

ВЛИЯНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ДАВЛЕНИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОБОЛОЧЕК

Галимханов Б.К.

Уфимский государственный авиационный технический университет, г. Уфа.

Оценка несущей способности тонкостенных элементов ДЛА требует учета неравномерности нагружения. Для жаровой трубы кольцевой камеры сгорания основным видом нагрузки является внешнее поперечное давление, переменное вдоль образующей.

Анализ форм потери устойчивости при осесимметричном нагружении цилиндрических оболочек показывает, что характерными для них являются волнообразования с одной полуволной ($m=1$) при креплении типа шарнир – шарнир и с $m=1/2$ при креплении типа шарнир – свободный край. Решение задачи устойчивости при нагружении внешним давлением, изменяющимся вдоль образующей по закону

$$p = p_0 + p_a \cdot f(x_1)$$

позволило вычленить коэффициент, учитывающий неравномерность давления

$$f_p^{-1} = \psi + (1 - \psi) \cdot \frac{2}{l} \int_0^l f(x_1) \sin^2 \alpha_m x_1 dx_1$$

где $\psi = p_0/p_1$

$p_1 = p_0 + p_a$ – максимальное значение давления

p_0 – начальное давление (у края с шарнирным оперением).

Коэффициент f_p показывает превышение критического давления p_1 над критическим значением равномерного давления.

Из анализа выражения для f_p вытекает, что увеличение неравномерности повышает критическое давление; изменение давления, при котором максимальное значение приходится в зону возможных максимальных прогибов, приводит к меньшему возрастанию критического давления p_1 .

Полученные результаты линейного, синусоидального, локального нагружения оказались достаточно близкими к известным теоретическим и экспериментальным результатам Григолюка Э.И., Кабанова В.В., Almroth В.О., Brush О.О. и др.

Таким образом, предложенный метод учета неравномерности давления оказывается достаточно точным и приемлемым в практических расчетах для тонкостенных элементов ДЛА, расчетной схемой которых может быть принята цилиндрическая оболочка.