

М.В. Логачев

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА ПРОЦЕСС ПРОКАТКИ ПОЛОС
В ОВАЛЬНОМ КАЛИБРЕ

Ранее проведенные исследования /1,2/ показали возможность значительной интенсификации ряда промышленных процессов обработки металлов давлением путем использования ультразвуковых колебаний.

В настоящее время наиболее широко и полно исследовано влияние различных видов ультразвуковых колебаний на процесс прокатки полос в гладких валках.

С целью оценки эффективности применения ультразвуковых колебаний при прокатке полос в калиброванных валках были проведены исследования по прокатке полос квадратной формы в овальном калибре, большая ось которого $b = 18$ мм, а меньшая ось $h = 6$ мм. Овал выточен на валках без развала. При нормальном положении валков зазор между ними составлял 1 мм. Исследования проводили на стане, валки которого имели диаметр 55 мм, были расположены горизонтально и совершали продольные ультразвуковые колебания с частотой 18,7 кгц. Источником ультразвуковых колебаний служил генератор УЗГ-10У и магнитострикционные преобразователи ПМС-15А-18, прикрепленные к одному из торцов каждого валка.

В процессе прокатки фиксировали общее давление металла на валки месдозами, установленными под нажимными винтами. Сигналы, поступающие от месдозы, усиливали тензометрическим усилителем ТА-5 и регистрировали на ленте быстродействующего самопишущего прибора НЗ20-3.

Прокатку полос с продольными ультразвуковыми колебаниями валков можно производить как в пучности колебательной скорости ультразвуковой волны, так и в пучности напряжений с синфазными и противофазными колебаниями валков. При прокатке в овальном калибре очаг деформации размещали в пучности смещений и валки совершали продольные противофазные ультразвуковые колебания.

В качестве материала для прокатки служил свинец, позволяющий моделировать процесс горячей прокатки, в виде заготовки квадратной формы размером 8,5x8,5 мм. Для лучшей задачи образца в овальник калибр одному из концов его придавали овальную форму.

Скорость прокатки составляла 0,04 м/сек.

Прокатку полос в овальном калибре с наложением продольных ультразвуковых колебаний и без них производили при неизменном зазоре между валками. С изменением зазора между валками, что имеет место при регулировке валков, изменится не только конструктивная характеристика овального калибра — отношение осей $\frac{b}{h}$, но и величина обжатия заданной квадратной полосы.

Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице I.

Таблица I

Способ прокатки	Среднее относительное обжатие	Относительная вытяжка	Уширение	Степень заполнения калибра	Усилия прокатки
	$\frac{1}{\eta}$	λ	β	δ	P, кг
Без ультразвука	1,25	I, II	I, I3	0,6	330
С ультразвуком	1,5	I,43	I,05	0,54	195
Без ультразвука	1,5	I,3I	I,I45	0,65	570
С ультразвуком	1,65	I,56	I,06	0,6	365

Относительную вытяжку определяли из выражения:

$$\lambda = \frac{\omega_0}{\omega_1}$$

где ω_0 — площадь поперечного сечения квадратной полосы;

ω_1 — площадь поперечного сечения овальной полосы.

Среднее относительное обжатие вычисляли, исходя из величины объема металла, смещенного по высоте, по формуле

$$\ln \frac{1}{\eta} = \xi \frac{\Delta h}{\frac{1}{2} \left(\frac{\omega_0}{b_0} + \frac{\omega_1}{b_1} \right)}$$

где Δh — абсолютное обжатие;

b_0 и b_1 — ширина полосы до и после прокатки;

ξ — коэффициент, учитывающий погрешность, связанную с применением приближенного интегрирования.

Степень заполнения калибра δ представляет собой отношение ширины овальной полосы b_1 к теоретической ширине калибра b , т.е.

$$\delta = \frac{b_1}{b}$$

Это отношение должно быть меньше единицы и при обычных условиях прокатки хорошее заполнение получается при $\delta = 0,85-0,9$, но при универсальной калибровке δ может снизиться до 0,6.

Из приведенных в таблице I данных видно, что при прокатке металла в овальном калибре с продольными ультразвуковыми колебаниями валнов происходит значительное увеличение вытяжки, снижение уширения и степени заполнения калибра и повышение степени деформации при одновременном снижении усилия деформирования по сравнению с прокаткой в обычных условиях. Обусловлено это, в основном, влиянием ультразвука на контактных условиях и изменением схемы напряженного состояния в очаге деформации.

Таким образом, применение ультразвука при прокатке металла в калиброванных валках позволяет увеличить степени деформации за проход и сократить цикличность технологического процесса производства профилей и сортового проката.

Л и т е р а т у р а

1. Северденко В.П., Клубович В.В., Степаненко А.В. Прокатка и волочение с ультразвуком. "Наука и техника", Минск, 1970.
2. Северденко В.П., Клубович В.В., Степаненко А.В. Обработка металлов давлением с ультразвуком. "Наука и техника", Минск, 1973.

УДК 621.73.043.014

М.А.Барановский, Л.С.Шабена

ВЛИЯНИЕ НАЧАЛЬНОЙ СКОРОСТИ ДЕФОРМИРОВАНИЯ И МАССЫ ПУАНСОНА-БОЙКА НА УДЕЛЬНУЮ ЭНЕРГИЮ ПРЕССОВАНИЯ

Ударное прессование отличается отсутствием пополнения энергии в процессе нагружения, Поэтому необходим учет факторов, влияющих на величину энергии прессования с целью точной дозировки.