

УДК 629.7.02:539.3

И.С.Ахмедьянов

РАСЧЕТ УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ
СФЕРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ ПРИ ПРОИЗВОЛЬНОМ НАГРУЖЕНИИ

В работе получена система нелинейных дифференциальных уравнений изгиба сферической оболочки за пределом упругости материала при действии произвольной поверхностной нагрузки. В качестве основных неизвестных приняты линейные комбинации компонентов деформации срединной поверхности оболочки. Это позволило представить нелинейные члены уравнений в виде компонентов некоторой условной поверхностной нагрузки. Уравнения выведены в соответствии с теорией малых упруго-пластических деформаций А.А.Ильюшина. Материал оболочки считается сжимаемым. Зависимость между интенсивностью напряжений $\bar{\sigma}_i$ и интенсивностью деформаций $\bar{\epsilon}_i$ предполагается произвольной.

Получены формулы для вычисления внутренних усилий и моментов в сферической оболочке с учетом упруго-пластических деформаций. Составлена система линейных уравнений, из которой по известным компонентам деформации срединной поверхности оболочки можно определить перемещения u , v , w , v_1 и v_2 .

Для интегрирования нелинейных уравнений применяется метод последовательных приближений. В качестве первого (исходного) приближения принимается решение упругой задачи. Для нахождения решения во втором и последующих приближениях нелинейные члены в правых частях уравнений представляются в виде тригонометрических рядов. Частное решение получаемых таким путем неоднородных уравнений записывается в форме, не содержащей производных от функций, появляющихся в процессе расчета в табличном виде.

Приведенные в работе соотношения позволяют совместно с заданными граничными условиями решать задачи о напряженном и деформированном состоянии сферической оболочки при изгибе за пределом упругости материала.