

Применение бесконечных элементов для численного решения задач линейной теории упругости в неограниченных областях

Научный руководитель – Вершинин Анатолий Викторович

Комолова Мария Михайловна

Студент (специалист)

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

E-mail: marykom@mail.ru

В докладе рассматривается применение бесконечных элементов для численного решения задач линейной теории упругости на примере задачи Кирша. Рассматривается неограниченная пластинка с круговым вырезом. Методом конечных элементов требуется вычислить напряженное состояние пластины при одноосном растяжении. Построение модели и сетки происходит с помощью CAE Fidesys, которое предоставляет результаты в удобном виде для расчетов. В моей программе вдоль искусственной границы области располагаются бесконечные элементы, отображающие бесконечно удаленные границы. Задаются нагрузки и граничные условия. Затем, исходя из граничных условий, проекционным подходом, основанным на применении метода Галёркина строится матрица жесткости для конечных элементов. Для бесконечных элементов меняется набор базисных функций, матрица жесткости строится вариационным подходом. Далее решается система линейных алгебраических уравнений. Полученные численные результаты сравниваются с аналитическим решением, полученным в учебнике Л. И. Седова, а также сопоставляются с результатами, полученными при решении задачи в CAE Fidesys. Целью работы является продемонстрировать, насколько удалось сократить размеры области за счет использования бесконечных элементов на границе.

Источники и литература

- 1) Левин В.А., Вершинин А.В: Численные методы. Параллельные вычисления на ЭВМ. Т. 2 Физматлит, 2015г.
- 2) Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. Мир 1975г.
- 3) Седов Л. И. Механика сплошной среды. Т. 1,2 – М.: Наука, 1970г
- 4) Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., Zhu J.Z. The finite element method: its basis and fundamentals (7ed., Elsevier, 2013)
- 5) Hom Nath Gharti, Leah Langer, Jeroen Tromp Spectral-infinite-element simulations of coseismic and post-earthquake deformation, 2018