

## **Отзыв на автореферат кандидатской диссертации**

**Тукмаковой Надежды Алексеевны**

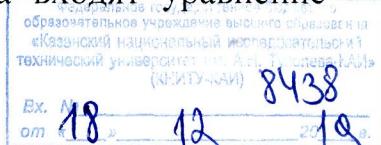
### **«Моделирование динамики парокапельных сред в процессе регазификации»**

**по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы**

Среди современных разделов механики жидкости и газа можно выделить такую область исследований, как механика многофазных сред. Диссертационная работа Тукмаковой Н.А. посвящена разработке математических моделей и теоретическому исследованию динамики многофазных сред, состоящих из газа и взвешенных в нём капель жидкости. В работе разработана математическая модель, а также численный алгоритм, реализованный в виде программного комплекса для описания динамики парокапельных смесей. Программный комплекс был тестирован на классической задаче течения газа в каверне, решалась задача о колебаниях газа в акустическом резонаторе, сопоставлялись результаты численных расчётов с физическим экспериментом. Тестируались отдельные механизмы дробления, коагуляции, прогрева и испарения крупных капель, равновесной конденсации пара и испарения мелкодисперсной фракции.

Третья глава содержит моделирование параметрического резонанса газовзвеси при неизменной частоте внешнего возбуждения и обтекание обратного уступа газовзвесью.

В четвёртой главе выполнено моделирование динамики парокапельных смесей с учётом механизмов дробления, коагуляции, испарения капель и конденсации пара при течении в канале при различных условиях для температуры внешней стенки. Парокапельная смесь в предложенной модели представляет собой несущую среду – газообразный метан и капельные фракции метана заданного радиуса. Динамика парокапельной смеси описывается системами уравнений движения несущей и дисперсной фаз. Несущая среда описывается системой уравнений, куда входят уравнение



неразрывности, уравнения сохранения компонент импульса и уравнение сохранения полной энергии. Дисперсная фаза моделируется непрерывной средой, для которой вводится средняя плотность. Движение дисперсной фазы описывается системой уравнений неразрывности, сохранения компонент импульса и тепловой энергии. Учитывается силовое, тепловое межфазное взаимодействие, а также фазовые переходы первого рода – равновесная конденсация пара и испарение капель.

Расчёт течения парокапельной смеси проводится применительно к течению парокапельной смеси сжиженного природного газа в тепловоспринимающем элементе – регазификаторе-подогревателе, используемом в автоматических газораспределительных станциях. Разработка и исследование процессов в элементах энергетического оборудования имеет научную и практическую значимость для развития инфраструктуры потребления сжиженного природного газа.

Считаю, что диссертация соискателя соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 01.02.05.

#### ОТЗЫВ СОСТАВИЛ

Доктор физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика, заведующий центром «Фотоника атомных и молекулярных структур» Института физики имени Б.И. Степанова Национальной академии наук Беларусь Калинов Владимир Сергеевич. 

Почтовый адрес: 220072, Республика Беларусь, г. Минск, пр-т. Независимости, 68-2. Тел.: +375 (17) 294-91-97,  
e-mail: v.kalinov@ifanbel.bas-net.by

Подпись д. ф.-м.н. Калинова Владимира Сергеевича удостоверяю:

Ученый секретарь  
Института физики НАН Беларусь

к.ф.-м.н. Е.С. Жарникова

