

0.1. *Брындин Л.С.* Варианты метода коллокации и наименьших квадратов на адаптивных сетках

В докладе сообщается о новых вариантах метода коллокации и наименьших квадратов (МКНК) численного решения эллиптических краевых задач.

Реализовано два подхода к построению приближенного решения. В первом случае неизвестными изначально являются значения решения и его производных в вершинах ячеек, что позволяет достичь их автоматической склейки на границах между соседними ячейками. Здесь система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) состоит только из уравнений коллокации и краевых условий. Во втором подходе неизвестными сразу выступают коэффициенты полиномиального разложения решения в каждой ячейке. Для обеспечения его непрерывности в данном случае дополнительно выписываются условия согласования. В обоих вариантах МКНК адаптивные сетки из треугольных и четырехугольных ячеек строились с помощью пакета Gmsh, а перепределенные СЛАУ решались с помощью прямого и итерационного методов в комбинации с распараллеливанием на GPU и CPU [1, 2].

Продемонстрированы преимущества развиваемых подходов по сравнению с предыдущими реализациями МКНК и изогеометрическим методом коллокации. Проведены расчеты изгиба круглых пластин с отверстием в рамках теорий Кирхгофа–Лява и Рейсснера–Миндлина [3]. Показано увеличение

1. градиента перерезывающих сил как с с уменьшением толщины пластины, так и с увеличением ее эксцентриситета;
2. отличий значений прогибов и напряжений, рассчитанных в двух теориях, при наличии отверстия по сравнению со случаем его отсутствия.

Работа частично выполнена в рамках реализации Программы Центра НТИ НГУ «Моделирование и разработка новых функциональных материалов с заданными свойствами» и государственного задания ИТПМ СО РАН.

Научный руководитель — д.ф.-м.н. Шапеев В. П.

Список литературы

- [1] DAVIS T. A. Algorithm 915, SuiteSparseQR: Multifrontal multi-threaded rank-revealing sparse QR factorization. ACM Trans. Math. Softw. 2011. V. 38, N 1. P. 8:1-8:22. // ACM Trans. Math. Softw. 2011. Vol. 38. N. 1. P. 8:1–8:22.
- [2] Беляев В. А., Брындин Л. С., Голушко С. К. и др. H-, p- и hp-варианты метода коллокации и наименьших квадратов для решения краевых задач для бигармонического уравнения в нерегулярных областях и их приложения // ЖВМиМФ. 2022. Т. 62. № 4. С. 531–552.
- [3] REDDY J. N. Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells: Theory and Analysis, 2nd edn / CRC Press, 2004. 858 p.