

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дубровина Кирилла Алексеевича «Влияние конденсации на структуру и послесвечение сверхзвуковой недорасширенной разреженной струи аргона», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Диссертация Дубровина К.А. посвящена экспериментальному исследованию струйного истечения в вакуум аргона из звуковых и сверхзвуковых сопел в условиях образования конденсированной фазы (кластеров). Исследования проводились на установке, оснащенной электронно-пучковой и молекулярно-пучковой диагностиками, что обеспечивало возможность получать достаточно полную информацию о структуре течения сверхзвуковых недорасширенных струй аргона для выбранных сопел, параметров торможения ( $p_0$ ,  $T_0$ ) и давления в окружающем пространстве (вакуумной камере)  $p_\infty$ . Основным физическим процессом, сопровождающим струйное расширение аргона, в данных условиях является гомогенная конденсация, характеризующаяся выделением теплоты конденсации, что приводит к радикальной перестройке течения. Диссертантом в результате проведенных исследований получен и проанализирован большой объем новых данных по влиянию кластерообразования на геометрические размеры струи и взаимодействие кластеров с боковыми скачками уплотнения и фоновым газом.

**Научная новизна** полученных результатов состоит в обнаружении и объяснении нового явления – кластерного следа, инициированного кластерами, прошедшими боковые скачки уплотнения.

**Практическая ценность** результатов исследования состоит в потенциальной возможности их использования в различных кластерных технологиях и при решении прикладных газодинамических задач.

### Замечания по автореферату:

1. Поскольку режим течения в недорасширенных струях, включая сжатый слой и ядро струи, определяется числом Рейнольдса  $Re_L = Re^* / \sqrt{p_0/p_\infty}$ , желательно было бы их привести в автореферате для всех условий проведенных экспериментов. Тем более это важно для условий прохождения кластеров через сжатый слой и диффузии газа фонового пространства в ядро струи.
2. Не везде приведена величина погрешности проведенных экспериментов.

В целом, диссертационная работа К.А. Дубровина является законченным научным трудом, соответствует паспорту специальности 1.3.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника» и удовлетворяет требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Старший научный сотрудник

ФГБУН Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе

Сибирского отделения Российской академии наук

к.ф.-м.н.

И.В. Ярыгин

05.05.2025

