

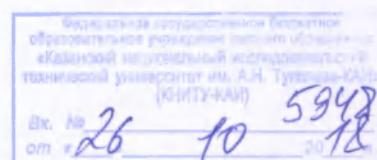
Отзыв

на автореферат диссертации Залялиева Булата Ринатовича «Управление внутренними характеристиками тлеющего разряда путем организации сверхзвукового потока газа», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Исследование взаимодействия газовых разрядов с потоками газов – важная фундаментальная проблема, имеющая широкий спектр приложений. В ряде современных работ описываются разряды в высокоскоростном потоке газа, которые используются для создания мощных компактных конвективных лазеров на углекислом газе с высокой удельной мощностью генерации излучения (см. работы Ю.П. Райзера, С.Т. Суржикова, Ф.И. Высикало, Е.П. Велихова, В.С. Голубева, С.В. Пашкина и др.). Практически во всех этих работах рассматривается случай, когда газовый поток организован через всю разрядную область. При этом давления, при которых инициируется разряд, достаточно высокие (вплоть до атмосферного).

В диссертационной работе Залялиева Б.Р. представлены экспериментальные и численные исследования взаимодействия тлеющего разряда с поперечным электрическому полю сверхзвуковым потоком газа в специально выбранной узкой области межэлектродного пространства при достаточно низких давлениях – до 10 Торр. Подобная организация интересна как с фундаментальной точки зрения, поскольку позволяет управлять размерами приэлектродных областей, так и с прикладной – результаты могут быть использованы в установках по нанесению покрытий. Таким образом, тема диссертационной работы Залялиева Булата Ринатовича «Управление внутренними характеристиками тлеющего разряда путем организации сверхзвукового потока газа» является актуальной.

К основным достижениям автора следует отнести создание экспериментальной установки, разработку методики исследования, получение картин свечения и вольт-амперных характеристик тлеющего разряда в условиях сверхзвуковой прокачки ограниченной области межэлектродного пространства. Проведено серьезное экспериментальное исследование, показана возможность управления распределением параметров разряда. Предложена одномерная гибридная модель тлеющего разряда на основе уравнения непрерывности для электронов, положительных и отрицательных ионов, уравнения теплового баланса для электронов, уравнения Пуассона для электрического поля. Результаты численного моделирования продольной структуры тлеющего разряда представлены в виде распределений вдоль межэлектродного



пространства концентраций положительных ионов, отрицательных ионов, электронов, потенциала и напряженности электрического поля. Показано качественное согласие экспериментальных и теоретических результатов.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. Теоретическая модель описана несколько небрежно. Не все величины в уравнениях (4)-(6) определены, не указано, как рассчитывается плотность потока энергии, вместо $\nabla \cdot \Gamma$, $\nabla \cdot Q$ (скаляры) используется запись $\nabla \Gamma$, ∇Q (тензоры).

2. Отмечено, что в модели учитываются 32 реакции, но нет конкретной информации о реакциях (или ссылки на кинетическую модель), не указано, как рассчитываются сечения реакций. Вероятно, это сделано в диссертации. Но поскольку данной информации нет в тексте автореферата, довольно трудно судить о достоверности теоретического расчета.

3. Есть некоторые замечания по стилю изложения, орфографии и пунктуации.

Данные замечания не снижают высокой оценки работы в целом.

Судя по содержанию автореферата, задачи, решенные в работе, являются актуальными с теоретической и прикладной точки зрения. Работа выполнена на высоком научном уровне. Основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых изданиях и апробированы на конференциях. Считаю, что работа Залялиева Булата Ринатовича отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.05 - механика жидкости, газа и плазмы, а сам автор заслуживает присуждения ему искомой степени.

Кустова Елена Владимировна,
профессор кафедры гидроаэромеханики
Санкт-Петербургского государственного
университета,
доктор физико-математических наук,
профессор

16.10.2018

Кустова Елена Владимировна

198504, Санкт-Петербург
Университетский пр., д. 28
(812) 428 49 11
e.kustova@spbu.ru

