ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Черкасова Александра Алексеевича

«СИЛЬНОТОЧНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ МАГНЕТРОННЫЙ РАЗРЯД С ИНЖЕКЦИЕЙ ЭЛЕКТРОНОВ ИЗ ПЛАЗМЫ ВАКУУМНОЙ ДУГИ ДЛЯ ОСАЖДЕНИЯ ПОКРЫТИЙ И ГЕНЕРАЦИИ ИОННЫХ ПУЧКОВ»,

представленной на соискании ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.1.– вакуумная и плазменная электроника.

Диссертационная работа Черкасова А.А. посвящена снижению минимального рабочего давления сильноточного импульсного магнетронного разряда за счет инжекции электронов в катодный слой магнетрона, и демонстрации возможностей использования данной разрядной системы в качестве устройства для осаждения покрытий и генерации ионных пучков.

Снижение рабочего давления магнетронного разряда является актуальной задачей, решение которой позволяет улучшить эффективность магнетронных распылительных систем и расширить спектр возможных применений магнетронного разряда в целом. Так, например, на основе магнетронного разряда, функционирующего при более низком рабочем давлении, автором работы был предложен источник ионов. Отличительной особенностью такого источника является возможность формирования пучков ионов как газа, так и металла в одной и той же разрядной системе, причем ионный состав может быть изменен в широком диапазоне путем регулирования тока инжектированных электронов, без изменения электродной конфигурации.

Научная новизна, защищаемые научные положения и достоверность полученных результатов в целом не вызывают сомнений. Автореферат написан грамотным научно-техническим языком, хорошо структурирован и дает полное представление о проведенных исследованиях. По автореферату есть несколько замечаний:

1. В работе использовался отражательный электрод, (стр.9). Очевидно, что находящийся в области плотной плазмы электрод, имеющий отрицательны потенциал, равный потенциалу распыляемого катода (мишени) будет вносить примесь в ионный состав плазмы магнетронного разряда. Влияние этого эффекта не рассматривается.
2. На странице 9 автореферата говорится о двухкратном увеличении ресурса эмиттера, однако, для полного понимания было бы полезно привести конкретные цифры ресурса эмиттера.

3. В описании результатов третьей главы говорится об изменении масс-зарядового состава ионов плазмы магнетронного разряда при снижении рабочего давления. Однако, представлены зависимости только для разряда с инжекцией электронов. Было бы нагляднее представить сравнение с масс-зарядовым составом обычного магнетрона, без дополнительной инжекции электронов.

Высказанные замечания не снижают общей положительной оценки работы. Высокий уровень проведенных исследований подтверждается наличием публикаций по теме диссертационной работы в высокорейтинговых журналах («Vacuum», «Journal of Manufacturing and Materials Processing»). Считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.2.1.– вакуумная и плазменная электроника, а ее автор Черкасов Александр Алексеевич заслуживает присуждения степени кандидата технических наук.

Доцент кафедры Электронные приборы Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», кандидат технических наук (специальность – вакуумная и плазменная электроника).

С обработкой персональных данных согласен.

_____ Аксенов Александр Иванович

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40,
Телефон: (3822) 41-38-87, E-mail: aai@fet.tusur.ru.

Подпись Аксенова Александра Ивановича заверяю

Ученый секретарь совета ТУСУР _____ Прокопчук Е.В.