

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шемахина Александра Юрьевича на тему:

«Математическая модель струйного ВЧИ-разряда пониженного давления с учетом слоя

положительного заряда у поверхности твердого тела»,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности

1.1.9 «Механика жидкости, газа и плазмы»

Автореферат диссертации Шемахина А.Ю. представляет результаты комплексного исследования в области механики жидкости, газа и плазмы и математического моделирования. Работа посвящена построению физико-математической модели струйного ВЧИ-разряда пониженного давления и её применению для описания и оптимизации плазменных процессов.

Актуальность исследования обусловлена тем, что ВЧИ-разряды пониженного давления широко применяются в различных направлениях современной науки и техники — от плазменной обработки материалов до экологии, микроэлектроники и медицины. Повышение эффективности этих процессов невозможно без создания достоверных математических моделей, способных точно описывать динамику плазмы и её взаимодействие с поверхностью.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке оригинальной физико-математической модели струйного ВЧИ-разряда, учитывающей приповерхностный слой положительного заряда у твёрдого тела, обосновании нового вида ВЧ-разрядов — струйного ВЧИ-разряда пониженного давления. Такой подход позволяет значительно точнее описывать распределения параметров плазмы и предсказывать их влияние на технологические процессы. Автором создан гибридный алгоритм расчёта, объединяющий кинетические и континуальные методы, что обеспечивает высокую точность и устойчивость моделирования.

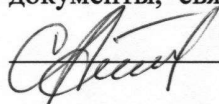
Достоверность полученных результатов подтверждается сравнением расчётов с экспериментальными данными. Совпадение теоретических и экспериментальных значений параметров плазмы в пределах 85–95 % свидетельствует о корректности модели и обоснованности выводов.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования разработанной модели для решения прикладных задач в области плазменных технологий. Автор показал примеры внедрения результатов в производство — при плазменной модификации медицинских инструментов, нанесении покрытий, полировке. Отмечен подтверждённый экономический эффект, что подчёркивает прикладную ценность исследования.

Публикационная активность Шемахина А.Ю. соответствует требованиям: результаты опубликованы в рецензируемых журналах, а также представлены на международных и всероссийских конференциях.

Заключение. Автореферат отражает полноту и завершённость проведённого исследования, подчёркивает научную новизну, практическую значимость и высокий уровень выполненной работы. Диссертация Шемахина А.Ю. по своему содержанию и уровню соответствует требованиям п.9 постановления Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842, в действующей редакции, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 1.1.9 «Механика жидкости, газа и плазмы».

Я, Колесник Сергей Александрович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



С.А. Колесник

Доктор физико-математических наук, доцент,
профессор кафедры «Перспективные материалы и технологии аэрокосмического назначения», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

E-mail: ksa@mai.ru

Тел.: +7-903-6282159

Адрес: Волоколамское шоссе, д. 4, г. Москва, 125993



С.А. Колесник

07.10.2025

Подпись Колесника С.А. заверяю:



Мамонд МА
зам. нач. службы кадров МАИ

Вход. № 05-8583
« 15 » 10 2025 г.
подпись 