

Отзыв на автореферат диссертации

Бакеева Ильи Юрьевича

«Генерация форвакуумным плазменным источником электронов сфокусированных непрерывных пучков для обработки диэлектрических материалов», выполненной в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» и представленной на соискание кандидата технических наук по специальности: 01.04.04 – «Физическая электроника».

Диссертационная работа Бакеева Ильи Юрьевича «Генерация форвакуумным плазменным источником электронов сфокусированных непрерывных пучков для обработки диэлектрических материалов» посвящена изучению особенностей эмиссии и формирования электронных пучков постоянного тока в системах с тлеющим разрядом, разработке плазменных источников электронов на основе проведенных исследований и демонстрации возможности применения разработанных источников в ранее недоступной области электронно-лучевой обработки диэлектрических материалов.

Актуальность работы определяется интенсивным развитием электронно-лучевых технологий в таких областях как 3D печать, термическое наплавление и реактивное напыление сложносоставных тонких пленок. Проведенная работа осуществляет существенный вклад во все указанные области. Рассмотрение же такой области применения как высокотемпературная резка, спекание и прочая обработка непроводящих материалов делает рассматриваемую работу безоговорочно уникальной.

К достоинствам рецензируемого автореферата можно отнести следующее. Во-первых, четкое описание проведенной работы. Во-вторых, ясное представление основных физических процессов сопровождающих генерацию плазмы, эмиссию электронов, формирование и последующее ускорение электронного пучка. В-третьих, базируясь на проведенных исследованиях и в процессе работы над диссертацией разработан реальный прототип устройства позволяющий получать рекордные характеристики даже в жестких условиях «форвакуума», что безусловно будет представлять особый интерес в дальнейшем индустриальном развитии электронно-лучевой обработки материалов как в России, так и за рубежом. Данные достоинства составляют научную суть диссертации и обусловлены непосредственным личным участием соискателя.

Главным замечанием можно отметить некоторую неясность с описанием конструкции источника. Так, в работе указано, что повышение плотности плазмы обеспечивается перекрытием торца электродом с малым отверстием. Но не ясно, что это за электрод и каким образом он влияет на разряд. На рисунке 1 указана некая вставка в катод. Это и есть электрод

с малым отверстием? Не ясна необходимость сохранения размеров катодной плотности. Возможно ли уменьшить диаметр самой полости, без использования электрода с малым отверстием? В работе постоянно указывается, что повышение эмиссионного тока обеспечивается указанным выше электродом и некой оптимизацией геометрии катодной полости. Но разве электрод с малым отверстием не является частью данной геометрии? Что автор подразумевает под оптимизацией катодной полости?

Среди менее важных замечаний обращает на себя внимание то, что для одного отверстия (заклучение, пункт 2) указана получаемая мощность из 1.3×10^6 Вт/см², но для нескольких (в следующем пункте 3) указана рекордная (?) мощность 1×10^6 Вт/см². Так же стоит отметить наличие сразу 3 единиц (полых катодов) на рисунке 7 и отсутствие даже мимолетного указания времени для рисунка 13 (обработка кварцевого стекла).


Указанные замечания не снижают ценности полученных результатов. Возможно предположить, что неясности вызваны только необходимой краткостью и скоростью написания автореферата.

В общем, работа базируется на большом количестве экспериментальных результатов, и проведена на достаточно высоком научном уровне. Достоверность и новизна полученных результатов подтверждена публикацией в рецензируемых журналах, апробацией проведенной работы на международных научных конференциях и значительным количеством зарегистрированных патентов и свидетельств.

Заклучение

Судя по автореферату, диссертация Бакеева И. Ю. представляет собой законченную работу, выполненную на высоком уровне, отвечающую требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.04 – «Физическая электроника».

PhD, Assistant Professor
Department of Physic, Chemistry and Biology (IFM)
Linköpings universitet
581 83 Linköping
Sweden
Email: igor.zhirkov@liu.se
Phone: +46730521012
Witness to the above signature:


Igor Zhirkov


L. Gustafsson
HR-Manager

Department of Physic, Chemistry and Biology
Linköpings universitet