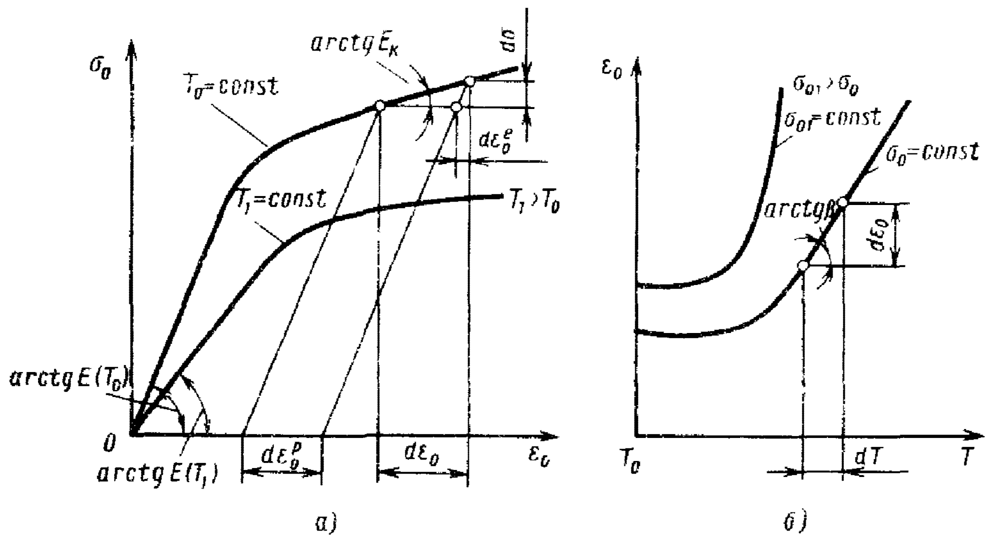

Рис. 2. Кривые деформирования при растяжении с постоянной температурой (*а*) и с постоянным напряжением (*б*)

$= \text{const}$, находим функцию напряженного состояния

$$F_\sigma(\sigma_i, T) = -\frac{3}{2\sigma_i}\left(\frac{1}{E_к(\sigma_i, T)} - \frac{1}{E(T)}\right), \quad (23)$$

где $E(T)$ — модуль упругости материала при температуре T; $E_к(\sigma_i, T)$ — касательный модуль, определяемый по обычным кривым демпфирования при $\sigma_0 = \sigma_i$, $T = \text{const}$ (рис. 2, *а*).

Термомеханическая функция

$$F_T(\sigma_i, T) = -\frac{3}{2\sigma_i}\left[\beta + \frac{\sigma_i}{E^2(T)}\frac{dE(T)}{dT}\right],$$

где $\beta = f(\sigma_i, T)$ — коэффициент температурной податливости, зависящий от напряжения и температуры. В упругой области

$$\beta = -\frac{\sigma_i}{E^2}\frac{dE}{dT}.$$

Коэффициент $\beta(\sigma_i, T)$ определяют по экспериментальным кривым растяжения при $\sigma_0 = \sigma_i = \text{const}$ и непрерывно повышающейся температуре (рис. 2, *б*), этот коэффициент представляет собой приращение деформаций при $\sigma_i = \text{const}$ за счет увеличения податливости материала при возрастании температуры на 1 °C.

Термомеханическую функцию можно представить в виде

$$F_T(\sigma_i, T) = -F_\sigma(\sigma_i, T)\frac{\partial\sigma_s\left(T, \varepsilon_{i*}^p\right)}{\partial T}, \quad (24)$$

где $\sigma_s\left(T, \varepsilon_{i*}^p\right)$ — мгновенный предел текучести, соответствующий температуре T и накопленной пластической деформации ε_{i*}^p (рис. 3). Величина ε_{i*}^p равна сумме интенсивности приращений пластической деформации на всем пути нагружения:

$$\varepsilon_{i*}^p = \int d\varepsilon_{i*}^p = \int_0^t \frac{d\varepsilon_{i*}^p}{dt}\,dt, \quad (25)$$

где

$$d\varepsilon_{i*}^p = \frac{\sqrt{2}}{3} \times \sqrt{\left(d\varepsilon_x^p - d\varepsilon_y^p\right)^2 + \ldots + \frac{3}{2}\left[\left(d\gamma_{xy}^p\right)^2 + \ldots\right]}. \quad (26)$$

Равенства (22) описывают приращение пластической деформации при выполнении условия активного нагружения $\left(d\varepsilon_{i*}^p > 0\right)$

$$\sigma_i = \sigma_s \text{ и } d\sigma_i > \frac{\partial\sigma_s}{\partial T}dT. \quad (27)$$