

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА ПРОЦЕСС ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ ПОЛОС

Ранее проведенные исследования показали большую эффективность применения радиальных ультразвуковых колебаний валков с точки зрения энергосэ debate и действующих усилий при холодной прокатке тонких полос, особенно из пластичных материалов.

С целью оценки эффективности применения ультразвука при горячей прокатке были проведены исследования по прокатке свинца, позволяющей моделировать процесс горячей прокатки, и горячей прокатке алюминиевого сплава АМц. Исследования проводили на стане, валки которого диаметром 196 мм совершали противофазные ультразвуковые колебания в частоте 18,45 кГц и амплитудой смещений 0,01 мм. Шероховатость поверхности валков соответствовала 4-му классу чистоты по ГОСТ 2789-59. В процессе прокатки исследовали фиксировали давление металла на валки и крутящие моменты на шпинделях стана через тензометрический усилитель ТА-5 на ленте быстрого действия самопишущего прибора НЗ20-5.

Свинцовые образцы шириной 25 мм и толщиной 4; 7 и 10 мм непосредственно перед прокаткой обезжиривали ацетоном. Образцы из алюминиевого сплава размером 10x25x150 мм прокатывали при температуре 500°C. Нагрев образцов производили в трубчатой электропечи сопротивления с автоматическим регулированием температуры типа СЦОД-0,4.4/12.

Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Влияние ультразвука на процесс прокатки полос

Материал	H, мм	ξ , %	P_d , кг	P_y , кг	$\frac{P_d - P_y}{P_d}$, %	$\frac{M_d - M_y}{M_d}$, %
Свинец	4	15	750	70	87	81
		30	1490	410	72	69
		50	2960	1400	49,5	56

	2	3	4	5	6	7
		15	840	150	82	81
7		30	1920	560	63	71
		50	2740	2000	27	40
		15	940	250	73,5	90
10		30	1780	620	65	84
		50	2660	1920	32,8	40
		60	4000	2900	27,5	30
		70	5000	4500	10	18
Сплав		15	880	300	66	88
Амц		80	2500	1300	48	71
		50	5400	5000	8,5	13,3

Принятые обозначения:

H - толщина полосы до прокатки;
 $\epsilon = \frac{\Delta H}{H} [\%]$ - степень деформации;

$P_{\sigma}; M_{\sigma}$ - давление металла на валки и крутящий момент при обычной прокатке;

$P_{\sigma}; M_{\sigma}$ - то же при прокатке с ультразвуком.

Из приведенных в таблице данных видно, что с увеличением степени деформации при прокатке оцинца эффективность ультразвуковых колебаний по снижению давления металла на валки и крутящего момента снижается. Это обусловлено уменьшением амплитуды осцилляции поверхности валков в очаге деформации с увеличением нагрузки.

При горячей прокатке алюминийсодержащего сплава низкая эффективность ультразвука при обхвате 50% объясняется, очевидно, с резким охлаждением полосы в очаге деформации, в результате чего возрастает давление металла на валки.