

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Селивонина Игоря Витальевича на тему «Влияние деградации коронирующего электрода на характеристики поверхностного барьерного разряда», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – Физика плазмы.

Диссертационная работа Селивонина Игоря Витальевича посвящена проблеме влияния времени работы поверхностного диэлектрического барьерного разряда (пДБР) на деградацию открытого электрода и, соответственно, на параметры работы пДБР. Тема исследования имеет важное значение не только для практической разработки устройств на базе пДБР, где важно обеспечить долговременную надежность горения разряда, но и для повышения точности научных исследований физических процессов, протекающих при горении пДБР, что невозможно без обеспечения хорошей повторяемости экспериментов.

В работе продемонстрировано удачное применение широкого спектра экспериментальных методов, позволяющих измерить основные характеристики пДБР. Используемые в работе методы обработки данных позволили провести анализ влияния деградации электрода пДБР не только на усредненные электрические характеристики, но и на характеристики микрозарядов. Так, например, было установлено изменение формы отрицательных токовых импульсов, возникающих в начале и в конце активной фазы разряда. Хорошо заметна продуманность и тщательность подготовки экспериментов и проведения замеров электрических характеристик разрядников.

Новизна работы Селивонина И. В. определяется, прежде всего, проведением комплексных систематических исследований процесса деградации электрода пДБР, что позволило не только определить основные тенденции в видоизменении параметров кромки открытого электрода, но и улучшило понимание физических аспектов работы пДБР. Например, было установлено, что при длительной работе разряда для случая алюминиевого электрода наблюдается улучшение равномерности формирования ионного ветра.

Особый интерес представляют данные о стабильности генерации ионного ветра пДБР в зависимости от материала электрода, времени работы пДБР и параметров питающего напряжения. Эта информация очень важна для улучшения стабильности экспериментов по управлению внешним обтеканием летательных аппаратов при помощи плазменных актуаторов. Полученные в работе Селивонина И.В. данные позволят существенно улучшить повторяемость и точность таких экспериментов. Другим важным аспектом работы является исследование долговременной эволюции микрозарядов, создаваемых пДБР. Результаты работы позволяют лучше понять физические механизмы работы разряда и способствуют более надежному проектированию промышленных устройств на базе пДБР, используемых, например, для обработки материалов с целью для улучшения адгезии. Эти результаты так же будут полезны при проектировании устройств управления течением, поскольку быстрый локальный нагрев газа в микрозарядах можно использовать как источник широкополосных возмущений в пограничном слое.

Принципиальные замечания по автореферату отсутствуют. В качестве частных вопросов и замечаний можно отметить следующее:

- На рис. 6 (справа) наблюдается отличие мощности разряда, при околонулевом времени разрядной экспозиции, для случая алюминиевого электрода и частоты питающего напряжения 25 кГц от остальных случаев. Чем это можно объяснить?

- Из автореферата следует, что исследования проводилось в широком диапазоне давлений от 0.2 до 10 бар, но конкретных данных о влиянии давления на деградацию электрода и характеристики пДБР не приводится. С чем это связано?

- В работе отмечается, что из-за роста концентрации отрицательных ионов в течение активной фазы разряда происходит удлинение токовых импульсов (рис. 8). Стоит ли ожидать, что для случая высокоскоростного внешнего течения и/или низких частот напряжения питания этот эффект не будет наблюдаться?

- В автореферате ничего не сказано по поводу значения влажности воздуха при котором проводились исследования. Контролировалось ли это значение? Проводились ли исследования влияния влажности среды на процесс деградации электрода пДБР?

Научная значимость полученных Селивоным И.В. результатов не вызывает сомнений. Обозначенные выше вопросы можно рассматривать как пожелания к дальнейшему, более подробному, исследованию этой важной тематики.

Результаты, вошедшие в диссертацию, опубликованы в рецензируемых изданиях, представлялись на международных и российских конференциях. Судя по содержанию автореферата, диссертационное исследование Селивина И.В. является завершённой научной работой, выполненной на высоком научном уровне и в полной мере удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 — физика плазмы.

Я, Поливанов Павел Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Кандидат физико-математических наук
Старший научный сотрудник
Федерального государственного учреждения науки
Института теоретической и прикладной механики
им. С.А. Христиановича Сибирского отделения
Российской академии наук (ИТПМ СО РАН)
г. Новосибирск, ул. Институтская, 4/1, 630090
Тел. 8 (383) 330-85-28, факс 8(383) 330-72-68
e-mail: polivanov@itam.nsc.ru
интернет-сайт организации: <http://www.itam.nsc.ru>

Поливанов Павел Александрович

подпись 

дата «23» ноября 2022 г.

Подпись Поливанова П.А. заверяю
ученый секретарь ИТПМ СО РАН
кандидат физико-математических наук



Кратова Юлия Владимировна

подпись 

дата «23» ноября 2022 г.