

## Влияние разнотолщинности прокатываемого металла и жесткости рабочей клетки прокатного стана на точность прокатанных заготовок по толщине

Кудин М.В., Ложечников Е.Б.

Белорусский национальный технический университет

Толщина проката  $h$  рассматривается как сумма установочного раствора  $h_0$  валков и его увеличение  $h_y$  под действием упруго расширяющих валки сил  $P$ ,  $h = h_0 + h_y = h_0 + P/J$ , где  $J$  – установленная экспериментально жесткость рабочей клетки стана. Проведенные эксперименты горячей прокатки клиновидных образцов цинка (метод И.М. Павлова) показали, что с увеличением толщины образца, а следовательно угла его захвата и усилий на валки, толщина проката возрастает с нелинейно уменьшающейся интенсивностью и по достижению определенной величины – в близких к линейной. Нелинейное, интенсивное изменение толщины проката обусловлено непостоянной жесткостью рабочей клетки, состоящей из воспринимающих нагрузку деталей разной жесткости и сопрягаемых поверхностей. Очевидно, что проводить прокатку в таком силовом режиме нецелесообразно.

Для прогнозирования точности по толщине проката при условии  $J \approx \text{const}$  входные параметры сведены к количественному – разнотолщинности исходной заготовки  $dH = H_{\max} - H_{\min}$  и качественному – фактическому сопротивлению деформации металла  $\sigma_t = \sigma_{t0} \exp(n_t \Delta t)$ , где  $\Delta t$  – отклонение от номинальной температуры заготовки, которой соответствует  $\sigma_{t0}$ ,  $n_t$  – устанавливаемый экспериментально параметр.

Погрешность обработки (разнотолщинность проката) выразили в виде дифференциального уравнения в частных производных  $dh = dP/J = ((\partial P/\partial \alpha)d\alpha + (\partial P/\partial \sigma)d\sigma)/J$ , в которое подставили значения дифференциалов и производных вышеприведенных выражений:  $\partial P/\partial \alpha = n_\sigma \gamma b R \sigma_t$ ;  $\partial P/\partial \sigma = n_\sigma \gamma b R \alpha$ ;

$d\alpha = dH/2\sqrt{R\Delta H}$ ;  $d\sigma = n_t \sigma_{t0} e^{n_t \Delta t} dt$ . Из полученной в результате преобразований математической модели вытекает согласуемое с экспериментами заключение: наследственная разнотолщинность уменьшается с увеличением обжатия за проход и при уменьшении толщины и температуры заготовки, либо при их увеличении.