

Сурьянинов Н.Г.

Одесский национальный политехнический университет, Украина

Расчет пластины, подкрепленной ребрами жесткости, в программе ANSYS

Целью этой работы являлось сравнение результатов расчета ребристой пластины методами граничных и конечных элементов (МГЭ и МКЭ).

Автором построена теория расчета пластин, имеющих ребра жесткости в двух направлениях, методом граничных элементов. Получены системы фундаментальных ортонормированных функций, функция Грина, вектор нагрузок для каждого из шести возможных вариантов корней основного дифференциального уравнения изгиба ребристых пластин. Алгоритм МГЭ реализован в среде MATLAB применительно к квадратной пластине, имеющей по одному ребру в каждом направлении (рисунок 1).

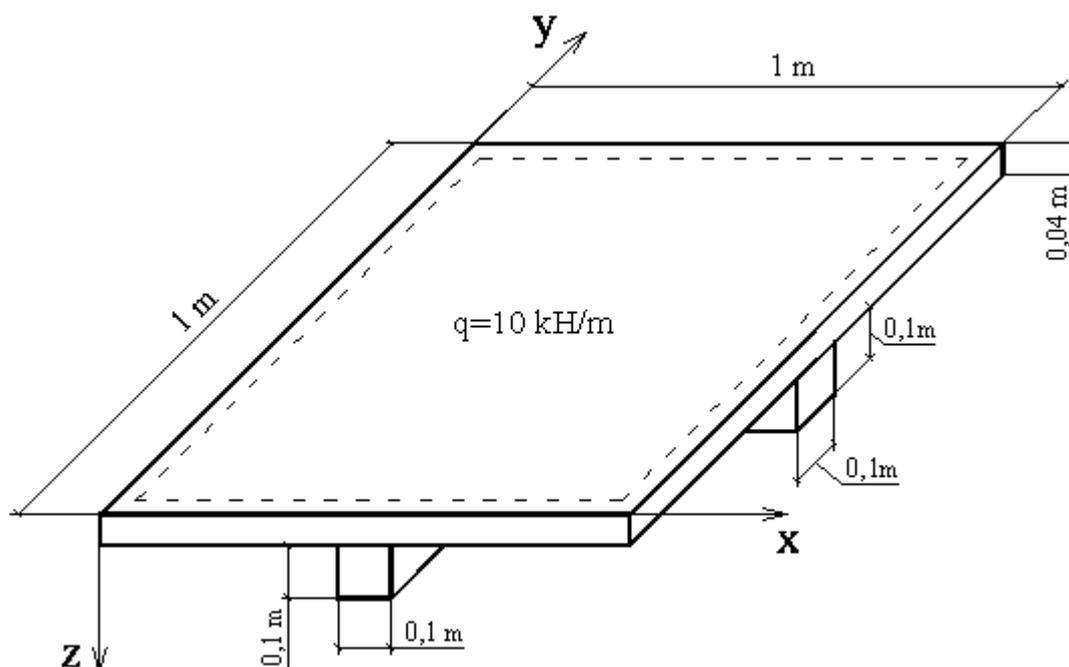


Рисунок 1 — пластинка с ребрами жесткости в двух направлениях

Эта же задача решена в программе ANSYS. Для аппроксимации модели использованы два разных типа конечных элементов; для ребер жесткости – балочный элемент BEAM189 (конструкция элемента позволяет учитывать ребра как сплошного сечения, так и тонкостенного), а для самой пластины – оболочечный элемент Shell63, который определяется четырьмя узлами и четырьмя значениями толщины (в данном случае это постоянная величина).

Деформированная схема пластины (два вида) показана на рисунке 2.

