

## **Отзыв**

научного руководителя доктора физико-математических наук, профессора Самохина Вячеслава Николаевича на диссертацию Булатовой Регины Рашидовны «Математические задачи сплошной среды в модификации Ладыженской», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Диссертационная работа Р.Р. Булатовой посвящена изучению ряда задач теории пограничного слоя в гидродинамике, которая изучает движение вязких сплошных сред в контакте с твердой поверхностью. Рассматриваются краевые задачи для систем уравнений, описывающих динамику сплошных сред со сложной реологией. Решаются вопросы корректной разрешимости поставленных краевых задач, то есть проблемы существования и единственности решений в некотором классе функций, а также устойчивости полученных решений при возмущении исходных данных. При этом в ряде задач рассмотрена динамика электропроводных сред в магнитном поле. В диссертации в основном рассматривается модель обобщенно-ニュтоновской вязкой среды, предложенная О.А. Ладыженской в связи с проблемой однозначной разрешимости системы Навье-Стокса.

Диссертация состоит из введения, трех глав основного содержания и списка литературы. Во введении подробно излагается история возникновения, развития и актуальности теории пограничного слоя, современное состояние проблем.

В первой главе рассмотрена стационарная система уравнений магнитогидродинамического пограничного слоя модифицированной жидкости О.А. Ладыженской. Доказана корректная разрешимость задачи продолжения пограничного слоя, получена асимптотика решения при выходе его на внешний поток. Известный ранее факт предотвращения отрыва пограничного слоя с помощью достаточно сильного поперечного магнитного поля в работе дополнен оценкой смещения

точки отрыва вниз по потоку. Задача решалась с применением преобразования переменных, предложенного Мизесом.

Во второй главе стационарная задача пограничного слоя вязкой среды с нелинейным реологическим законом Ладыженской решена в окрестности точки остановки внешнего потока, т.е. рассматривается симметрический пограничный слой. При этом применялось преобразование Крокко. Это преобразование сводит систему уравнений пограничного слоя к одному квазилинейному уравнению довольно сложной структуры, но зато оно применимо и в случае нестационарных задач, что и проделано в следующей главе. В этой главе доказаны очень точные оценки решения и его производных, вследствие чего установлено асимптотическое поведение решения в окрестности границы области. Изучена стационарная задача о симметричном пограничном слое вязкой среды в модификации Ладыженской в магнитной гидродинамике. Доказана однозначная разрешимость основной краевой задачи и установлен характер влияния магнитного поля на динамику жидкости.

В третьей главе изучается система уравнений, описывающая нестационарный пограничный слой, возникающий при обтекании вязкой жидкостью симметричного тела. Задача решена в некоторой окрестности критической точки в целом по времени. При этом также применялось преобразование Крокко. Установлены различные оценки решения задачи, доказана устойчивость и асимптотическая устойчивость решения при изменении начальных данных и других параметров системы.

Диссертация является завершенным научным исследованием и соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук.

Все результаты, изложенные Р.Р. Булатовой в диссертационной работе, являются новыми, продолжают или обобщают исследования других авторов, представлены в 19 научных публикациях, докладывались на международных конференциях.

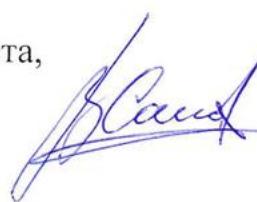
Автореферат диссертации полностью отражает содержание диссертации.

Содержание и квалификационные характеристики диссертации позволяют считать Р.Р. Булатову достойной присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Профессор кафедры «Математика»

Московского Политехнического университета,

д. ф.-м. н., профессор



В.Н. Самохин

ПОДПИСЬ *В. Н. Самохин* заверяю

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВЫ

ОТДЕЛА КАДРОВ  
Т. С. Ларина



11.01.2019