

Если в качестве эквивалентного напряжения использовать максимальную амплитуду программного блока, то уравнение /16/ примет вид

$$\lambda = \frac{(N_k)_p}{n_{k \text{ экв}}} \quad /17/$$

или с учетом уравнений /1/, /4/, /9/

$$\lambda = \frac{(\exp 2,3 [(\frac{a_3}{\sigma_{ак}})^{1/\alpha_3} - z_p S])}{\sum_{i=1}^k n_i (\frac{\sigma_{в0} - \sigma_{ai}}{\sigma_{в0} - \sigma_{ок}})^{1/\beta} \exp [(\frac{a_3}{\sigma_{ак}})^{1/\alpha_3} - (\frac{a_3}{\sigma_{ai}})^{1/\alpha_3}]} \quad /18/$$

где  $a_3, \alpha_3$  - параметры уравнения /1/;

$\sigma_{ак}$  - максимальная амплитуда программного блока,

$S$  - среднее квадратическое отклонение величины  $\sigma_{в N_p}$

По формуле /18/ были подсчитаны значения долговечности нагружений образцов по нормальному спектру мгновенных значений случайного процесса и при программном нагружении по спектру, соответствующему нагруженности силового элемента лопатки вертолета. Результаты расчета удовлетворительно согласуются с экспериментальными данными.

А.С.МОСТОВОЙ

О ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЛИНИИ ФРОНТА УСТАЛОСТНОЙ ТРЕЩИНЫ

Прогнозирование линии фронта трещины на разных стадиях усталостного повреждения и в момент разрушения тесно связано с прогнозированием долговечности и позволяет анализировать причины усталостных разрушений.

О механизме усталостного разрушения, изложенных в работе автора "Определение долговечности образца на основе некоторых представлений с механизме усталостного разрушения" /труды Куибышевского авиационного института, вып.39, 1968 г./, оказывается возможным получить количественные соотношения для различных случаев.

Скорость распространения усталостной трещины вдоль некоторой координаты  $S$  при гармонической нагрузке определяется выражением

$$\left(\frac{d\tau}{d\zeta}\right)_m = - \left[ \tau_0 e^{x_m^0} \beta \frac{d\sigma_m^0}{d\zeta_m} + \sum_{n=1}^m \left(\frac{d\tau}{d\zeta}\right)_{n-1} \left( e^{x_{m+1}^n} - e^{x_m^n} \right) \frac{\Delta\zeta_{n-1}}{\Delta\zeta_m} \right] \frac{1}{e^{x_{m+1}^m}}, \quad /1/$$

где  $\tau_0$  - время начала появления макротрещины, начало отсчета  $\tau$ ,

$$\chi_m^n = \beta \sigma_m^n - \alpha,$$

$\zeta_m^n$  - истинное положение в волокне в момент разрушения волокна  $n$ .

Для начального момента времени получено аналитическое решение и дано выражение для радиуса кривизны линии фронта трещины, анализ которого позволяет установить его вид. Для плоского изгиба с кольцевым концентратором соответствует рис.1в. Однако при малом значении коэффициента концентрации  $K \propto \sqrt{I, I}$ , а также при отсутствии концентратора линия фронта трещины имеет вид, изображенный на рис.1д; для плоского изгиба с концентратором /отверстием или надрезом/ - отсутствует рис.1с независимо от интенсивности концентратора; для изгиба с вращением вид линии фронта трещины представлен на рис.1а.

Для последующих моментов времени развернутое аналитическое представление производных весьма громоздко, а для момента разрушения вообще невозможно. В этом случае анализ вида линии фронта трещины произведен с помощью ЭВМ.

Полученные результаты полностью согласуются с экспериментальными данными.

В.Т.ТИМШИН, Х.С.ХАЗАНОВ  
ВЛИЯНИЕ СДВИГА ФАЗ МЕЖДУ НАПРЯЖЕНИЯМИ ИЗГИБА И КРУЧЕНИЯ  
НА УСТАЛОСТНУЮ ПРОЧНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

Приводятся результаты испытаний по определению усталостной прочности при сложном напряженном состоянии с учетом изменения направления главных площадок во времени.