

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фролова Олега Юрьевича «Влияние вязкой диссипации на характеристики течения жидкости при заполнении емкостей» представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Диссертационная работа Фролова О.Ю. посвящена **актуальным** вопросам механики сплошной среды – математическому моделированию процесса заполнения емкостей высоковязкими средами с нестабильными свойствами. Нестабильность свойств среды обусловлена разогревом деформируемой среды при вязкой диссипации, приводящей к неоднородности температуры по объему заполняемой емкости, и как следствие, ее реологических свойств. Кроме этого, отличительной особенностью движения жидкости при наличии диссипативного разогрева связана с существованием критических значений параметров (Пекле, Прандтля, Стокса, Бринкмана, Пирсона), в окрестности которых гидродинамический процесс оказывается неустойчивым по отношению к тепловым возмущениям. Сложность математического моделирования такого класса течений связана с решением краевой задачи в связанной постановке, с нелинейными уравнениями в частных производных в областях со свободной границей. Поэтому разработка эффективных численных алгоритмов их решения, на сетках адаптирующихся к большим изменениям свободной поверхности в условиях нестабильности реологических свойств среды является в настоящее время чрезвычайно **актуальной задачей**. Диссертационная работа Фролова О.Ю. является хорошим примером высокоэффективного применения и **дальнейшего развития** численного метода решения краевых задач гидродинамики со свободными границами на неизотермические условия заполнения, предложенного впервые томской школой механиков Васениным И. М., Шрагером Г. Р.

Автором диссертационной работы сформулирована корректная математическая модель, выполнены обширные вычислительные эксперименты по исследованию определяющих безразмерных критериев на эволюцию свободной поверхности и кинематику потока в условиях нестабильности реологических свойств заполняемой среды. Показано влияние вязкой диссипации в формировании термомеханической истории жидких элементов при заполнении емкостей, что позволяет прогнозировать морфологию формируемых изделий в неизотермических условиях. Полученные результаты несомненно отражают **новизну** проведенных исследований.

К достоинствам работы следует отнести и полученные для изотермического случая регрессионные зависимости максимального прогиба профиля свободной поверхности и размера области фонтанного потока от числа Стокса.

Практическая значимость работы заключается в теоретическом обосновании и убедительном подтверждении возможности глубокого математического моделирования реальных процессов заполнения емкостей высоковязкими средами с нестабильными

реологическими свойствами и возможностью прогнозирования пространственного изменения свойств формуемого изделия.

Результаты диссертационной работы опубликованы в ведущих научных журналах и докладывались в 2015 году на Всероссийском съезде по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики, что позволяет считать данную работу в достаточной степени представленной научной общественности.

В ходе работы над авторефератом диссертационной работы возникло замечание: Не приведен алгоритм численного решения неизоэнтальпической связанной задачи. При каких условиях алгоритм приводит к сходящимся и устойчивым решениям.

В целом материалы автореферата позволяют сделать вывод, что диссертация представляет собой профессионально выполненное на высоком уровне исследование по актуальной проблеме, отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Фролов О.Ю. заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности по специальности 01.02.05-Механика жидкости, газа и плазмы.

Я, Чехонин Константин Александрович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Фролова Олега Юрьевича и их дальнейшую обработку.

Ведущий научный сотрудник лаборатории численных методов математической физики федерального государственного бюджетного учреждения науки Вычислительного центра Дальневосточного отделения Российской академии наук, доктор физико-математических наук, профессор

К.А. Чехонин

Адрес: 680000, г.Хабаровск, ул. Ким Ю Чена, 65

e-mail: lex7861@rambler.ru

сайт: www.as.khb.ru

Подпись заверяю

Ученый секретарь федерального государственного бюджетного учреждения науки Вычислительного центра Дальневосточного отделения Российской академии наук,

кар. м.н.

Власенко В.Д.

