

Прокудин Дмитрий Алексеевич. Заявка на конкурс фонда “Династия” (подпрограмма 2.1). Краткое изложение заявки

Кроме классических уравнений гидродинамики при решении многих современных задач механики сплошных сред используются более сложные модели, точнее учитывающие неоднородный характер состава реальных жидкостей и газов. Одним из примеров таких моделей служит модель динамики двухкомпонентных смесей вязких сжимаемых теплопроводных жидкостей (газов). Математическая модель упомянутого процесса включает в себя закон сохранения массы, импульса и энергии для каждой компоненты смеси и представляет собой некоторое обобщение известной модели Навье-Стокса для вязких сжимаемых теплопроводных сред. В проекте предполагается провести теоретический анализ разрешимости некоторых краевых задач для многомерных уравнений, описывающих стационарные течения двухкомпонентных смесей вязких сжимаемых теплопроводных жидкостей в классе обобщенных функций.

Учет дополнительных факторов в уравнениях динамики смесей жидкостей, например, таких как изменение реологических свойств среды за счет определяющих уравнений (уравнений состояния) приводят к неожиданным эффектам, которые до сих пор не получили математического обоснования. Это открывает возможности для рассмотрения более сложных задач, по сравнению с рассмотренными в настоящее время (многомерные задачи: Фрезе Дж., Гой С., Малек Дж., Вайгант В., Кучер Н., Прокудин Д.; одномерные задачи: Кажихов А., Петров А., Злотник А., Папин А.), имеющих важное прикладное значение. В частности, в рамках данного проекта предполагается исследовать корректность краевой задачи для многомерных стационарных уравнений динамики бинарных смесей вязких сжимаемых теплопроводных жидкостей при предположении, что работа внутренних сил составляющих смеси мала по сравнению с притоком тепла. Также будет рассмотрена задача о стационарном течении двухкомпонентных смесей вязких сжимаемых теплопроводных жидкостей в общем случае трех пространственных переменных с учетом работы внутренних сил составляющих смеси, но при условии равенства фазовых температур в каждой точке сплошной среды.

Планируемые результаты и методы исследования будут являться вкладом как в теорию дифференциальных уравнений с частными производными, так и в качественную теорию течений смесей вязких сжимаемых теплопроводных жидкостей и откроют новые перспективы в исследовании свойств рассматриваемой модели.