

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Денисова Владимира Викторовича на тему "Системы генерации пучково-плазменных образований на основе сильноточного несамостоятельного тлеющего разряда низкого давления с полым катодом", представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 1.3.5 – «Физическая электроника».

Эффективная генерация однородной низкотемпературной плазмы в значительных (доли кубического метра и более) вакуумных объёмах представляется важной задачей как с точки зрения понимания физических процессов такой генерации в разрядах низкого давления, так и с точки зрения перспективных технических приложений такой плазмы для реализации процессов модификации поверхности материалов с целью её упрочнения, повышения коррозионной стойкости, износостойкости и, как следствие, увеличение срока службы изделий в целом. Поэтому диссертационная работа Денисова В.В., посвящённая разработке и исследованию систем генерации большеобъёмной, достаточно однородной, низкотемпературной плазмы в разряде низкого давления является актуальной, представляющей интерес как для науки, так и для использования в современной технологии.

К наиболее важным результатам диссертационной работы, определяющим её научную новизну и практическую значимость, можно, на мой взгляд, отнести следующие:

- Впервые показано, что, используя оригинальную форму горения сильноточного (сотни ампер) несамостоятельного тлеющего разряда низкого (≤ 1 Па) давления, удаётся эффективно генерировать объёмно-однородные пучково-плазменные образования в рабочих объёмах $\geq 0,1$ м³, что перспективно для их применения в технологических целях;

- продемонстрировано кратное снижение степени неоднородности плазмы, генерируемой в несамостоятельном тлеющем разряде с увеличением тока инжекции электронов ≥ 100 А, что связано с повышением степени ионизации плазмы (до $\approx 15\%$) и, как следствие, с интенсификацией кулоновских взаимодействий заряженных частиц;

- определены закономерности и условия устойчивого горения сильнооточного тлеющего разряда, что позволило на его основе создать ряд технологических установок с рекордными параметрами и успешно применить их в реальном производстве для азотирования инструментов, приводящему к кратному повышению их срока службы.

Достоверность основных результатов и выводов не вызывает сомнений и подтверждается как практической реализацией научных положений, так и тщательно проведенными экспериментами на современном техническом и аналитическом оборудовании, а также теоретическими оценками и численными расчётами. Материалы диссертации достаточно полно представлены как в российской, так и международной научной периодике, а также на конференциях различного уровня. Важно, что основные разработки защищены патентами, что свидетельствует об их приоритете.

В качестве замечания, судя по автореферату, можно отметить следующее:

- на рис. 16б автореферата приведена фотография свечения плазмы в полой катоде тлеющего разряда, однако, не совсем понятно, с какого ракурса сделана эта фотография и как она соответствует рисунку 16а. Например, где располагались обрабатываемые изделия?

Указанное замечание не носит принципиального характера и не меняет общую положительную оценку работы.

Выполненная диссертационная работа представляет собой цельное научное исследование, которое решает актуальные задачи как создания эффективных систем генерации однородной низкотемпературной плазмы в больших вакуумных объёмах с высокой степенью ионизации, так и применения такой плазмы в технологических процессах модификации поверхности материалов и изделий, приводящей к кратному повышению их срока службы. Результаты и рекомендации работы будут безусловно востребованы в таких передовых отраслях промышленности как атомная, авиакосмическая, инструментальная и других, где требуются современные технологии упрочнения материалов, приводящие к повышенной надёжности работы деталей машин и аппаратов, а также инструмента.

Считаю, что по актуальности, научной новизне полученных результатов и сформулированных выводов, а также их практической

значимости диссертационная работа Денисова Владимира Викторовича соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения искомой степени по специальности 1.3.5 – Физическая электроника.

Начальник научно-исследовательской лаборатории пучковых технологий отделения «Плазменно-пучковые технологии» НТЦ «Синтез», АО «НИИЭФА», доктор технических наук по специальности 01.04.21. – «лазерная физика»,


Косогоров Сергей Леонидович

196641, Санкт-Петербург, пос. Металлострой, дорога на Металлострой, д. 3
телефон: +7(921)791-90-11,

e-mail: kosogorov@niiefa.spb.su

 С.Л. Косогоров

Согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

 С.Л. Косогоров

Подпись С.Л. Косогорова удостоверяю, научный руководитель АО «НИИЭФА», доктор физико-математических наук,

Научный руководитель АО «НИИЭФА»,

д.ф.-м.н.

Почтовый адрес: Россия, 196641, Санкт-Петербург, пос. Металлострой, дорога на Металлострой, д. 3



О.Г. Филатов/

«27» декабря 2024 г.