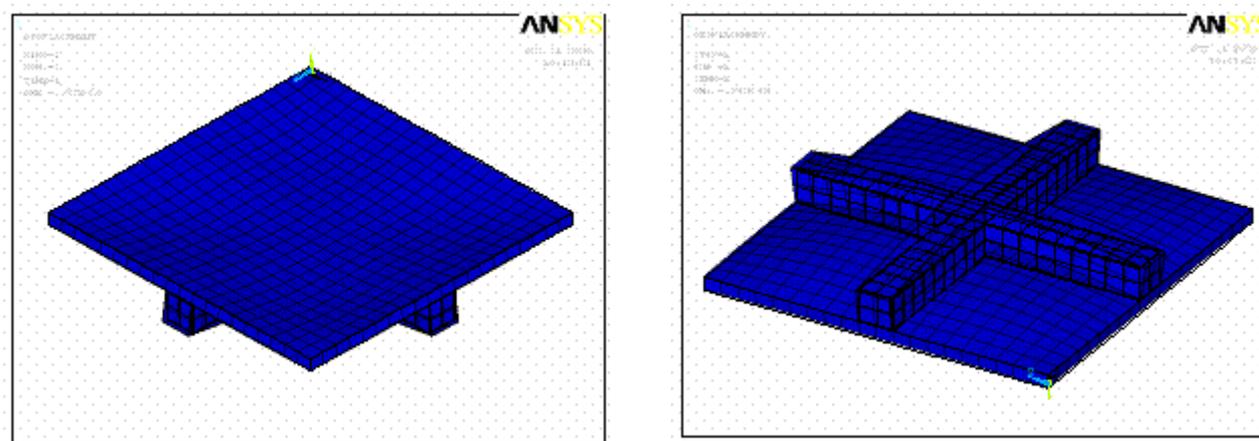


Рисунок 2 — деформированное состояние пластинки

Характер распределения эквивалентных напряжений в пластине и подкрепляющих ребрах показан на рисунках 3 и 4 соответственно.

