

Отзыв

на автореферат диссертации Долбня Дарьи Илларионовны «Воздействие наносекундного объемного разряда на нестационарное высокоскоростное течение в канале», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Идея управления течением путем активного газодинамического или энергетического воздействия на поток появилась много лет назад. В начале XX века Российский ученый Е.А. Шиловский (1914 г.) проводил эксперименты по уменьшению сопротивления затупленных снарядов за счет сжигания фосфора на конце аэродинамической иглы. В 1946 г. K.Oswatitch сделал теоретические оценки газодинамическим эффектам от внешнего подвода тепла. В 80-х годах прошлого столетия под руководством академика Г.Г. Черного в рамках научно-прикладных исследований этого направления были объединены усилия коллективов 4 организаций (НИИ Механики МГУ, ЦИАМ им. П.А. Баранова, ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского и ИТПМ СО РАН). Теоретические исследования течений с тепловым источником в приложении к управлению сверхзвуковым обтеканием тел выполнялись коллективом под руководством академика РАН В.А. Левина. Практическая реализация была сделана ИТПМ СО РАН в совместных работах с ИЛФ СО РАН. Были достигнуты значительные успехи в понимании явления. Но и сегодня работы научного направления, связанного с подводом энергии в поток для управления газодинамикой течений, по-прежнему остаются актуальными. В настоящее время вектор внимания сместился в область нестационарных процессов. Требуются новые методы и подходы, обладающие хорошим временным и пространственным разрешением. В представленном автореферате диссертации Долбня Дарьи Илларионовны присутствует и первое (нестационарная гидродинамика), и второе (современные высокоразрешающие методы). Информация об эволюции области «мгновенного» энерговыделения и последующего взаимодействия с волновыми структурами необходима для построения физических моделей. Изменение начальных условий (скорости потока, давления, плотности) позволило наблюдать 4 сценария реализации комбинированного разряда: от локализации в отрывной зоне за преградой, до перемещения на наветренную сторону диэлектрической вставки, в которых наблюдается различная скорость УВ. В работе детально изучен процесс локализации импульсного объемного разряда при изменении условий. Полученные результаты могут быть использованы для развития нестационарных моделей «мгновенного» энерговыделения в сверх-, транс- и дозвуковых течениях.

При прочтении автореферата возникают некоторые вопросы и замечания:

1. При описании средств диагностики нет информации об источнике подсветки в теневой схеме. По теневым картинам понятно, что это постоянный источник света (типа светодиода), экспозиция определена быстродействующей камерой. Достаточно ли интенсивности источника подсветки для получения полной информации о структуре течения, и не обнаружатся ли новые подробности, если применить согласованный импульсный источник подсветки либо повысить мощность постоянного с применением интерференционного фильтра?

2. Согласно рис.8 смена режима локализации разряда ведет к изменению скорости УВ (примерно): режим I – 625 м/с; режим II – 870 м/с; режим III – 720 м/с и режим IV –

920 м/с. Т.е. сначала «ускорение», потом «притормаживание» и снова «ускорение». Имеется ли этому какое-то физическое объяснение, гипотеза?

3. В тексте встречается термин «псевдоскачок». Можете пояснить что это такое в Вашем случае, и насколько это соответствует термину, сформулированному Крокко?

Сделанные замечания несколько не снижают ценности работы. Исследования выполнены на высоком научном уровне. Полученные результаты обладают новизной и направлены на изучение явлений, представляющих научный интерес. Считаю, что диссертация Долбня Дарьи Илларионовны «Воздействие наносекундного объемного разряда на нестационарное высокоскоростное течение в канале» является законченной научно-квалификационной работой, удовлетворяющей требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Старший научный сотрудник
Институт теплофизики имени С.С. Кутателадзе СО РАН

Доктор физ.-мат. наук
01.09.2023 г.

Тупикин Андрей Викторович

Проспект Ак. Лаврентьева, д.1, Новосибирск, Россия, 630090
Телефон:
E-mail: tupikin@itp.nsc.ru

Я, Тупикин Андрей Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Долбня Дарьи Илларионовны, и их дальнейшую обработку.

А.В. Тупикин

Подпись Тупикина Андрея Викторовича заверяю.
Ученый секретарь Института теплофизики СО РАН

к.ф.-м.н.

Макаров М.С.