

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Ширяева Александра Александровича** "Аналитическое исследование закономерностей реализации электростатической 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 Ширяева А.А. посвящена исследованию устойчивости осциллирующих заряженных капель во внешних электростатических полях различных конфигураций. Заряженные капли и аналогичные им объекты используются в различных применениях, таких как печать, покраска, ракетные двигатели, а также наблюдаются в виде структур в пылевой плазме и в электродинамических ловушках. Исследование закономерностей распада заряженных капель важно для создания горючих смесей в гиперзвуковых соплах, для создания аэрозолей, для моделей атмосферного грозового электричества. Эти вопросам в настоящее время уделяется много внимания поэтому актуальность и практическая значимость проведенных исследований не вызывают сомнений.

На основе созданной математической модели Ширяев А.А. проанализировал условия устойчивости, рассчитал равновесные формы заряженных капель и выяснил критерии возникновения неустойчивости капиллярных осцилляций заряженной капли во внешних однородном и неоднородных электростатических полях различных конфигураций. Установлено, что с ростом номера моды критическое значение заряда, при котором реализуется неустойчивость капли при фиксированной напряженности внешнего поля, выходит на горизонтальную асимптотику. Данный результат отличается от результата Рэля для изолированной заряженной капли, когда критическое значение заряда неограниченно возрастало с увеличением номером моды. При потере устойчивости некоторой модой осцилляций, одновременно с ней теряет устойчивость весь спектр связанных с ней мод, даже если критические условия реализации электростатической неустойчивости выполняются не для всех связанных взаимодействием мод. Установлено, что с увеличением степени неоднородности поля критические условия неустойчивости отдельных мод и капли в целом снижаются, неоднородность поля оказывает существенное влияние на критерий устойчивости капли при расположении источников поля на расстояниях от капли порядка ее радиуса, и возрастает число мод спектра, связанных с изначально возбужденной модой.

Замечание по автореферату: Влияние поля тонкой нити проанализировано в геометрии, где тонкая нить длиной расположена вдоль прямой, проходящей через центр масс капли. Выбор такой геометрии никак

не обоснован, ведь в большинстве случаев рассматривают поле в радиальном направлении от нити.

Сделанное замечание не снижает высокий научный уровень диссертационной работы, не влияет на основные выводы и положения, выносимые на защиту. Представленные в работе результаты достоверны, выводы обоснованы.

Содержание диссертации отражено в 6 статьях в журналах из списка ВАК и докладывалось и обсуждалось на научных конференциях.

На основании автореферата считаю, что работа Ширяева Александра Александровича "Аналитическое исследование закономерностей реализации электростатической неустойчивости заряженной капли во внешних электростатических полях" представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – "Механика жидкости, газа и плазмы".

Главный научный сотрудник ОИВТ РАН, доктор физико-математических наук по специальности 01.01.08 – "Физика плазмы", профессор

Василяк
25.02.2020

Василяк Леонид Михайлович

Подпись г.н.с., д.ф.-м.н., профессора Василяка Л.М. заверяю:

Ученый секретарь ОИВТ РАН, д.ф.-м.н.

АА
Р.Х. Амиров

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Объединенный институт высоких температур Российской академии наук",
125412, г. Москва, ул. Ижорская, 13, стр. 2. website: <http://jihed.ru/>;
эл. почта vasilyak@ihed.ras.ru, тел. +79168134438