

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ширяева А.А. по теме «Аналитическое исследование закономерностей реализации неустойчивости заряженной капли во внешних электростатических полях», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа на тему «Аналитическое исследование закономерностей реализации неустойчивости заряженной капли во внешних электростатических полях» посвящена теоретическому исследованию неустойчивости поверхности заряженной капли по отношению к собственному и индуцированному внешним электростатическим полем зарядам. Задача формулируется в рамках классической гидродинамики идеальной жидкости. Решение проводится с использованием асимптотических методов математического анализа.

Актуальность диссертационного исследования связана с многочисленными приложениями электрически стимулированного распада капель в технологиях, уже широко используемых, таких как электроэмульсификация и каплеструйная печать, но и в более сложных и перспективных. Результаты проведенного теоретического анализа неустойчивости капиллярных волн заряженной поверхности капель могут быть применены для совершенствования лабораторных и производственных установок для генерации аэрозолей из сильно заряженных капель.

Научная новизна диссертационного исследования состоит в рассмотрении неустойчивости заряженной капли, находящейся во внешнем неоднородном электростатическом поле. Эта проблема не исследовалась ранее теоретически ввиду значительной сложности задачи. Данное исследование вносит существенный вклад в комплекс знаний об электрогидродинамической неустойчивости капли. Для достижения заданной цели автором сформулированы и решены краевые задачи об осесимметричных капиллярных осцилляциях заряженных капель и их устойчивости по отношению к величине внешнего электростатического поля различных форм, начиная от простейших модельных конфигураций, заканчивая полем, создаваемым проводящим заряженным стержнем конечной толщины.

Уверенное использование автором достаточно сложного, и хорошо апробированного математического аппарата, и выводы, подтверждающие согласие с ранее достигнутыми закономерностями динамики подобных объектов, свидетельствует о достоверности полученных результатов. В работе показано, что неустойчивость капли на начальном этапе развития неустойчивости определяется одновременным развитием нескольких гармоник осцилляций.

Имеются следующие замечания:

В структуре диссертации непонятно выбранное автором разбиение по главам, поскольку формулировки задач и общий ход решений аналогичны для всех постановок.

В автореферате допущена опечатка. На стр. 14. во втором абзаце вместо «Рассчитанные значения полевого параметра», следует написать «Рассчитанные критические значения полевого параметра», что следует из текста автореферата и приведенных в нём формул.

Из общих положений, с точки зрения экспериментатора, были бы полезны дополнительные оценки границ применимости используемых допущений, и, по возможности, - наглядные примеры расчетов при реальных параметрах опыта. В частности, хорошо было бы уточнить границы возникновения и развития динамических осцилляций в стационарных внешних полях с учетом какого-либо варианта формирования начальных условий.

Учитывая высокий общий уровень работы, полезно высказать некоторые пожелания в отношении дальнейшего развития темы. Для реализации практического потенциала возможности применения результатов, были бы интересны качественные и количественные прогнозы влияния рассмотренных эффектов на конкретные процессы, например, распыления топлива в форсунках энергетических устройств, или - анализ эффективности тех же явлений при работе известных физических установок, где электрические и гидродинамические явления надежно пересекаются и органично дополняют друг друга. Такое, в частности, имеет место при работе капельницы Кельвина.

Исходя из автореферата, диссертация Ширяева А.А. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, удовлетворяющую современным требованиям Положения N 842 о порядке присуждения ученых степеней, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Иголкин Сергей Иванович

к.т.н.

Заведующий лабораторией плазмогазодинамики

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова

1-я Красноармейская ул., д.1

С.-Петербург, 190005, Россия

igolkins@gmail.com

Подпись С.И.Иголкина «ЗАВЕРЯЮ»:

Ученый секретарь

Ученого Совета БГТУ



М.Н.Охочинский