

## ОТЗЫВ

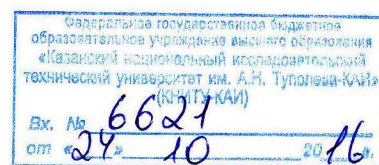
об автореферате диссертации

Баянова Рината Ильмировича «Численное моделирование динамики парогазокапельных потоков на основе водяного пара и на основе метана в технологических процессах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Разработка новых технологий сжижения и газификации углеводородного сырья является актуальной задачей исследований, как в прикладной, так и фундаментальной области науки. При создании такого рода технологий отдельные этапы преобразования вещества в разрабатываемой установке требуют детального изучения с привлечением законов механики многофазных систем. В силу сложности математических уравнений, описывающих фазовые превращения в движущейся среде, часто приходится использовать разностные методы решения. Несмотря на значительный прогресс в развитии моделей фазового перехода в механике жидкости и газа, их применение для многофазного потока с заданной конфигурацией сталкивается с трудностями, как при численном решении уравнений, так и при интерпретации полученных результатов. Следовательно, эти модели требуют уточнения и адаптации к данной задаче. В работе Баянова Р.И. предложены интересные методы решения такого рода проблем, что подтверждает **актуальность выбранной темы исследований.**

Теоретическая модель парогазокапельной среды, представленная в автореферате диссертации, построена на основных законах механики многофазных систем и учитывает фазовые превращения по схемам равновесного и неравновесного переходов. Эта модель позволяет адекватно описать поведение среды при самых различных условиях – как в потоке в канале переменного сечения, так и закрытом объеме при акустическом воздействии. Только для решения задачи о коагуляции жидких частиц в газозвеси автору пришлось расширить модель путем перехода к схеме многоскоростной и многотемпературной полидисперсной среды. В качестве численного метода решения выбрана схема МакКормака с расчетной сеткой, построенной в криволинейной системе координат для адекватного описания сложной конфигурации расчетной области. Устойчивость решения проверена измельчением расчетной сетки. Верификация расчетной методики проведена несколькими способами – сравнением с результатами известных экспериментов и с известными аналитическими решениями в одномерном случае, что позволяет говорить о **достоверности полученных результатов.**

Представлен подробный анализ полученных решений для каждой задачи, которые позволяют представить детальную картину распределения параметров среды в расчетной области. В некоторых задачах построена карта режимов поведения парогазокапельной смеси. В других задачах найдены диапазоны изменения параметров потока, при которых

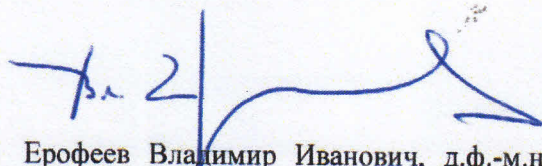




наблюдаются фазовые переходы. Результаты представлены в удобном для восприятия графическом виде. Содержание автореферата охватывает полностью весь круг задач, решенных при выполнении диссертационной работы.

По теме диссертации опубликовано 3 статьи в журналах, цитируемых в базе данных Web of Science. Работа прошла апробацию, ее автором сделаны доклады на 6 всероссийских и международных научных конференциях.

Считаю, что работа Р. И. Баянова Р.И. «Численное моделирование динамики парогазокапельных потоков на основе водяного пара и на основе метана в технологических процессах» соответствует п.п.9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.



Ерофеев Владимир Иванович, д.ф.-м.н., профессор, директор Института проблем машиностроения РАН.

Адрес: 603024, Н.Новгород, ул.Белинского, д.85. т.8312-322340, факс 8312-322143,  
email: [erf04@mts-nn.ru](mailto:erf04@mts-nn.ru), [erof.vi@yandex.ru](mailto:erof.vi@yandex.ru)

Подпись профессора Ерофеева В.И. удостоверяю  
Ученый секретарь Института  
проблем машиностроения РАН, к.т.н.



Е.А. Мотова