

Отзыв

на автореферат диссертации
Заклецкого Захара Александровича

«Влияние плазмы на взаимодействие микроволнового излучения с порошковыми засыпками металлических и диэлектрических микрочастиц», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9. – Физика плазмы

В работе исследовано влияние плазмы импульсного микроволнового разряда атмосферного давления на мишени, состоящие из смеси микрочастиц металлов и диэлектриков либо состоящие из диэлектрического материала с включениями микрочастиц металлов. Изучение таких разрядов не только представляет фундаментальный интерес, но и имеет значительный потенциал для практического применения в областях плазменной обработки поверхностей и синтеза микрочастиц смешанного состава металл-диэлектрик.

В своем автореферате Заклецкий З.А. последовательно изложил основные результаты диссертационной работы. Первая глава посвящена литературному обзору работ по тематике диссертации. Во второй главе приведены результаты экспериментального исследования свойств импульсного микроволнового разряда атмосферного давления над поверхностью кремниевой мишени с вкраплениями микрочастиц серебра. Определены форма и скорость распространения разряда, сделаны оценки колебательной и вращательной температур, а также оценка плотности плазмы. В третьей главе рассмотрено влияние плазмы импульсного микроволнового разряда над поверхностью порошковой смеси из микрочастиц алюминия и его оксида на свойства этих микрочастиц. Определены температуры микрочастиц в различные моменты времени относительно начала разрядного импульса, а также в различных областях плазменного реактора. Зарегистрировано горение микрочастиц алюминия, вызванное воздействием на них разрядной плазмы. Исследован состав микрочастиц после их обработки плазмой. В четвертой главе приведены результаты исследования поглощения микроволнового излучения микрочастицами алюминия и его оксида. Определён нагрев микрочастиц за счёт воздействия на них излучения гигагерцового диапазона, а также создана теоретическая модель, позволяющая рассчитать подобный нагрев при известном распределении вектора напряжённости электрического поля падающей волны.

В диссертационной работе получен ряд важных результатов: 1) Экспериментально продемонстрирован разогрев микрочастиц под воздействием плазмы импульсного микроволнового разряда до температур порядка 3000 К; 2) Обнаружено вызванное воздействием разрядной плазмы горение микрочастиц алюминия; 3) Показано изменение состава микрочастиц после плазменной обработки, в том числе формирование сложных металл-диэлектрических частиц; 4) На основе экспериментальных данных и теоретического рассмотрения сделан вывод о незначительности нагрева микрочастиц за счёт воздействия на них микроволнового излучения в отсутствие разрядной плазмы.

В автореферате обоснована актуальность темы работы, обозначены цель и основные задачи, изложено содержание диссертации, приведен список публикаций автора по теме диссертационной работы, что позволяет оценить соответствие положений, выносимых на защиту, и сделанных выводов заявленной цели и конкретным задачам работы. Полученные результаты и сформулированные положения из автореферата

диссертации являются новыми, представляют значение для науки и имеют практическую ценность.

Имеется ряд замечаний по автореферату:

- На рис. 4 одна из четырёх кривых либо отсутствует, либо не видна.
- Формула 3 включает размерные коэффициенты, однако их размерность не указана.
- На рис. 12а напряжённость электрического поля изображена в градациях серого цвета не удачно, так как минимальное и максимальное значения этой величины оказались обозначены одним и тем же цветом.
- На рис. 14 и 15 по осям логарифмам различных величин присвоены размерности, хотя они должны быть безразмерными по определению.
- В изложении материала присутствуют опечатки и речевые ошибки.

Перечисленные замечания относятся лишь к форме изложения материала в автореферате, но не к сути изложенного, и, таким образом, не снижают ценности полученных результатов.

Основные результаты диссертационной работы автора апробированы в 4 статьях в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, и на авторитетных российских и международных конференциях.

Автореферат диссертации является структурно целостным и удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям (установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней №842 от 24.09.2013 в редакции от 07.06.2021 г.), а ее автор Заклецкий Захар Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9. Физика плазмы.

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационной совета и их дальнейшую обработку.