

Численное решение задачи Кирша методом конечных элементов

Научный руководитель – Левин Владимир Анатольевич

Бучарский Матвей Андреевич

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра вычислительной механики, Москва,
Россия

E-mail: matvei.bucharskii@math.msu.ru

Задача Кирша рассматривает распределение напряжений в бесконечной упругой пластине с отверстием, находящейся под нагрузкой. Краевые условия определяются симметрией задачи, позволяя анализировать только её часть. Величина нагрузки, геометрические параметры отверстия и свойства материала влияют на распределение напряжений и концентрацию напряжений вокруг отверстия, что требует высокой точности численных методов. Эта задача имеет аналитическое решение, что делает её удобной для тестирования численных методов. Метод конечных элементов основан на дискретизации расчетной области и аппроксимации решения с помощью конечно-элементных функций. Треугольные конечные элементы широко применяются благодаря удобству построения сеток и их способности учитывать сложные геометрические формы. В рамках метода используется вариационная постановка задачи, приводящая к системе линейных алгебраических уравнений, решаемых численными методами. Повышение точности возможно за счет увеличения плотности сетки и использования элементов более высокого порядка. При использовании метода конечных элементов расчетная область разбивается на конечные элементы, для которых формируются уравнения равновесия. Треугольные элементы с линейными функциями формы применяются для обеспечения точного представления геометрии отверстия. Численный анализ позволяет получить распределение напряжений и выявить области с наибольшей концентрацией.

Источники и литература

- 1) Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. — М.: Мир, 1975.
- 2) Седов Л. И. Механика сплошной среды. — М.: Наука, 1978. — 608 с.
- 3) Тимошенко С. П., Гудьер Дж. Н. Теория упругости. — М.: Наука, 1979.