

Г.В.Канова, Л.М.Савельев

РАСЧЕТ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ТОНКОСТЕННЫХ ОБОЛОЧЕК ВРАЩЕНИЯ

Рассматривается задача об осесимметричном динамическом нагружении оболочки вращения. Для решения задачи используется метод конечных элементов. Аппроксимация оболочки осуществляется с помощью криволинейных конечных элементов с постоянной кривизной меридиана. Оболочка может быть подкреплена в меридиональном и окружном направлениях. Продольные подкрепления учитываются путем введения конструктивной ортотропии, поперечные подкрепления (шпангоуты) рассматриваются как тонкие круговые кольца. Предполагается также, что к оболочке могут быть прикреплены дополнительные массы, осесимметрично распределенные по шпангоутам или по участкам оболочки. Представлены необходимые соотношения для вычисления матриц жесткости, матриц масс и матриц узловых сил элемента оболочки и кругового кольца.

Рассмотрены собственные колебания составных оболочек, имеющих сложную форму меридиана. Расчет выполняется с помощью специальной программы решения обобщенной проблемы собственных значений, учитывающей симметрию и ленточную структуру матрицы жесткости и матрицы масс конструкции. В основе программы лежит приближенное отыскание корней характеристического полинома и их последующее уточнение методом обратных итераций вектора. Программа позволяет рассчитывать как закрепленные, так и свободные конструкции и допускает наличие кратных или близких частот. Дано сопоставление результатов с некоторыми известными результатами. Исследуется влияние дополнительных масс на частоты колебаний.

Решение динамической задачи отыскивается в виде разложения по формам собственных колебаний. Исследуется влияние числа собственных форм на точность решения. Рассмотрена задача об осевом ударе оболочки вращения о жесткую преграду.