

В зависимости от толщины слоя смазки в зоне ее входа

$$h_m = \frac{2h_i h^*}{h^* + h_i} - \frac{\sin \beta e^{-\alpha q} (1 - e^{-\alpha \sigma_0} h^{*2} h_i^2)}{3u_i \eta_0 \alpha (h_i^2 - h^{*2})}. \quad (8.21)$$

Полученные формулы (8.20) и (8.21) определяют толщину слоя смазывающей жидкости при максимальном давлении, выраженном через параметры входной зоны и значение толщины слоя смазывающей жидкости в точке M (см. рис. 8.10), в начале пластического течения металла в данный момент времени. При высоком давлении в пластической зоне вязкость жидкости большая, а перепад давления в зоне пластической деформации незначителен по сравнению с перепадом давления во входной зоне. В этом случае роль турбулентного вытекания незначительна по сравнению с действием ламинарного потока. Расход рабочей жидкости на единицу длины периметра в пластической зоне

$$Q_2 = v_2 h_2 / 2; \quad (8.22)$$

во входной зоне

$$Q_1 = v_1 h_m / 2, \quad (8.23)$$

где v_1 и v_2 — скорости жидкости в конце входной и пластической зоны.

На границе между зонами в условиях непрерывного вытекания ($Q_1 = Q_2$) из уравнений (8.22) и (8.23) следует, что на входе в пластическую зону

$$h_m = h^*. \quad (8.24)$$

Подставив (8.24) в (8.21), получаем квадратное уравнение

$$h^{*2} - h^* \left[\frac{\sin \beta e^{-\alpha q} (1 - e^{-\alpha \sigma_0}) h_i^2}{3u_i \eta_0 \alpha} + 2h_i \right] + h_i^2 = 0. \quad (8.25)$$

Решение уравнения (8.25) имеет вид

$$h^* = h_i [1 + C (1 - \sqrt{1 + 2/C})], \quad (8.26)$$

где

$$C = \frac{\sin \beta e^{-\alpha q} (1 - e^{-\alpha \sigma_0}) h_i}{6u_i \eta_0 \alpha}. \quad (8.27)$$

После преобразований уравнения (8.26) получаем уравнение для определения толщины слоя смазывающей жидкости на входе в пластическую зону твердопластического тела

$$h^* = \frac{h_i}{2C} \left(1 - \frac{1}{C} + \frac{5}{4C^2} \right). \quad (8.28)$$

При гидропластической обработке значение C имеет примерно тот же порядок, что и при гидропластическом прессовании ($C \approx 10^4$). Следовательно, уравнение (8.28) может быть записано в виде

$$h^* \approx \frac{3u_i \eta_0 \alpha}{\sin \beta e^{-\alpha q} (1 - e^{-\alpha \sigma_0})}. \quad (8.29)$$