

Отзыв на автореферат диссертации

Юшкова Юрия Георгиевича

«Электронно-лучевое нанесение многофункциональных диэлектрических покрытий форвакуумными плазменными источниками», выполненной в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» и представленной на соискание доктора технических наук по специальности:

01.04.04 – «Физическая электроника».

Диссертационная работа Юшкова Юрия Георгиевича «Электронно-лучевое нанесение многофункциональных диэлектрических покрытий форвакуумными плазменными источниками» посвящена изучению особенностей функционирования плазменных электронных источников на основе разрядов с холодным катодом, обеспечивающих генерацию электронных пучков в области повышенных давлений диапазона 1–100 Па и демонстрации эффективности использования таких источников как инструментов для осуществления различных технологических процессов электронно-лучевой модификации материалов, в том числе керамических.

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. Предложение и изучение такой области применения как высокотемпературная обработка и/или напыление непроводящих материалов делает рассматриваемую работу безоговорочно уникальной.

К достоинствам рецензируемого автореферата можно отнести следующее. Довольно детальное и четкое описание проведенной работы. Демонстрация и наличие уникальных экспериментальных результатов, описывающих различные режимы работы и особенности нанесения покрытий в каждом из режимов. Описание разработанных реальных прототипов устройств позволяющих как изучать характеристики генерируемой плазмы, так и осаждать покрытия. Безусловно данная работа будет представлять интерес в дальнейшем индустриальном развитии электронно-лучевой обработки материалов как в России, так и за рубежом.

Из замечаний можно отметить неясность с описанием проведенной модификации квадрупольного масс-спектрометра. Указано, что в масс-спектрометре внутренний ионизатор

был заменен на некую систему извлечения ионов из плазмы. Однако, что насчет зависимости эффективности работы квадруполя от энергии извлеченных ионов? На рисунке 5 обращает на себя внимание отсутствие так называемого “zeroblast” эффекта, заключающегося в наличии сигнала высокой интенсивности в области малых масс и в высоком уровне шума. Проводилась ли какая-либо дополнительная работа с настройкой квадруполя на энергию извлекаемых из плазмы ионов? Проводилась ли оценка либо измерение энергии этих ионов? Что обозначает «область масс-фильтра» на Рис.5? Из других замечаний обращает на себя внимание изменение цвета пучка на рисунке 11. Если на левых изображениях пучок розовый, то на правом, он синий. С чем это может быть связано? С изменением в параметрах съемки? Или с изменением параметров самой плазмы? Так же можно отметить отсутствие описания кривых на Рис. 22.

Указанные замечания не снижают ценности полученных результатов. Возможно предположить, что данные неясности вызваны только лишь необходимой краткостью автореферата.

В общем, работа базируется на большом количестве экспериментальных результатов, и проведена на высоком научном уровне. Достоверность и новизна полученных результатов подтверждена большим количеством публикаций в рецензируемых журналах, апробацией проведенной работы на целом ряде международных научных конференций и внушительным количеством зарегистрированных патентов.

Заключение

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

PhD, Förste forskningsingenjör
Institutionen för fysik, kemi och biologi (IFM)
Linköpings universitet
581 83 Linköping
Sweden

Email: igor.zhirkov@liu.se

Phone: +46730521012

Witness to the above signature:



I. S. Zhirkov

A. Petruhins

PhD, Principal research engineer

Department of Physic, Chemistry and

Biology, Linköping University, Sweden