

## НАЧАЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ С КРУГОВЫМ ВЫРЕЗОМ

Гаврилов Е.В.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Хазанов Х.С.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика  
С.П. Королева

Исследования базируются на теоретико-экспериментальном методе профессора А.В. Саченкова, ярком представителе казанской школы механиков. На основании соображений метода размерностей и из простых механических представлений он сконструировал расчетную формулу, согласно которой критические нагрузки оболочки с круговым вырезом зависят от критической нагрузки оболочки без выреза при данных конструктивных несовершенствах и от функции  $f$  безразмерного параметра  $r^2/(Rh)$ , где  $R$  и  $h$  - радиус срединной поверхности и толщина оболочки,  $r$  - радиус выреза. Функция  $f$  определяется при этом экспериментально.

Автор работы исследовал начальную устойчивость оболочки, что позволило ему заменить эксперимент компьютерным моделированием. Использован МКЭ-пакет программ MSC / PATRAN / NASTRAN, четырехузловые оболочечные конечные элементы. Для случая осевого сжатия и кручения определены критические нагрузки для оболочек без выреза и с вырезом при широком изменении параметров  $R$ ,  $r$  и  $h$ . Если по данным числового эксперимента построить зависимость  $f$  от  $r^2/(Rh)$ , то точки на кривой лягутся достаточно кучно, и ее можно заменить аналитической зависимостью. Это позволяет расчетчику достаточно быстро определить критические нагрузки начальной устойчивости для оболочки с вырезом, зная их значения для оболочки без выреза. Для различных значений  $r^2/(Rh)$  в работе рассмотрено также определение начального критического состояния при совместном действии сжатия и кручения оболочки.