

Дополнительные усилия от термических деформаций деталей, растягивающие силовые связи и уплотняющие стыки, можно определить из соотношения

$$P_t = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} \alpha_i t_i l_i - \alpha_0 t_0 l_0}{\lambda_0 + \sum_{i=1}^{i=k} \lambda_i},$$

где  $\alpha_i$ ,  $t_i$ ,  $l_i$  — коэффициент линейного расширения, температуры и длины соединяемых деталей;  $\alpha_0$ ,  $t_0$ ,  $l_0$  — то же для силовой связи;  $k$  — число соединяемых деталей.

С учетом тепловых деформаций нагрузка на связи возрастает до  $Q_\Sigma = Q + P_t$ , или после преобразований

$$Q_\Sigma = \psi \left( 1 - \vartheta + \frac{\vartheta}{\psi} \right) P_z + P_z.$$

Максимальные напряжения растяжения в сечении по внутреннему диаметру резьбы

$$\sigma_{\max} = \frac{Q_\Sigma}{F_1} = \psi \left( 1 - \vartheta + \frac{\vartheta}{\psi} \right) P_z \frac{1}{F_1} + \frac{P_z}{F_1} = \sigma'_t + \sigma_t.$$

Эти напряжения не должны превосходить для анкерных связей, изготовленных из углеродистых сталей, 1000—1500 кгс/см<sup>2</sup>, из легированных сталей — 2500—3000 кгс/см<sup>2</sup>.

Ввиду того что анкерные связи и силовые шпильки подвергаются действию переменных нагрузок, запасы прочности следует определять по характеристикам переменного цикла: амплитуде напряжений  $\sigma_a$ , среднему напряжению  $\sigma_m$  и максимальному напряжению  $\sigma_{\max} = \sigma_a + \sigma_m$ , где

$$\sigma_a = \frac{\vartheta P_z}{2F_1} = \frac{\sigma_d}{2}; \quad \sigma_m = \frac{\psi(1-\vartheta)P_z + 0,5\vartheta P_z + P_t}{F_1}.$$

Запас прочности по амплитуде

$$n_a = \frac{\sigma_{ад}}{\sigma_a} = \frac{\sigma_{-1} - \psi_\sigma \sigma_m}{K_{\sigma_p} \sigma_a}.$$

Запас прочности по максимальным напряжениям

$$n = \frac{\sigma_{\max д}}{\sigma_{\max}} + \frac{\sigma_{-1} - (1 - \psi_\sigma) \sigma_m}{K_{\sigma_p} \sigma_a + \sigma_m}.$$

Здесь  $\sigma_{-1}$  — предел выносливости для симметричного цикла;  $\sigma_{\max д}$  — максимальное напряжение выносливости по диаграмме напряжений;  $\psi_\sigma$  — коэффициент чувствительности к асимметрии цикла;  $K_{\sigma_p} = K_\sigma / (\beta \epsilon_\sigma)$  — коэффициент концентрации резьбового соединения;  $K_\sigma$  — коэффициент концентрации на витках резьбы;  $\epsilon_\sigma$  — коэффициент влияния абсолютных размеров резьбового соединения;  $\beta = 1,2 \div 1,6$  — коэффициент конструктивного упрочнения.