

Секция «19.9 Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

Задачи о равновесии нелинейно упругих тел с включениями и трещинами с условиями непроникания

Научный руководитель – Хлуднев Александр Михайлович

Фурцев Алексей Игоревич

Кандидат наук

Институт гидродинамики им. М.А.Лаврентьева Сибирского отделения РАН,
Новосибирск, Россия

E-mail: al.furtsev@mail.ru

Настоящая работа посвящена исследованию нелинейных задач равновесия упругих тел, содержащих трещины и включения. Нелинейность исследуемых задач носит комплексный характер. С одной стороны, она обусловлена физической нелинейностью используемой модели гиперупругого тела, выраженной в нелинейности одного из дифференциальных уравнений (уравнения состояния тела). С другой стороны, применяемая модель характеризуется геометрической нелинейностью. Это делает особенно актуальной проблему учёта условий непроникания материи в модели. В рассматриваемых задачах учитываются два типа таких ограничений. Первый — условие сохранения ориентации деформаций локального вида. Второй — нелокальное условие глобальной инъективности интегрального вида. Оба типа накладывают невыпуклые ограничения на искомые решения задач.

Для рассматриваемых задач равновесия изучаются различные постановки: краевые задачи, вариационные постановки. Доказывается, что вариационные решения существуют. Особый интерес представляет случай, когда трещина примыкает к границе тела под нулевым углом: в этом случае задача ставится в существенно негладкой области и для доказательства разрешимости разрабатывается метод фиктивных областей.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-71-00061, <https://rscf.ru/project/25-71-00061/>