

МЕТОД ПРИБЛИЖЕННОЙ ОЦЕНКИ НАПРЯЖЕНИЙ В ТОЛСТОСТЕННОЙ ОСЕСИММЕТРИЧНОЙ КОМПОЗИТНОЙ КОНСТРУКЦИИ

А. В. БАБАЙЦЕВ, Ю. О. СОЛЯЕВ, Л. Н. РАБИНСКИЙ
Московский авиационный институт (НИУ), Российская Федерация

Рассматривалась составная толстосекционная осесимметричная конструкция, состоящая из металлического сердечника (армирующего компонента) и внешней толстосекционной оболочки, выполняемой из композиционного материала. Конструкция нагружается распределенной вдоль части ее длины погонной нагрузкой, связанной с действующим внешним давлением, и инерционными силами, связанными с возникающим ускорением. Методика основана на одномерной модели составного стержня переменного сечения, приближенно учитывающей поперечные деформации, что необходимо при анализе толстосекционной конструкции, работающей под давлением. В предложенном подходе геометрия изделия разбивается на участки и аппроксимируется фрагментами в форме усеченных конусов и цилиндров. Вводятся эффективные характеристики. Строится одномерное решение в усилиях в направлении длины изделия и решение в рамках обобщенного плоского деформированного состояния для случая осесимметричной задачи (уточняется распределение напряжений в направлении радиальной координаты). Действующие напряжения: нормальные радиальные и окружные. Деформации в направлении оси изделия находятся из решения.

Напряжения в стержне и оболочки находятся на основе обобщенного закона Гука из условия, что найденное продольное усилие $N(z)$ является результирующей для этих напряжений (что справедливо по принципу Сен-Венана вдали от краев и зон изменения геометрии) и с учетом радиальных и окружных напряжений, а определенные продольные деформации суммируются с решением в продольных деформациях.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №17-01-00837.

РЕЗОНАНСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ДИНАМИЧЕСКИХ КОНТАКТНЫХ ЗАДАЧАХ ДЛЯ УПРУГИХ ТЕЛ С НАЧАЛЬНЫМИ НАПРЯЖЕНИЯМИ

С. Ю. БАБИЧ
Институт механики им. С. П. Тимошенко НАН Украины, г. Киев

Динамическая контактная задача для абсолютно жесткого штампа, который движется с постоянной скоростью вдоль границы упругой полуплоскости в рамках классической линейной теории упругости (материалы без начальных напряжений), исследована впервые Л. А. Галиным, и получено её точное решение. Этот результат является одним из немногих точных решений, которые получены до настоящего времени применительно к динамическим контактным задачам классической линейной теории упругости. В работах автора получено точное решение динамической контактной задачи для абсолютно жесткого штампа, который движется с постоянной скоростью вдоль границы упругой полуплоскости с начальными напряжениями. Точное решение получено в весьма простой форме для общего случая неравных корней основного (характеристического) уравнения с привлечением варианта линеаризированной теории упругости. Применяются представления напряжений и перемещений плоской динамической задачи линеаризированной теории упругости через аналитические функции комплексных переменных в общем случае для сжимаемых и несжимаемых материалов с произвольной структурой упругого потенциала. Заметим, что впервые комплексные потенциалы для плоской динамической задачи в случае полуплоскости с начальными напряжениями введены в работах академика НАН Украины Гузя А. Н. и автора данной работы. Введенные комплексные представления содержат в себе ряд ранее известных результатов, которые являются следствием предельных переходов. Так, например, когда скорость движения штампа равна нулю ($v = 0$), получаем основные соотношения для комплексных представлений в случае статических плоских задач