

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Логунова Александра Александровича «Пульсирующий поперечно-продольный разряд в высокоскоростных потоках воздуха», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – «Физика плазмы».

В диссертации А.А. Логунова выполнено экспериментальное исследование пульсирующего электрического разряда, организованного в высокоскоростных потоках воздуха (скорости до 500 м/с). Разряд инициируется на электродах, расположенных параллельно потоку, и в результате формируется два протяженных разрядных плазменных канала вдоль потока, которые замыкаются перемычкой. Положение перемычки и длина каналов периодически изменяются во времени. Сначала перемычка сносится потоком, а затем наступает повторный пробой вблизи задней кромки электродов (или в промежутке между ними). С учетом указанной специфики разряд классифицируется как «пульсирующий поперечно-продольный разряд».

Актуальность темы диссертации обусловлена возможностью использования электрических разрядов в высокоскоростных потоках в приложениях «плазменной аэродинамики», к которым относятся, например, стимулирование и интенсификация горения в прямоточных камерах сгорания или управление обтеканием летательных аппаратов. Для таких приложений важно обеспечить возможность вложения энергии в поток с целью создания высокотемпературных каналов. Поперечно-продольный пульсирующий разряд, который является предметом исследований автора диссертации, очень хорошо для этого подходит.

На физическом факультете МГУ в 2000-е годы А.Ф. Александровым, И.Б. Тимофеевым, А.П. Ершовым, В.М. Шибковым был проведен цикл исследований по электрическим разрядам такого типа в сверхзвуковых потоках, в которых также принимали участие сотрудники НИИ механики МГУ. О тех временах у меня остались самые светлые воспоминания, и очень хорошо, что тематика развивается и молодые научные сотрудники активно продолжают дело своих учителей.

В целом автореферат написан безупречно: выполнен содержательный обзор литературы, ясно обозначены объект исследований, цель работы, описана методология исследований, определена научная новизна, четко сформулированы положения, выносимые на защиту.

Следует отметить следующие достижения:

1. По результатам измерений получен масштабный набор экспериментальных данных о характеристиках плазмы (температуре электронов и температуре газа) в различных точках пространства в широком диапазоне внешних определяющих параметров (давления газа, скорости потока, тока разряда).
2. На основании анализа экспериментальных данных достигнуто тонкое понимание физических процессов, обуславливающих различия между анодной и катодной ветвями плазменных каналов.
3. Для практических приложений в «плазменной аэродинамике» очень важен вывод о том, что с увеличением скорости потока происходит увеличение поступательной температуры газа и уменьшение температуры электронов в среднем по времени, то есть происходит постепенный переход от неравновесной формы разряда к равновесной.

С фундаментальной точки зрения полученные автором экспериментальные результаты представляют огромную ценность для валидации физических и математических моделей электрических разрядов в высокоскоростных потоках. С прикладной точки зрения полученные результаты могут быть использованы при разработке новых методов стимулирования горения в прямоточных камерах сгорания перспективных реактивных двигателей, а также методов управления обтеканием элементов конструкций летательных аппаратов.

Уровень выполненного исследования, глубокое понимание автором физики явлений, уверенное владение современными методами диагностики и визуализации экспериментов подтверждают высокую квалификацию автора. Судя по автореферату, диссертация «Пульсирующий поперечно-продольный разряд в высокоскоростных потоках воздуха» представляет собой законченное научное исследование и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в Московском университете имени М.В. Ломоносова.

Александр Александрович Логунов заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – «физика плазмы».

Ведущий научный сотрудник
НИИ механики МГУ,
канд. физ.-мат. наук

Георгиевский
Павел Юрьевич

georgi@imec.msu.ru

Московский государственный университет имени Ломоносова.
Научно-исследовательский институт механики.
119992, г. Москва, Мичуринский проспект д. 1.

Подпись тов.	Георгиевского Т.Ю.
Зав. канд.	Передвижская Л.Н.