

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Москвина Павла Владимировича

«Повышение стабильности генерации интенсивных импульсных пучков в источниках электронов с плазменным катодом на основе дугового разряда низкого давления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.1 – вакуумная и плазменная электроника

Диссертационная работа П.В. Москвина посвящена повышению стабильности генерации и расширению диапазона параметров интенсивного электронного пучка субмиллисекундной длительности в источнике электронов с сеточным плазменным катодом на основе дугового разряда низкого давления с экспериментальной апробацией нескольких методов уменьшения вероятности электрического пробоя ускоряющего промежутка, вызванного различными дестабилизирующими факторами, такими как коллекторная плазма, существенная радиальная неоднородность дугового разряда, генерируемого в скрещенных электрическом и магнитном полях, особенно выраженная в первые десятки микросекунд его горения, а также неоптимальные условия транспортировки пучка на начальной стадии формирования плазменного анода.

Импульсные источники электронных пучков используют в исследовательских установках для создания плазмы, поддержания её температуры, для тестирования термостойких материалов, на производстве – для полировки металлических изделий, и сфера применения пучков расширяется по мере совершенствования источников электронов. Поскольку проблема возникновения электрических пробоев является одним из наиболее существенных факторов, препятствующих активному применению источников широких пучков электронов для обработки поверхности металлов и сплавов, а для проведения научных исследований требуется хорошо воспроизводимый результат воздействия пучка тема диссертационной работы является актуальной.

Результаты исследований имеют выраженную прикладную значимость. Основной результат работы заключается в повышении стабильности генерации широких пучков электронов ($\sim 10 \text{ см}^2$) с плотностью мощности сотни кВт/см^2 , которое выражалось в уменьшении доли пробоев и, как следствие, числа импульсов с неконтролируемыми параметрами, в расширении диапазона рабочих параметров источника электронов и увеличении максимальных параметров генерируемого пучка, в подавлении такого нежелательного эффекта при генерации и транспортировке пучка, как высокочастотные колебания тока.

Практическая ценность предложенных и реализованных в работе способов повышения стабильности генерации интенсивных импульсных пучков подтверждена успешной апробацией при алитировании стали и финишной полировке коронарных стентов. Полученные новые научные результаты опубликованы в 12-и работах, одна из которых входит в 1-й квартиль, что подтверждает высокий научный уровень выполнения работы. Результаты интеллектуальной деятельности защищены двумя патентами на изобретения.

Автореферат диссертации написан ясным научным языком. Достоверность и обоснованность полученных результатов не вызывают сомнения, однако имеются замечания:

1. Целью работы заявлен поиск методов повышения стабильности генерации широкоапертурного электронного пучка, где под последним понимается пучок площадью

десятки-сотни см². Какие исследования подтверждают улучшение стабильности для пучка площадью сотни см²? Автореферат не содержит результаты исследований для такой большой площади пучка.

2. В автореферате отмечается, что транспортировка электронного пучка с поворотом траектории на 90 градусов позволяет до 2,3 раз повысить максимальный ток в ускоряющем промежутке относительно системы транспортировки без поворота, однако отсутствуют данные о том, как изменилась вероятность пробоя ускоряющего промежутка после поворота канала при прочих равных условиях, хотя это основной исследуемый в работе показатель. Отсутствуют также данные, как на вероятность пробоя влияет длина канала транспортировки.

Указанные недостатки не снижают общей положительной оценки работы и не ставят под сомнение её практическую ценность.

Из автореферата можно заключить, что диссертация П.В. Москвина «Повышение стабильности генерации интенсивных импульсных пучков в источниках электронов с плазменным катодом на основе дугового разряда низкого давления» является законченным научным исследованием, полностью отвечающим критериям, установленным пунктами 9-14 постановления Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 18.07.2026) «О порядке присуждения ученых степеней», а её автор Москвин Павел Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.1 – вакуумная и плазменная электроника.

Начальник научно-исследовательской лаборатории пучковых технологий отделения «Плазменно-пучковые технологии» НТЦ «Синтез» АО «НИИЭФА», доктор технических наук по специальности -1.04.21. – «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; www.niiefa.spb.su



Косогоров Сергей Леонидович

Я, Косогоров Сергей Леонидович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформление аттестационного дела П.В. Москвина.



Косогоров Сергей Леонидович

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

Научный руководитель АО «НИИЭФА»
д.ф.-м.н.



О.Г. Филатов

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

«25» августа 2026

