

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Назарова Владислава Сергеевича
«Численное моделирование процессов фазового перехода в технологических
установках»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.02.05 - «Механика жидкости, газа и плазмы»

Диссертация В.С. Назарова посвящена актуальной теме численного моделирования конденсации в потоках газа. Известно, что конденсация может существенно изменить свойства течения, в частности привести к появлению таких особенностей как скачки конденсации, сопровождающихся резким повышением давления. Во многих технических приложениях она играет вредную роль и может оказаться опасной, хотя в других случаях процесс конденсации в течениях с большими скоростями находит важные технологические применения.

В диссертации рассматриваются процессы гомогенной, гетерогенной и гомогенно-гетерогенной конденсации, а также испарения. Используется подход, при котором дисперсная фаза рассматривается как континуум; для учета присутствия капель различных размеров применяется моментный подход. Работа включает построение математических моделей, описывающих фазовые переходы в различных условиях, разработку численных алгоритмов решения полученных систем уравнений, проведение расчетов целого ряда многофазных течений. Основываясь на полученных результатах, автор предлагает новый способ применения конденсации для очистки газов от мелкодисперсных примесей.

Работа производит хорошее впечатление. Это достаточно подробное и тщательное численное исследование течений с фазовыми превращениями. Разработанные автором математические модели и подходы, развитые расчетные коды могут найти важные практические применения. Привлекательной чертой работы является тщательная верификация и валидация разработанных подходов и численных инструментов путем целого ряда сравнений с данными физических экспериментов.

Автореферат диссертации не свободен от недостатков. Мне лично остались непонятными вопросы, связанные с применением моментного подхода. Почему авторы рассматривают уравнения именно для трех моментов функции распределения, когда это работает и когда становится недостаточным? Возможно, это следовало бы осветить в автореферате.

Еще одним недостатком являются присутствующие в автореферате опечатки. Совершенно непонятно, почему уравнение для продольной скорости включает компоненты тензора вязких напряжений τ_{xy} и τ_{yy} , а для радиальной — τ_{xx} и τ_{xy} ; неправильными кажутся и формулы для самих этих компонент, где дивергенция скорости почему-то входит во внедиагональный элемент тензора τ_{xy} — см. системы уравнений (2-11) и (40-55). Плохо смотрятся и английские надписи на рисунках (например, рис. 10), где сокращения для слов *homogeneous* и *heterogeneous* выглядят как *homogen* и *geterogen*.

Указанные недостатки не снижают моей оценки данной диссертационной работы. На мой взгляд, полученные в диссертации результаты являются ценным вкладом в разработку методов численного моделирования течений с фазовыми переходами, способствуют улучшению нашего понимания процессов, происходящих в таких течениях, позволяют обоснованно надеяться на возможность их применения в

Отдел документационного
обеспечения МАИ

22 12 2021 г.

важных практических приложениях. Считаю, что диссертационная работа полностью соответствует специальности 01.02.05 - «механика жидкости газа и плазмы» и требованиям Положения о присуждении ученых степеней. Уверен, что автор диссертации, Владислав Сергеевич Назаров, заслуживает присуждения ему искомой степени.

Отзыв на автореферат обсужден и одобрен на семинаре Лаборатории вычислительной аэродинамики ИТПМ СО РАН (протокол №15 от 08.12.2021).

Старший научный сотрудник
ИТПМ СО РАН, д.ф.-м.н.

09.12.2021 г.



/Кудрявцев А.Н./

Кудрявцев Алексей Николаевич,
доктор физико-математических наук,
старший научный сотрудник
Лаборатории вычислительной аэродинамики
Института теоретической и прикладной механики
им. С.А. Христиановича Сибирского отделения
Российской академии наук
Тел. (383) 330-42-68
E-mail: admin@itam.nsc.ru
<http://www.itam.nsc.ru>
630090, г. Новосибирск,
ул. Институтская, 4/1

