

О.А. Грачев, канд.тех. наук (Ин-т математики АН УССР)

А.Р. Савлук, инженер (Ин-т механики АН УССР)

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПОДКРЕПЛЕННЫХ ОБОЛОЧЕК ВРАЩЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УТОЧНЕННОЙ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ

Подкрепленные оболочки широко используются в машиностроении, летательных аппаратах, судостроении, строительстве, являются элементами конструкций радиолокационных установок и средств дальней связи, а также в качестве технологической аппаратуры химической и нефтеперерабатывающей промышленности, работающей в условиях вакуума.

К числу преимуществ оболочечных конструкций относится то, что они дают максимальный полезный объем, придавая сооружениям универсальность в их использовании, обладают большой прочностью при различных воздействиях, являясь одновременно несущими и ограждающими конструкциями.

В настоящей работе исследована устойчивость сферических и конических оболочек, подкрепленных перекрестно: регулярной системой меридиональных и кольцевых ребер, выполненных из различных материалов. Разработаны методики определения критических нагрузок потери устойчивости подкрепленных оболочек вращения. Методики построены с учетом дискретного размещения ребер, их несимметричного расположения относительно обшивки и основаны на применении многочленной аппроксимации перемещений. Выполненные расчеты позволили оценить погрешность значений критических нагрузок потери устойчивости ребристых сферических и конических оболочек, определенных при одночленной аппроксимации перемещений. Для сферических оболочек такая оценка проведена в зависимости от числа и жесткости подкрепленных ребер, исследовано влияние сдвиговых деформаций на критическое внешнее давление трансверсально-изотропных оболочек на основе уточненной расчетной модели. Применение многочленной аппроксимации при расчете рассматриваемых оболочек в ряде случаев приводит к значительному (30-35%) уточнению критических нагрузок внешнего давления.

Для конических оболочек конкретных размеров выполнены исследования зависимости критического внешнего давления от числа кольцевых и меридиональных ребер.

В результате проведенных исследований также выявлены механические эффекты, характерные для изученного круга вопросов и разработаны рекомендации по расчету устойчивости элементов конструкций, рассмотренных в работе, в инженерной практике.