с каналом корпуса, переходной патрубком 3 соединен с приемником дроби 5. В нижней части приемника дроби расположен воздуховод 6. Корпус 1 изготовлен из хромистой стал и с последующей закалкой.

Устройство работает следующим образом. Металлическая дробь подается в устройство из приемника дроби, ударяясь в поверхность металллокерамического сопла с конусным отверстием, струя дроби фокусируется и направляется в канал корпуса 1 с диаметром отверстия  $d$ , а на выходе факел струи формируется в выходном конусном раструбе длиной  $l$  и углом конуса  $\phi = 1,0 - 1,5^\circ$ . Попадая на вращающийся валок, каждая дробинка оставляет на его поверхности лунку ("кратер"), а в итоге насечки поверхность валка приобретает поверхность из лунок и выступов ("пиков"). Стабильность микрошероховатости валков зависит от сохранения параметров инструмента в процессе его эксплуатации. Предлагаемая конструкция инструмента способствует этому требованию.

Исследования по установлению рациональных параметров устройства выполнены при насечке рабочих валков диаметром  $D = 550$  мм стана холодной прокатки. Твердость поверхности валков 92 - 93 ед, по Шору. Насечку выполнили на дробеструйной установке при следующих режимах:

– **скорость вращения**

**валка** – 50 об/мин;

– **скорость перемещения**

**сопла** – 0,28 м/с;

– **давление воздуха** – 0,5 МПа;

– **число проходов сопла** – 3;

– **фракция дроби** – 1,4 мм.

В процессе опытов изменяли длину  $L$  инструмента, диаметр канала, длину  $l$  выходного раструба и угол  $\phi$  конуса раструба. Результаты опыта представлены в таблице. Шероховатость валков измеряли переносным профилемером модели "Калибр-283-М", а долговечность устройства оценивали по количеству часов его эксплуатации.

В табл. представлены результаты трех серий исследований. В первой серии изменяли длину  $L$  и диаметр  $d$  канала конуса (оп. №№ 1 - 8), во второй - изменяли длину  $l$  выходного раструба (оп. №№ 9 - 13). в третьей серии изменяли угол  $\phi$  раструба (оп. №№ 14 - 18). Как следует из первой серии опытов, наибольшая высота

микрошероховатости валков  $R_a \approx 6,2 - 6,9$  мкм обеспечивается при использовании конусов с параметрами  $d/L = 0,05 - 0,07$  (оп. №№2, 3, 6, 7). В этих опытах достигнута и высокая эксплуатационная стойкость устройства 520 - 850 часов, что существенно выше прототипа, стойкость при наличии керамической вставки на выходе не превышает 220 ч. В оп. №№ 1, 4, 5, 8 ( $d/L > 0,1$  и  $d/L < 0,05$ ) величина шероховатости валков менее 5,5 мкм  $R_a$ , хотя в опытах №№ 4, 8 стойкость сопла достигает 850 - 880 часов. Однако, сравнительно невысокая шероховатость валков в этих опытах не позволяет рекомендовать их к использованию.

Из второй серии опытов следует, что в опытах №№ 9, 13 при  $l/L > 0,1$  и  $l/L < 0,05$  число пиков на 1 см длины валка находится в пределах 29 - 33 шт, хотя оптимальной частотой пиков является 40 - 50 шт. на 1 см. Этому требованию соответствуют результаты опытов №№ 10 - 12 ( $l/L = 0,05 - 0,1$ ), где число пиков 40 - 48 шт. на 1 см при средней высоте шероховатости 6,4 - 6,6  $R_a$  мкм.

Из третьей серии опытов следует, что в оп. №№ 14, 17 при  $\varphi > 2,5^\circ$  и  $\varphi < 0,5$  число пиков на 1 см длины равно 30-35 шт., что существенно меньше оптимальных значений. Близкие к оптимальным параметрам (40 - 45 шт. на 1 см длины) получены в оп. №№ 15 - 17 при  $\varphi = 1,0 - 1,5^\circ$  при шероховатости 6,6 - 6,7  $R_a$  мкм.

Таким образом, принятые параметры инструмента с  $d/L = 0,05 - 0,07$ ,  $l/L = 0,05 - 0,1$  и  $\varphi = 1 - 1,5^\circ$  являются оптимальными. Использование их обеспечивает повышение эксплуатационной стойкости устройства до 520 - 850 ч, что в 2,3 - 3,8 раз выше, чем у прототипа, высота микрошероховатости и плотность пиков увеличиваются на 15 - 20%.

#### Параметры эксплуатации инструмента для насечки валков и микрошероховатость их поверхности

№№ опыта	d, мм	L, мм	$\frac{d}{L}$	l, мм	$\frac{l}{L}$	$\varphi$ , град.	$R_a$ , мкм	Число пиков на 1 см длины	Стойкость сопла в часах
1.	10	100	0,1	13	0,13	1,2	4,7	—	106
2.	10	143	0,07	13	0,091	1,2	6,5	—	520
3.	10	200	0,05	13	0,065	1,2	6,4	—	830
4.	10	265	0,038	13	0,049	1,2	5,2	—	850
5.	14	100	0,14	13	0,13	1,2	5,2	—	140
6.	14	200	0,07	13	0,065	1,2	6,9	—	630
7.	14	242	0,058	13	0,054	1,2	6,5	—	850
8.	14	325	0,043	13	0,04	1,2	5,4	—	880
9.	14	200	0,07	23	0,114	1,2	5,3	33	—
10.	14	200	0,07	20	0,10	1,2	6,4	41	—
11.	14	200	0,07	13	0,065	1,2	6,6	48	—
12.	14	200	0,07	10	0,05	1,2	6,4	40	—
13.	14	200	0,07	6	0,03	1,2	5,6	29	—
14.	14	200	0,07	13	0,065	2,5	6,1	30	—
15.	14	200	0,07	13	0,065	1,5	6,7	43	—
16.	14	200	0,07	13	0,065	1,2	6,6	45	—

Продолжение таблицы

№№ опыта	d, мм	L, мм	$\frac{d}{L}$	l, мм	$\frac{l}{L}$	$\varphi$ , град.	$R_a$ , мкм	Число пиков на 1 см длины	Стойкость сопла в часах
17.	14	200	0,07	13	0,065	1,0	6,6	40	—
18.	14	200	0,07	13	0,065	0,5	6,3	35	—

