

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

Диссертационная работа Галеевой Д.Р. посвящена актуальной теме, связанной исследованием особенностей поведения аномально вязких жидкостей под влиянием температурного поля. Эта проблема является актуальной в различных сферах промышленности, а также в медицине. Сейчас активное развитие получила разработка термочувствительных гидрогелей с лекарственным веществом, которые имеют аномальную вязкость: они жидкие при комнатной температуре, но густеют при повышении температуры (например, при вводе геля в тело человека).

Автор изучает влияние температурного поля на течение аномально-вязких жидкостей в конических диффузорах, а также на деформацию капель в потоке аномально термовязкой жидкости. Особенностью таких жидкостей является то, что при определенных температурных условиях в них могут образовываться высоковязкие области – вязкие барьеры, которые оказывают значительное влияние на движение жидкости и капель в ней. Для эффективного применения таких сред на практике важно тщательно исследовать их физические свойства, а также учитывать возможность образования высоковязких областей в тех или иных температурных условиях. Полученная в диссертационной работе математическая модель и результаты моделирования могут быть использованы для этой актуальной задачи.

Научная новизна диссертационной работы заключается в развитии динамики дисперсных систем с неоднородным распределением температуры, в частности автором выполнено численное моделирование течения термовязкой жидкости в коническом диффузоре с учетом зависимости вязкости от температуры, в том числе с аномальной вязкостью. Разработан

ВХОД. №	3679-13
«01»	10 2025г.

новый численный алгоритм для решения задачи разделения фаз методом фазового поля на основе метода контрольного объема, а также численно реализована модель двухфазного течения жидкости с температурным воздействием в плоском канале.

В результате моделирования динамики капли в плоском канале автором получены следующие выводы:

1. Установлено, что при отношении вязкости капли к вязкости несущей жидкости $\lambda < 0.01$ средняя скорость капли достигает предельного максимального значения.

2. Показано, что относительная скорость капли в потоке аномально вязкой жидкости выше, чем в потоке жидкости с постоянной минимальной вязкостью. Чем больше параметр аномалии вязкости, тем больше ускорение капли и выше относительная скорость капли.

3. Обнаружено, что вокруг холодной капли в горячей жидкости с аномальной вязкостью образуется дополнительный вязкий барьер, который влияет на ее форму и скорость. Скорость холодной капли с низкой температуропроводностью выше, чем скорость горячей капли.

Автореферат диссертации выполнен на высоком научном уровне, однако есть замечания:

При моделировании использовались модельные аномально-вязкие жидкости, хотелось бы исследовать поведение реальных жидкостей с аномальной зависимостью вязкости от температуры.

В области медицины, которую автор указывает в качестве практического применения, интересен обратный процесс: когда аномально-вязкая капля (напр., термогель) движется в потоке многотонно-вязкой жидкости (напр., крови).

Приведенные замечания носят лишь рекомендательный характер и не снижают ценности проведенного автором исследования.

Диссертационная работа Галеевой Дилары Рустэмовны является законченной научно-исследовательской работой, совокупность основных

положений, выносимых на защиту и полученных результатов позволяют получить эффективные решения при проектировании различных машин и аппаратов, перекачивающих аномально-вязкие жидкости, на которые влияет температурное поле.

Диссертационная работа соответствует всем требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановления Правительства РФ №842 от 24.09.2013, в редакции Постановления правительства РФ от 25.21.2024 г. № 62), а ее автор, Галеева Дилара Рустэмовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 - Механика жидкости, газа и плазмы.

Отзыв составил:

с.н.с. лаборатории математического моделирования

Башкирского государственного медицинского университета,

кандидат физ.-мат. наук, доцент



29.09.2025

Бикмеев Александр Тимерзянович

Я, Бикмеев Александр Тимерзянович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Галеевой Д.Р., и их дальнейшую обработку.

Башкирский государственный медицинский университет (ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ), 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3, тел. 8 (347) 272-11-60, e-mail: bashsmu@yandex.ru.

Подпись А.Т. Бикмеева заверяю

ФИО

М.п.

Подпись:	
Заверяю:	
Ученый секретарь ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России	



должность