

ВОЛОЧЕНИЕ ПОЛОС С УЛЬТРАЗВУКОМ ЧЕРЕЗ РОЛИКОВУЮ ВОЛОКУ

Деформирование металла через роликовую волоку представляет собой промежуточный процесс между прокаткой и волочением, поскольку в нем наряду со схемой волочения используются, как и при прокатке, вращающиеся валки. Преимущества такого способа перед обычным волочением заключается в том, что трение скольжения между инструментом и изделием заменяется трением качения. По сравнению с прокаткой изменение схемы напряженного состояния в очаге деформации позволяет значительно снизить давление металла на валки.

В данной работе исследовано влияние радиальных ультразвуковых колебаний валков на тяговое усилие и давление металла на валки при волочении отожженных полос из стали 08 кп сечением 0,88x40 и алюминия А0 сечением 1,75x30 мм. С целью сравнения волочение производили через вращающиеся и неподвижные валки.

Радиальные колебания валков с гладкой бочкой возбуждали двумя магнитострикционными преобразователями ПМС 15А-18. Валки совершали противофазные колебания с амплитудой смещения на поверхности бочки 0,012 мм. В процессе волочения при помощи мессдоз измеряли давление металла на валки и тяговое усилие.

Приспособление для волочения крепили к столу цепного волочительного стана. Скорость волочения составляла 0,08 м/сек, в качестве смазки использовалось сухое мыло. Результаты исследований представлены в таблице I.

Из приведенных в таблице данных видно, что при волочении с наложением ультразвуковых колебаний происходит снижение усилия волочения и давления металла на валки.

При волочении алюминиевых полос с ультразвуковыми колебаниями валки не вращались, так как сила трения между полосой и валками была недостаточна для преодоления трения в опорах роликов, причем деформация полосы до степени обжатия примерно 28% происходила практически без приложения тягового усилия за счет ультразвуковых колебаний валков. С увеличением обжатия степень снижения тягового усилия волочения и давления металла на валки падает.

Т а б л и ц а 1

Влияние радиальных ультразвуковых колебаний
на процесс волочения полос

материал	$\epsilon, \%$	$T_0, \text{кг}$	$T_y, \text{кг}$	$P_0, \text{кг}$	$P_y, \text{кг}$	$\frac{T_0 - T_y}{T_0}, \%$	$\frac{P_0 - P_y}{P_0}, \%$
Вращающиеся валки							
Алюми- ний АО	20	36	-	2500	700	100,0	72,0
	30	64	14	2740	1160	78,0	57,0
	40	100	32	3160	1620	68,0	46,0
	50	140	60	3600	2200	57,5	39,0
	60	-	84	-	2700	-	-
Сталь 08КП	10	106	66	9000	6650	37,6	26,1
	20	245	185	12700	10900	24,5	14,3
	30	370	312	14600	13200	18,6	9,6
	35	438	375	15200	14000	14,4	7,8
Неподвижные валки							
Алюми- ний АО	20	85	-	1800	700	100,0	55,0
	30	120	120	2260	1160	90,0	47,0
	40	160	30	2760	1620	82,0	41,2
	50	195	60	3160	2200	69,0	30,4
	60	-	86	-	2700	-	-
Сталь 08КП	10	210	125	5500	4900	40,5	10,8
	15	350	220	7000	6300	37,0	10,0
	20	500	330	7800	7100	34,0	9,0
	25	-	450	-	7500	-	-

П р и м е ч а н и е. В таблице приняты следующие обозначения:

$\epsilon = \Delta l / l$ - степень деформации за один проход;

l - начальная толщина полосы;

T_0, T_y - тяговое усилие при волочении в обычных условиях и с ультразвуком;

P_0, P_y - давление металла на валки при волочении в обычных условиях и с ультразвуком.

Δl - абсолютное обжатие за проход.

Критическая степень деформации при волочении алюминия в обычных условиях через вращающиеся валки была равна 61-62%, через неподвижные - 55-56%, в то время как с ультразвуковыми колебаниями в обоих случаях она достигала 67-68%.

При волочении стальных подос снижение усилия волочения и давления металла на валки меньше, чем алюминиевых. Однако и здесь при использовании ультразвуковых колебаний наблюдается увеличение критической степени деформации, которая составляет при волочении через вращающиеся и неподвижные валки соответственно 50 и 37% по сравнению с 27,5 и 21% при волочении в обычных условиях.

Падение эффективности колебаний с повышением степени обжатия и прочности обрабатываемого металла происходит в основном вследствие уменьшения амплитуды колебаний в очаге деформации и увеличением давления металла на валки.