

Отзыв

на автореферат диссертации Черкасова Александра Алексеевича на тему
«СИЛЬНОТОЧНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ МАГНЕТРОННЫЙ РАЗРЯД С ИНЖЕКЦИЕЙ
ЭЛЕКТРОНОВ ИЗ ПЛАЗМЫ ВАКУУМНОЙ ДУГИ ДЛЯ ОСАЖДЕНИЯ ПОКРЫТИЙ И
ГЕНЕРАЦИИ ИОННЫХ ПУЧКОВ»,

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

Данная работа представляет собой существенное развитие исследований, проводимых в течение ряда лет в ИСЭ СО РАН и направленных на разработку новых типов технологических распылительных систем на основе магнетронного разряда. Несмотря на многолетнюю историю развития подобных систем, по-прежнему актуальными остаются задачи повышения их производительности и улучшения свойств напыляемых покрытий (повышения адгезии, улучшения структуры и др.). Автору в большой степени удалось решить эти задачи путем создания оригинальной магнетронной распылительной системы с дополнительной инжекцией электронного пучка в зону разряда.

Автором выполнен большой объем экспериментальных, в том числе, материаловедческих исследований. Высокий уровень проведенных исследований подтверждается публикацией результатов в рейтинговых журналах, в том числе, четырьмя публикациями в журналах из Q1.

Следует отметить широкий набор методов исследований, используемых автором, в т.ч. измерения масс-зарядового ионного состава ионного пучка с помощью квадрупольного и времяпролетного спектрометров, исследования свойств и характеристик напыляемых покрытий проводились с использованием, атомно-силовой микроскопии, рентгенофазового анализа, растровой электронной микроскопии

Основные результаты диссертации заключаются в детальном исследовании характеристик и нахождении оптимальных режимов работы данной магнетронной распылительной системы, продемонстрировавшей заметное повышение (до 1,7 раза) скорости осаждения материала на подложку, уменьшение шероховатости, и увеличение плотности покрытий.

Разработанная система имеет широкую область применения: наряду с технологией нанесения покрытий ее можно использовать в качестве источника газо-металлической плазмы с варьруемым в широком диапазоне долевым составом ионов.

В качестве замечания, отмечу следующее. В последние десятилетия усилия специалистов в данной области были направлены на повышение параметров ионных потоков эмитируемых магнетронными системами, и были достигнуты впечатляющие результаты по увеличению ионного тока, понижению рабочего давления и т.д. Автору следовало более детально пояснить преимущества предложенной системы по сравнению, например, с известной системой HiPIMS, а также другими подобными системами.

В целом, работа выполнена на высоком научно уровне, соответствует всем критериям, установленным пп. 9-14 "Положения о присуждении учёных степеней", а её автор Черкасов А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.1 – вакуумная и плазменная электроника.

Отзыв составил Паперный Виктор Львович,
адрес: 664003, Иркутск, К.Маркса, 1; тел. +7(914)9333884;

e-mail: paperny@math.isu.runnet.ru; место работы: ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»; зав. кафедрой общей и космической физики; д.ф.-м.н., профессор.

В.Л. Паперный

