

**Козолуп Г.Н., Сурьянинов Н.Г.**

*Одесский национальный политехнический университет, Украина*

## **Применение метода граничных элементов для расчета подкрепленных пластин**

Большинство задач строительной механики, связанных с исследованием напряженно-деформированного состояния конструкций и их элементов, сводится, как правило, к одному или нескольким дифференциальным уравнениям.

Точные решения этих уравнений, или решения в замкнутом виде, удается получить далеко не всегда. В остальных случаях точные решения либо принципиально невозможны (когда граничные условия или условия на контуре нельзя выразить в аналитической форме), либо приходится сталкиваться с таким объемом вычислений, что получение аналитических решений становится нецелесообразным. В связи с этим при решении многих практических задач давно используются приближенные методы исследования.

В данной работе используется один из таких методов – метод граничных элементов, для расчёта подкреплённых пластин. Кроме этого, для сравнения результатов, расчёт проводился методом конечных элементов, который реализован в программе ANSYS.

Для расчета была выбрана квадратная пластинка с шарнирным опиранием по всему контуру, нагруженная равномерно распределенной нагрузкой. Пластинка имеет по одному ребру жесткости сплошного квадратного сечения в каждом направлении.

В результате расчета вычислены прогиб и изгибающий момент в центре пластинки; результаты расчета даны в таблице 1, где приводятся также значения прогиба и изгибающего момента в центре пластинки, вычисленные методом конечных элементов в программе ANSYS.

Таблица 1

### Сравнение результатов

| Шарнирное опирание, распределенная нагрузка |              |               |                |
|---|--------------|---------------|----------------|
| Величина                                    | МГЭ          | МКЭ           | Расхождение, % |
| Прогиб, м                                   | -0,42923e-05 | - 0,39665e-05 | 7,6            |
| Изгибающий момент, кН·м                     | 3,6508e-02   | 3,8992e-02    | 6,4            |

На рисунке 1 представлены деформированная форма пластины, подкрепленной ребрами жесткости, распределение напряжений в пластине и подкрепляющих ребрах, а

также прогибы пластинки.

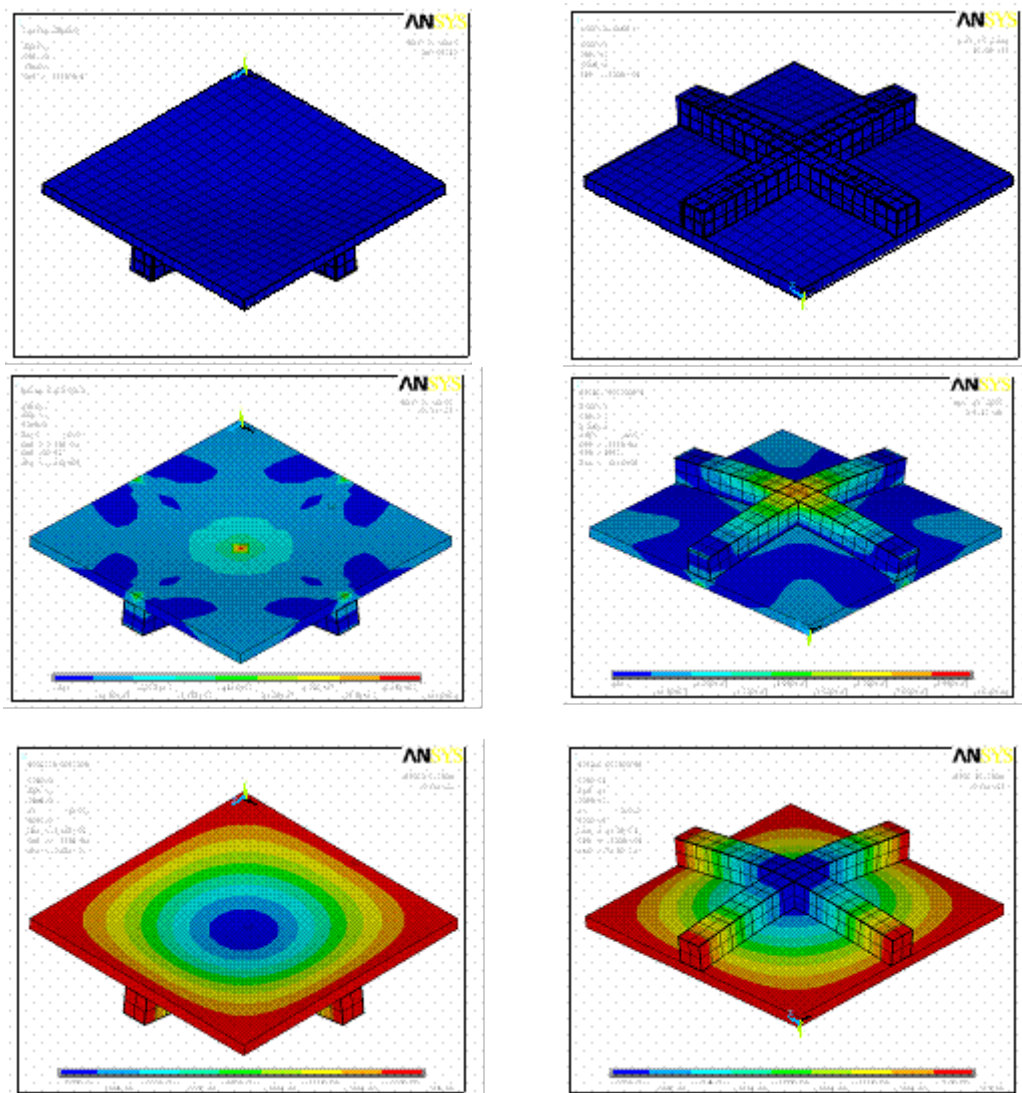


Рисунок 1 - деформированная форма пластины, распределение напряжений в пластине и подкрепляющих ребрах, прогибы пластины

#### Литература:

1. Баженов В.А., Дашенко А.Ф., Коломиец Л.В., Оробей В.Ф., Сурьянинов Н.Г. / Численные методы в механике. — Одесса, «СТАНДАРТЪ», 2005. — 563 с.
2. Дашенко А.Ф., Лазарева Д.В., Сурьянинов Н.Г.: ANSYS в задачах инженерной механики / Под редакцией Н.Г. Сурьянинова.— Одесса: Астропринт, 2007.— 484 с.
3. Сурьянинов Н.Г. Расчет пластины, подкрепленной ребрами жесткости, в программе ANSYS. Материалы I Международной научно-практической конференции «Перспективные разработки науки и техники-2006». — Днепропетровск, 2006. — т.2. — с.8-11.