

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Галеевой Дилары Рустэмовны на тему «**Моделирование одно- и двухфазных неизотермических течений термовязких жидкостей в каналах**», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы

В диссертационной работе Галеевой Дилары Рустэмовны исследуются несжимаемые течения жидкостей, вязкость которых существенно изменяется с изменением температуры. Тема исследования крайне актуальна для многих прикладных задач. В качестве примера приведу экструзионную печать гидрогелем, в котором переход из жидкого состояния в твёрдое происходит за счёт изменения температуры и, таким образом, для оптимизации параметров печати требуется решить задачу о прохождении затвердевающей жидкости через сопло.

Основным методом исследования является численное моделирование. При этом соискатель лично разработала алгоритмы и программы, с помощью которых были выполнены расчёты. В главе 2 рассматривается задача осесимметричного ламинарного течения термовязкой жидкости в коническом диффузоре, описываются соответствующие математические модели, методы решения, и сравниваются течения трёх различных типов жидкостей при различных углах раскрытия диффузора. В главе 3 рассматривается двухфазное течение с фазовыми переходами, описываемыми уравнением Кана-Хилларда, предлагается новый численный метод решения этой задачи, основанный на полунеявном интегрировании по времени и методе контрольных объёмов. Для верификации разработанного численного метода выполнено сравнение с точным решением в одномерном случае, посчитаны ошибки и сходимость схемы для сеток с различным пространственным и временным разбиениями. В главе 4 рассмотрена двумерная задача о движении капли термовязкой жидкости по плоскому каналу, заполненному менее вязкой несущей жидкостью. Проведено исследование влияния температурного воздействия на скорость капли.

Основные положения проведенных исследований нашли отражение в 12 научных трудах, в том числе – 1 научная статья в журнале, входящем в базу данных RSCI, 2 научных статьи в изданиях, входящих в перечень научных изданий, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, получено 2 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ.

ВХОД. № 3644-13  
«29» 09. 2025г.

В качестве недостатка диссертационной работы можно отметить отсутствие в автореферате информации о верификации численного решения задачи о течении в диффузоре, рассмотренной в главе 3.

Это замечание не снижает общую оценку диссертационного исследования, работа выполнена на высоком уровне, и заслуживает искомой степени.

Диссертация представляет собой завершённое научное исследование, обладающее научной новизной и практической значимостью. Работа соответствует требованиям Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения учёных степеней» (в редакции Постановления правительства РФ от 25.21.2024 г. № 62). Автор диссертации Галеева Дилара Рустэмовна заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 - Механика жидкости, газа и плазмы.

Коломенский Дмитрий Сергеевич – кандидат технических наук, старший преподаватель Сколковского института науки и технологий, г. Москва, ул. Большой бульвар («Сколково» инновационного центра), д. 30 стр. 1, e-mail: D.Kolomenskiy@skoltech.ru



/ Д.С. Коломенский

*Я, Коломенский Дмитрий Сергеевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Галеевой Дилары Рустэмовны, и их дальнейшую обработку.*

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий», 121205, г. Москва, Большой бульвар («Сколково» инновационного центра), д. 30 стр. 1.

Тел. +7 (495) 280-14-81

e-mail: [library@gmail.com](mailto:library@gmail.com)