

ОТЗЫВ

председателя диссертационного совета на диссертацию Газаряна Альберта Владимировича на тему: «Численные и физические проблемы разработки однофазных электрогидродинамических систем теплоотвода», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.13. Электрофизика, электрофизические установки.

В диссертационной работе А. В. Газаряна рассматривается многоаспектная проблема численного и экспериментального проектирования однофазных электрогидродинамических (ЭГД) систем теплоотвода. Работа нацелена на предложение методик построения реалистичных компонент ЭГД-системы теплоотвода: ЭГД-теплообменника и ЭГД-насоса. Это исследование объединяет численные и экспериментальные методы, где экспериментальные данные служат подтверждением компьютерных моделей. Особое внимание уделяется исследованию и математическому описанию поверхностного зарядообразования, а также акцентируется внимание на сложности расчетов конфигураций ЭГД-теплообменников ввиду сильной взаимосвязи протекающих физических процессов и трехмерности их структуры. А. В. Газарян подчеркивает необходимость создания эффективных ЭГД-насосов, что сегодня становится особо актуальным из-за стремления к оптимизации систем охлаждения и приводов в различных отраслях промышленности. Ввиду вышеизложенного тема диссертационного исследования, безусловно, является актуальной. Актуальность данного диссертационного исследования, помимо вышеуказанных причин, подтверждается также растущим интересом к ЭГД-системам теплоотвода со стороны правительственных космических агентств, как российских, так и международных.

В представленном исследовании реализована методика определения функции инжекции на основе сопоставления численных и экспериментальных динамических вольтамперных характеристик. Данная методика была верифицирована по сопоставлению экспериментально измеренных и рассчитанных распределений скорости. Также исследован упрощенный метод моделирования проточных конфигураций ЭГД-теплообменников. В заключении в работе предлагается новая конфигурация ЭГД-насоса, характеристики которого, как минимум, не уступают известным аналогам, а по простоте его производства и возможности масштабирования — превосходят их.

В качестве наиболее ценных с научной точки зрения результатов, полученных в диссертации, можно отметить следующие:

1. Описана и реализована методика определения инжекционных функций в компьютерных моделях. Результаты методики верифицированы по сопоставлению численных и экспериментальных полей скорости.
2. Разработана упрощенная методика проектирования проточного ЭГД-теплообменника в двухмерной постановке. Представлены сравнения упрощенной методики с численной моделью в трехмерной постановке и с экспериментальными данными.
3. Предложена новая конфигурация ЭГД-насоса, обеспечивающая целевые характеристики для ЭГД-системы теплоотвода.

Представленные в диссертации результаты обладают несомненной научной новизной и практической ценностью. Их достоверность подтверждается разумным согласием данных численных и экспериментальных исследований. Изложение результатов характеризуется ясностью, четкой формулировкой проблем и методов их решения, что свидетельствует о высокой квалификации автора диссертации.

1. В разделе 3.1 функция инжекции экспериментально верифицировалась по распределениям скорости только для напряжения 13 кВ. Были ли рассмотрены другие значения напряжения, например, 20 и 25 кВ? Насколько результаты сравнения численных и экспериментальных данных при одном напряжении можно считать достаточными?

2. В разделе 3.2 анализируется влияние смены электродов на функцию инжекции при сохранении материала и жидкости. Для таких исследований было бы показательнее использовать электроды из чистых металлов, а не сплавов. Почему были выбраны сплавы?

3. Аналогично верификации методики выбора функции инжекции, в разделе 4.2 методика проектирования ЭГД-теплообменника, предполагающая множество этапов, проверяется только для одного напряжения. Насколько надежными можно считать результаты сравнения?

Сделанные замечания не имеют принципиального характера и не снижают общую положительную оценки работы. Результаты диссертации докладывались на международных и российских конференциях, по теме работы опубликованы пять статей в журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science Core Collection и Scopus.

Диссертация Газаряна Альберта Владимировича на тему «Численные и физические проблемы проектирования электрогидродинамических систем теплоотвода» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Газарян Альберт Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.13. Электрофизика, электрофизические установки. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не установлено.

Председатель диссертационного совета,
доктор физико-математических наук,
профессор, заведующий кафедрой оптики



05.10.2023

Н. А. Тимофеев