

**0.1. Беляев В.А. Новые варианты метода коллокации и наименьших квадратов решения различных задач механики сплошных сред**

В докладе сообщается о применении новых вариантов метода коллокации и наименьших квадратов (МКНК) для решения актуальных задач механики сплошных сред (МСС):

- краевые задачи для уравнений эллиптического типа в канонических и нерегулярных областях;
- расчет напряженно-деформированного состояния при изгибе композитных балок и тонких пластин;
- нелинейные задачи гидромеханики, в частности, анализ течений полимерных жидкостей.

Эллиптические уравнения зачастую встречаются на практике и входят как часть в более общие математические модели МСС, а другие две задачи имеют прямое отношение к созданию новых материалов.

Разработанные варианты МКНК, реализованные в комбинации с современными способами ускорения итерационного процесса, позволяют использовать разный вид и произвольные степени аппроксимирующих полиномов, измельчать шаги сеток, в том числе построенных для нерегулярных областей.

Особое внимание уделяется исследованию возможностей МКНК при решении задач с различными особенностями в виде больших градиентов, разрывов решения и его производных и др.; эффективности сочетания МКНК с предобуславливанием, свойством локальной системы координат, распараллеливанием, ускорением, основанным на методах подпространств Крылова, операции продолжения на многосеточном комплексе; сравнению численных результатов, полученных МКНК и вариантами метода конечных разностей, метода конечных элементов (МКЭ) и спектральных методов.

При решении упомянутых задач показаны высокоточные решения тестовых задач с демонстрацией преимуществ и достоинств МКНК в сравнении с другими методами; удовлетворительное согласование с экспериментальными данными и результатами трехмерного моделирования при расчете изгиба композитных балок, а также высокая точность при расчете изгиба тонких пластин разных форм; совпадение с хорошей точностью результатов численного моделирования течения полимерной жидкости в многосвязной области МКНК при сравнении с МКЭ и нелокальным методом без насыщения на широком диапазоне разных параметров модели.

*Работа частично выполнена по теме государственного задания (номера госрегистрации проектов 121030500137-5 и АААА-А19-119051590004-5) и частично поддержана грантом РФФИ № 18-29-18029.*

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