

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ширяева Александра Александровича на тему «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 Ширяева А.А. посвящена изучению неустойчивости осциллирующих поверхностей заряженных капель, находящихся во внешних электростатических полях.

Тематика электрогидродинамической неустойчивости капли является актуальной в связи с широким использованием электродиспергирования для получения высокозаряженных аэрозолей и мелкодисперсных частиц. Электроэмульсификация эффективно применяется для контролируемого создания коллоидных систем. Работа представляет также и фундаментальный интерес, поскольку рассматривает ранее не изученную неустойчивость заряженной капли в неоднородных электростатических полях.

Рассмотрена электрогидродинамическая задача об осесимметричных осцилляциях поверхности заряженной капли идеальной несжимаемой идеально проводящей жидкости, находящейся во внешнем электростатическом поле. Исследованы капли, в электростатических полях точечного заряда, точечного диполя, заряженного тонкого стержня, и проводящего стержня конечных размеров, поддерживаемого при постоянном потенциале. Исследование проведено асимптотическими методами в рамках классической модели электрогидродинамики идеальной жидкости. В диссертационной работе получены аналитические выражения для равновесных форм поверхности заряженных капель и дисперсионных соотношений осцилляций их поверхности. Сформулированы условия, критические для реализации неустойчивости заряженной капли во внешнем электростатическом поле. Проведено сравнение критических условий неустойчивости заряженной капли в электростатических полях различной неоднородности.

Автором получено, что с увеличением номера гармоники осцилляций критические значения полевого параметра монотонно возрастают, стремясь к горизонтальной асимптотике. Обнаружено, что возбуждение в начальный момент времени отдельно взятой выделенной гармоники приводит к возбуждению всего набора гармоник осцилляций.

Результаты диссертации опубликованы в рецензируемых журналах, входящих в список изданий, рекомендованных ВАК, а также индексируемых базами данных Web of Science и Scopus, и доложены на международных и всероссийских конференциях.

Отмечу несколько недостатков работы:

- 1) В автореферате следовало бы привести иллюстрации равновесных форм заряженной капли в неоднородном электростатическом поле, поскольку это является одним из основных результатов работы.
- 2) Предположение о малом смещении центра масс капли за характерные времена развития неустойчивости накладывает ограничения на возможные значения собственного заряда капли и соответствующей величины внешнего электростатического поля, однако таких оценок в автореферате не приводится.
- 3) На странице 4 автореферата приводится ряд экспериментальных работ, связанных с исследованиями неустойчивостей поверхности жидкости (в том числе, заряженных

капель) во внешних электростатических полях. В связи с этим, следовало бы рассмотреть предложенный подход и полученные результаты расчетов с точки зрения возможности их применения для анализа результатов этих работ.

- 4) В автореферате полезно было бы привести пример расчета полученных зависимостей при значениях параметров модели, востребованных на практике, например, для капель микронных размеров с зарядами порядка 10^2 - 10^4 элементарных зарядов.

Несмотря на указанные замечания, диссертация Ширяева Александра Александровича представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, которая по своей актуальности, научной новизне, научной и практической ценности соответствует требованиям к кандидатским диссертациям, изложенным в п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г.

Учитывая сказанное выше, считаю, что автор работы, Ширяев А.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 — «Механика жидкости, газа и плазмы».

Даю разрешение на обработку моих персональных данных.

Д.т.н. (специальность 05.16.01 - «Металловедение и термическая обработка металлов»,
01.02.05 — «Механика жидкости, газа и плазмы»)
главный научный сотрудник, зав. лабораторией №18 «Плазменных технологий»,
Тюфтяев Александр Семенович

Место работы: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Объединенный институт высоких температур (ОИВТ РАН)

Адрес: 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.2

E-mail: astpl@mail.ru

Тел.: (495) 485-82-18

Подпись Тюфтяева А.С. удостоверяю.

Ученый секретарь ОИВТ РАН, д.ф.-м.н.



М.П.

Амиров Р.Х.