

ОТЗЫВ

научного консультанта

доктора технических наук, профессора Ковалёва Николая Николаевича на диссертацию Денисова В.В. «Системы генерации пучково-плазменных образований на основе сильноточного несамостоятельного тлеющего разряда низкого давления с полым катодом», представленную на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 1.3.5 – «Физическая электроника»

Диссертационная работа Денисова В.В. выполнена в Институте сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭ СО РАН) и направлена на создание и исследование не имеющих аналогов по совокупности основных физических и технологических параметров систем генерации газовых объемно-однородных пучково-плазменных образований, в больших ($> 0,1 \text{ м}^3$) вакуумных объемах при низких ($\lesssim 1 \text{ Па}$) давлениях, перспективных для реализации эффективных технологий упрочнения поверхности материалов и изделий. Круг задач, решенных при выполнении диссертационной работы, позволяет разрабатывать и создавать новый класс генераторов объемно-однородных плазменных образований, имеющих относительно низкую удельную стоимость по сравнению с генераторами на основе других типов разрядов, одновременно достигая лучших эксплуатационных характеристик. Тематика работы является весьма актуальной и востребованной для решения исследовательских и прикладных задач в области пучково-плазменной инженерии поверхности.

В ходе выполнения работы предложен и реализован принцип и определены закономерности генерации газовых объемно-однородных пучково-плазменных образований со степенью ионизации до 15 % для несамостоятельного тлеющего разряда низкого давления с полым катодом. Исследования позволили определить условия устойчивого горения несамостоятельного тлеющего разряда низкого давления с полыми катодами больших объемов в ранее не достигнутых областях напряжений и токов для данного типа разряда. Были получены стабильные режимы горения несамостоятельного тлеющего разряда с током до 800 А при напряжении горения 350 В, импульсной мощности около 300 кВт при токах инжекции электронов в катодную полость до 60 А.

В исследуемых пучково-плазменных образованиях, генерируемых в несамостоятельном тлеющем разряде с полым катодом при низком давлении установлена важная роль кулоновских взаимодействий при токах в сотни ампер на снижение степени неоднородности концентрации заряженных частиц.

Важным является разработка и апробация методики расчета геометрических и электрических параметров полукатодных систем генерации пучково-плазменных образований в несамостоятельном тлеющем разряде низкого давления.

В результате проведенного цикла исследований был создан новый класс генераторов объемных пучково-плазменных образований с рекордными параметрами и показана возможность их эффективного использования в технологических процессах пучково-плазменной модификации материалов.

Денисов В.В. является успешным заведующим молодежной лаборатории пучково-плазменной инженерии поверхности, на базе которой и были выполнены исследования в рамках государственного задания, а также проектов РФФИ, РНФ и гранта в форме субсидии по программе ФНТП развития синхротронных и нейтронных исследований и

исследовательской инфраструктуры на 2019-2027 годы. По результатам работ инициированы и выполнены ряд хоздоговорных работ. В настоящее время он руководит работами по созданию двух станций источника синхротронного излучения ЦКП «СКИФ».

Основные результаты, изложенные в диссертационной работе, опубликованы в научной периодике, по ним сделан ряд докладов на международных и всероссийских конференциях, получены несколько патентов на изобретения, а также акты внедрения результатов диссертационной работы на крупных промышленных предприятиях машиностроительной, инструментальной и космической отраслей.

Особо следует отметить, что на основании выполненных исследований разработаны технические решения по созданию генераторов пучково-плазменных образований на основе сильноточного несамостоятельного тлеющего разряда низкого давления с полым катодом, которые позволяют решать целый ряд задач ионно-плазменной упрочняющей обработки поверхности конструкционных и инструментальных материалов, благодаря чему может быть внесен значительный вклад в развитие и применение современных методов пучково-плазменной обработки материалов и изделий. Эффективность технических решений и прикладная значимость созданных генераторов и ионно-плазменных установок подтверждается полученными рекордными параметрами нового класса генераторов низкотемпературной плазмы, созданных в ходе выполнения диссертационной работы, а также их практическим применением для реализации ряда технологических режимов ионно-плазменного упрочнения поверхности изделий из конструкционных и инструментальных сталей.


Таким образом, учитывая вышесказанное, считаю, что Денисов Владимир Викторович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.5 – «Физическая электроника».

Главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук, доктор технических наук, профессор

Коваль Николай Николаевич

634055, г. Томск, пр. Академический 2/3, тел.: 8 (3822) 49 17 06

E-mail: koval@hcei.tsc.ru

 / Н.Н. Коваль/
04.09.2024г.

Подпись Коваля Н.Н. удостоверяю:

Заместитель директора по научной работе
ИСЭ СО РАН, к.ф.-м.н.

 / А.В. Батраков/

