

Определение допустимых деформаций при поперечно-клиновой прокатке малопластичных материалов

Давидович А.Н.¹, Лемеза А.Г.¹, Давидович Л.М.², Мазуренок А.В.²

¹УП «Физико-технический институт НАН Беларуси»,

²Белорусский национальный технический университет

К материалам с ограниченной пластичностью следует отнести группу высокопрочных хромоникельмолибденовых и хромоникельвольфрамовых сталей. Особенностью этих сталей является высокая флокеночувствительность, которая уже проявляется на стадии металлургического передела в виде пористости, регламентированной стандартом. В процессе горячей поперечно-клиновой прокатки (ПКП), под действием трехосного растяжения на оси заготовки, в металле может происходить коалесценция пор с образованием макронесплошностей.

Предложено предельную деформацию определять по значениям напряжения течения металла в данных температурно-скоростных условиях с использованием термомеханических коэффициентов по формуле

$$\sigma_s = \sigma_{s_0} \cdot K_t \cdot K_\varepsilon \cdot K_u.$$

На рисунке 1 представлена зависимость термомеханических коэффициентов K_t , K_ε , K_u от температурно-скоростных режимов деформации.

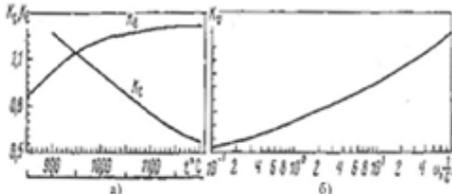


Рисунок 1 – Зависимости
термомеханических коэффициентов K_t , K_ε
(а) и K_u (б) от температурно-скоростных
режимов деформации

По кривой зависимости $\sigma_i = f(\varepsilon_i)$ находится значение ε_i . Допустимая деформация $\varepsilon_{\text{доп}}$ без разрушения определяется введением коэффициента допустимой деформации $n > 1$, тогда $\varepsilon_i = \varepsilon_{\text{доп}} \cdot n$. То есть подобно коэффициенту запаса прочности в расчетах деталей машиностроения,

предложен коэффициент допустимой деформации. Применительно к поперечно-клиновой прокатке степень деформации определена выражением

$$\varepsilon = (\delta^2 - 1) \cdot 100\%,$$

где $\delta = D/d$ – степень обжатия заготовки при ПКП.