

стрируется сдвиг с помощью двух взаимно перпендикулярных датчиков. Касательные напряжения определяются по формуле

$$\tau_{xy} = -\frac{E}{2(1+\mu)}(h-a)\frac{d\varepsilon}{da} + \frac{2E}{(1+\mu)}\varepsilon - \frac{3E}{1+\mu}(h-a)\int_0^a \frac{\varepsilon(\xi)}{(h-\xi)^2} d\xi.$$

Через ε обозначена главная линейная деформация, являющаяся результатом сдвига.

С. И. Иванов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ЦИЛИНДРЕ

Рассматриваются остаточные напряжения в цилиндре, причина возникновения которых не зависит от координаты Θ и одинакова во всех поперечных сечениях. В соответствии с уравнениями равновесия отличны от нуля и подлежат определению следующие напряжения:

$$\sigma_r(r), \sigma_\theta(r), \sigma_z(r), \tau_{\theta z}(r).$$

Для определения напряжений используется идея Г. Закса. Получены формулы для всех компонент остаточного напряженного состояния при исследовании на двух и на одном образце.

Задача о напряжениях в тонком поверхностном слое рассматривается отдельно, здесь применяется метод колец и полосок к предварительно расточенному или обточенному цилиндру.

В отличие от предыдущих исследований рассматривается наиболее общий случай, когда напряжения в кольце зависят от координаты z , а $\tau_{\theta z}$ отлично от нуля. Для нормальных напряжений оказались справедливыми формулы, полученные в простейших предположениях. Касательное напряжение определяется через осевое смещение концов кольца с помощью интегрального уравнения, которое в случае снятия наружных слоев имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} w_k(a) &= \int_0^{h-a} \Gamma(a, \eta) \tau_{\theta z}(\eta) d\eta, \\ \Gamma(a, \eta) &= \frac{\pi D^2}{k_1 G (h-a)^3} \left(\eta - \frac{h-a}{2} \right) + \\ &+ \frac{8D^2}{k_1 G b (h-a) \pi^2} \sum_{k=1,3,\dots}^{\infty} \frac{1}{k^3} \ln \frac{k\pi}{2} \frac{b}{(h-a)} \cos k \frac{\eta}{h-a} \pi. \end{aligned}$$

Данное уравнение получено путем решения задачи теории упругости для разрезанного кольца, нагруженного касательными силами на поверхности, что напоминает задачу Митчелла для прямого бруса.

Касательное напряжение нужно определить так, чтобы удовлетворялось условие равновесия части цилиндра. Применительно к цилиндру малой толщины это условие имеет вид

$$\int_0^h \tau_{\theta z} d\eta = 0.$$

Оказалось возможным доказать, что интегральное уравнение для $\tau_{\theta z}$ с учетом последнего условия имеет единственное решение, которое предлагается определять численным методом.