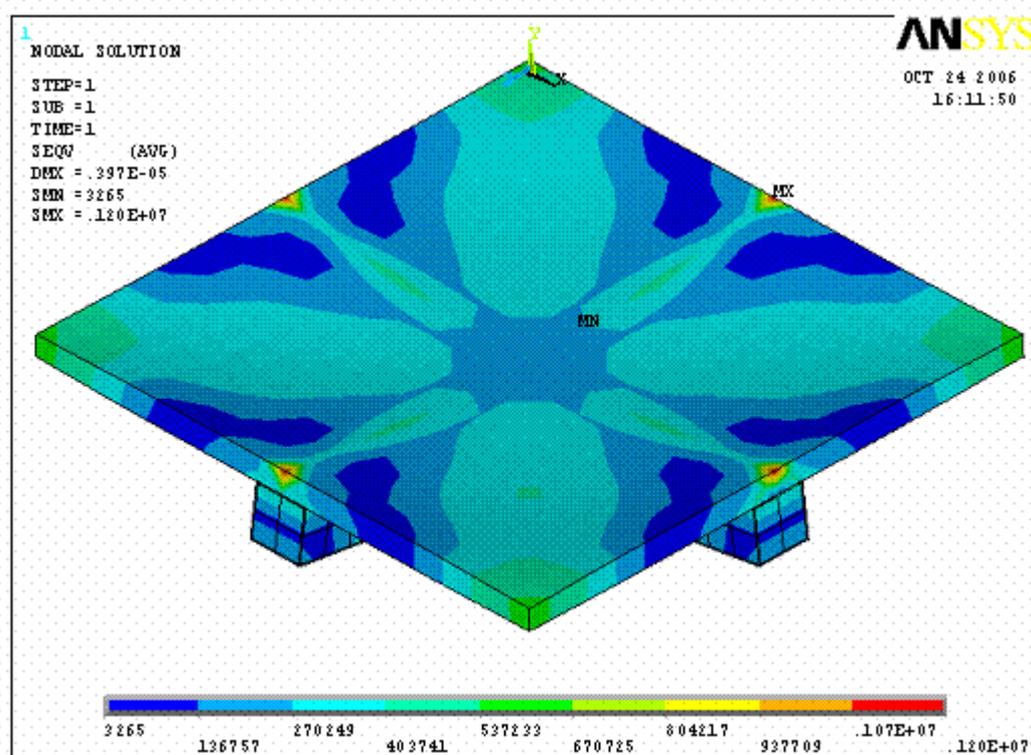


Рисунок 3 — эквивалентные напряжения в пластине

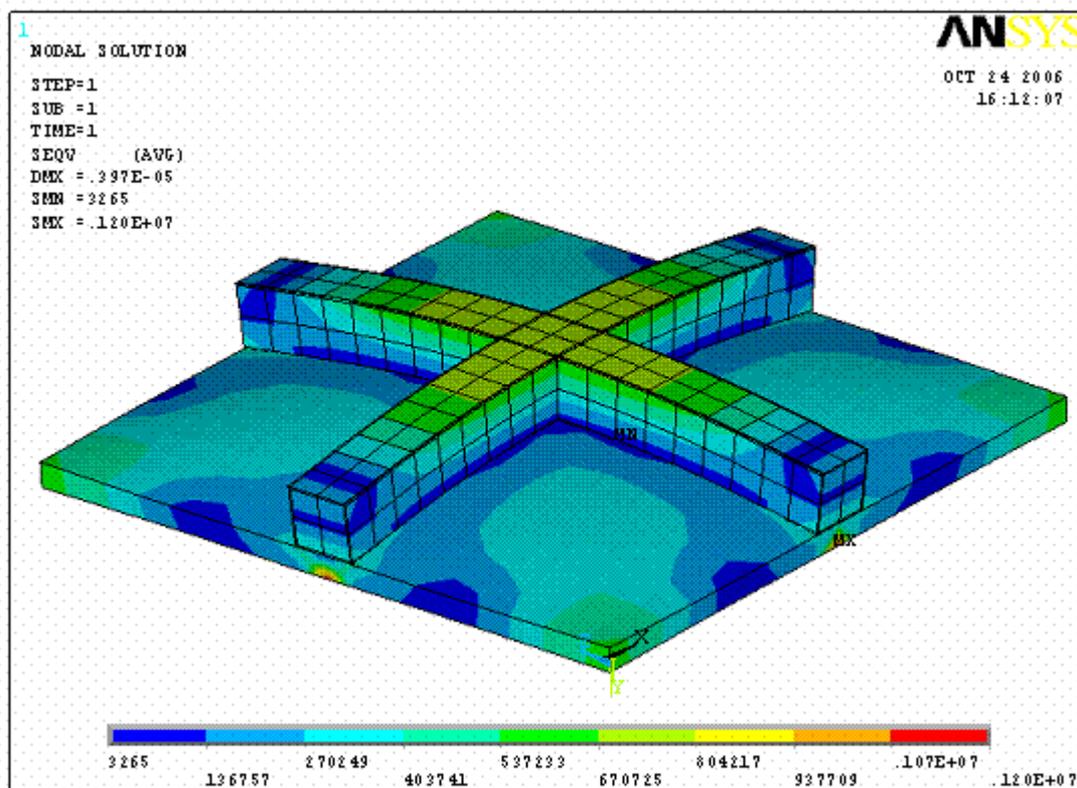


Рисунок 4 — эквивалентные напряжения в подкрепляющих ребрах

Определены также прогибы пластинки (рисунки 5 и 6) и перемещения в направлениях осей X, Z (рисунок 7).

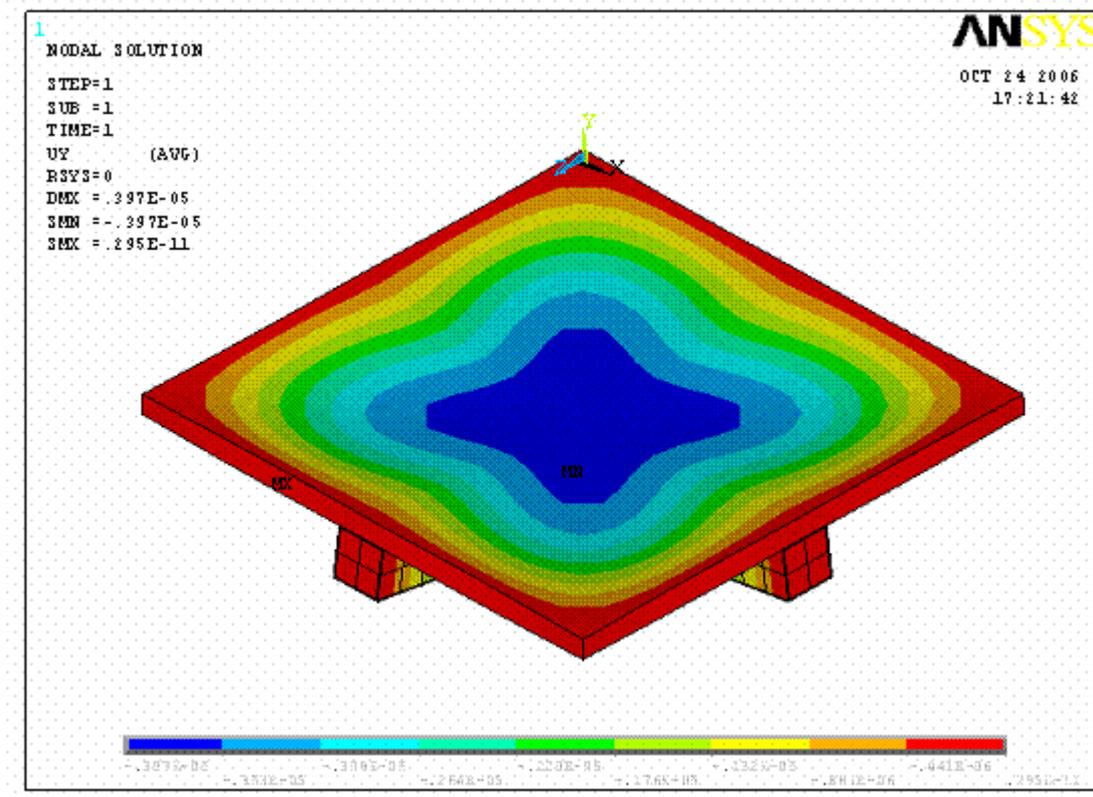


Рисунок 5 — прогибы в пластине

Численные методы в механике. — Одесса, «СТАНДАРТЬ», 2005. — 563 с.

2. Оробей В. Ф. Работягов Д. Д. Расчет пластин на изгиб одномерным вариантом метода граничных интегральных уравнений // Изв. вузов. Строительство. – 1993. - № 1. – С. 20-27.