

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Климова Александра Сергеевича «Генерация электронных пучков в форвакуумной области давлений на основе плазменно-эмиссионных разрядных систем с полым катодом», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01 04 04 – Физическая электроника.

Актуальность диссертационной работы обусловлена несколькими факторами: в современном производстве устойчивое место занимают плазмохимические технологии, как наиболее эффективные для получения поверхностных структур с заданными свойствами; существующие электронно-лучевые технологии и оборудование для модификации поверхностей ограничены возникновением неустойчивостей формируемого пучка при повышенных рабочих давлениях, ресурс генераторов электронных пучков в диапазоне повышенных давлений недостаточен для их промышленного применения. Поставленные в диссертационной работе задачи направлены на разработку нового класса устройств – источников узких и протяженных электронных пучков в форвакуумном диапазоне давлений, обеспечивающими более эффективную реализацию как известных электронно-лучевых технологий, так и разработку новых, ранее недоступных по параметрам формируемых пучков.

Диссертационная работа, насколько можно судить по автореферату, имеет в основном экспериментально-прикладной характер. Поэтому **научная новизна** работы заключается в разработке и реализации новых, предложенных автором, подходов к обеспечению стабильности горения разряда в генераторе плазмы источника и поиске оптимальных условия для формирования электронных пучков различного технологического назначения в форвакуумной области давлений.

Практическая значимость работы заключается в создании на основе экспериментальных исследований широкого спектра источников электронов на основе генераторов плазмы с полым катодом, а также оборудования на их основе для реализации плазмохимических технологий и обработки высокотемпературной керамики и других диэлектрических материалов.

К несомненным достоинствам работы следует отнести достаточный уровень опубликованности результатов, широкий спектр применяемых методов экспериментальных исследований параметров плазмы и пучков, экспериментальную апробацию результатов в различных организациях.

По содержанию работы в редакции автореферата можно сделать следующие замечания:

1. На стр. 7 указано, что «...повышение электропроводности материала мишени (диэлектрической и изолированной!) влияет на процесс нейтрализации ее заряда...». Не понятен механизм такой нейтрализации.
2. На стр. 13 предложен механизм снижения стабильности горения разряда. Однако предположение о «самооткачке разрядного промежутка за счет распыления материала катода» не выглядит убедительным и сам механизм «уменьшения давления» остается непонятным.

3. На стр. 15 рассматривается механизм лавинообразного формирования неустойчивости плазмы в апертуре полости. Если это временной процесс, тогда непонятно, каким образом получены зависимости на рис. 12. Если это стационарные зависимости, тогда каков механизм стабилизации в таком состоянии неоднородности распределения плотности плазмы.
4. На рис. 18 предполагается, что сужение полости (до размеров порядка единиц см) оказывает стабилизирующее действие на горение разряда за счет повышения эффективности осцилляций и образовании электронно-ионных пар в катодном слое, тогда как выше приводятся оценки длины пробега в несколько сантиметров. При этом оценки эффективности ионизации при таких параметрах не приводятся.
5. В подписях к различным рисункам и в тексте для одних и тех же случаев применяются различные единицы измерения: А и мА, мм и см.

Считаю, что проведенный автором большой объем довольно сложной экспериментальной работы, и практическая реализация результатов которой в совокупности являются решением крупной научно-практической задачи, подтверждают достаточно высокий уровень научной квалификации автора и соответствие диссертационной работы требованиям к докторской диссертации. Полагаю, что сделанные замечания, в основном, не затрагивают положений выносимых на защиту и частично обусловлены ограниченным объемом автореферата.

На основании вышеизложенного считаю, что представленная работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 01 04 04 – Физическая электроника, а соискатель Климов А.С. заслуживает присуждения ему искомой ученой степени.

Директор ГНУ

«Физико-технический институт НАН Беларуси»



Залесский В.Г.

Залесский Виталий Геннадьевич

директор

доктор физико-математических наук

01.04.04. – физическая электроника

доцент

V.Zaleski@mail.ru

+375 17 267 60 10

+375 29 325 07 35

Физико-технический институт НАН Беларуси

ул. ак. Купревича, 10, 220141, Минск, Беларусь