

В диссертационный совет Д 004.036.01 на базе  
Федерального государственного бюджетного учреждения  
науки «Пермский федеральный исследовательский центр  
Уральского отделения Российской академии наук»  
(филиал—Институт механики сплошных сред УрО РАН)

### Отзыв

на автореферат диссертации **Загвозкина Тимофея Николаевича** на тему  
« **НЕУСТОЙЧИВОСТИ И НЕЛИНЕЙНЫЕ РЕЖИМЫ ТЕЧЕНИЯ В ГЕТЕРОГЕННЫХ СРЕДАХ  
ПРИ НАЛИЧИИ ВНЕШНЕГО ПОТОКА**», представленную на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности  
1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы.

В диссертационной работе Т.Н.Загвозкина рассматриваются три задачи. Две из них связаны с изучением динамики двухфазных систем смешивающихся жидкостей. Это задача о возникновении неустойчивостей Кельвина-Гельмгольца и Холмбое в двухфазных системах в условиях, когда начальное состояние системы на является термодинамически равновесным, и задача о всплывании жидкой капли. Третья - связана с изучением конвективных структур в горизонтальном слое пористой среды при наличии неоднородного по горизонтали вертикального теплового потока и постоянной прокачке жидкости вдоль слоя.

Все три задачи представляют значительный теоретический и практический интерес. Исследование закономерностей поведения границ раздела в двухфазных системах слабосмешивающихся жидкостей и анализ влияния поверхностного натяжения, диффузии и др. факторов на динамику таких систем играет важную роль в интенсификации процессов тепло-массообмена в системах жидкость /жидкость или газ/жидкость. Изучение движения капель, так же как изучение конвективных структур в пористой среде, непосредственно связано с процессами добычи и обогащения полезных ископаемых.

В работе получен ряд новых и интересных результатов. Прежде всего к ним относятся данные о развитии неустойчивостей в двухфазной системе смешивающихся жидкостей. Анализ структуры течения и формы границы раздела фаз позволил разделить неустойчивости Кельвина-Гельмгольца и Холмбое и ассоциировать значения управляющих параметров с определенным видом неустойчивости.

При численном моделировании процесса всплывания капель, смешивающихся с окружающей жидкостью, проведено параметрическое исследование, которое позволило выявить специфику взаимодействия диффузионных и гидродинамических факторов на динамику капли и эволюцию ее формы.

В исследовании конвективного движения в слое пористой среды, насыщенной вязкой несжимаемой жидкостью, следует отметить успешное сочетание линейного анализа устойчивости основного состояния, соответствующего режиму однородной прокачки, с результатами прямого численного моделирования на основе полных нелинейных уравнений, описывающих поведение системы.

С точки зрения развития методов численного исследования поведения границ раздела в двухфазных системах большой интерес представляет сравнение результатов, полученных в

рамках теории фазового поля, с результатами моделирования на основе традиционного представления смешивающихся жидкостей как однофазной бинарной жидкой смеси.

Достоверность результатов подтверждается их хорошим соответствием с данным физических экспериментов, анализом сходимости при изменении шага расчетной сетки, а также сравнением результатов, полученных с использованием различных численных методов.

Однако изложение содержания диссертации в автореферате не лишено недостатков. Обилие в тексте выражений, типа «высота контейнера считалась достаточно большой», а радиус капли был «значительно меньше, чем радиус контейнера», или «при более высоких числах Грасгофа» «в отличие от более низких чисел Грасгофа», без конкретного указания диапазона изменения параметров существенно затрудняет адекватную оценку представленных результатов.

Несмотря на отмеченные недостатки, автореферат позволяет сделать вывод о том, что работа Т.Н.Загвозкина удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям, выполненным по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Отзыв составлен доктором физико-математических наук по специальности 05.13.18,  
ведущим научным сотрудником отд.№11  
Мажоровой Ольгой Семеновной



**Полное название организации:**

Федерального государственного учреждения

"Федеральный исследовательский центр

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша

Российской академии наук"

125047, Москва, Миусская пл., д.4, <http://www.keldysh.ru/>, +7 499 978-13-14

Подпись О.С.Мажоровой заверяю  
Ученый секретарь ИПМ им.М.В.Келдыша  
Кандидат физ.-мат.наук  
Давыдов А.А.

1.11.2022

