

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет»
Физический факультет

Кафедра _____ Общей физики _____
Направление подготовки _____ 03.03.02 Физика _____
(код направления и наименование)
Дисциплина _____ Электромагнитный практикум _____

АННОТАЦИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Ф.И.О. Кондакова Варвара Константиновна, группа 24307
Тема Экспериментальное исследование параметров электростатического
распыления жидкости в поле плоского конденсатора
Научный руководитель к.т.н. Миськив Николай Богданович

Данная курсовая работа посвящена экспериментальному исследованию дробления капель воды с этанолом под действием внешнего постоянного электрического поля. В работе изучается влияние напряжённости поля, физических свойств жидкости (поверхностное натяжение, электропроводность, вязкость) на процесс генерации капель из капилляра: форму развивающейся капли, размер образующихся фрагментов и скорость их движения. Наиболее подробно рассматривался переход из режимов падения капель и формирования струи к началу формирования спрея, а также роли кулоновского отталкивания и поляризационных эффектов в динамике заряженных капель.

Экспериментальная часть основана на методике, которая включает в себя высокоскоростную видеосъемку процесса образования и разлёта капель, а также количественный анализ параметров распыления при разных напряженностях электрического поля плоского конденсатора. Полученные результаты интерпретируются при помощи условия Рэлея для предела устойчивости заряженной капли.

Было установлено, что с ростом напряжённости поля диаметр капель уменьшается, а их скорость возрастает. Порог распыления снижается с увеличением концентрации этанола. Это объясняется совместным влиянием снижения поверхностного натяжения, уменьшения электропроводности и увеличения вязкости, причём доминирующую роль играет эффективное

уменьшение сил поверхностного натяжения под действием поляризации и кулоновского отталкивания.

Из-за ограниченного разрешения высокоскоростной камеры не удалось зафиксировать капли субмикронного масштаба и точно определить промежуточные этапы их образования. Однако полученные результаты хорошо согласуются с теорией неустойчивости заряженной капли.

Работа представляет интерес как с фундаментальной точки зрения, являясь иллюстрацией нелинейных гидродинамических и электрогидродинамических явлений, описываемых системами нелинейных дифференциальных уравнений, так и с прикладной: полученные закономерности могут быть использованы при разработке систем электростатического распыления топлива для повышения эффективности сгорания и снижения выбросов, а также в микрофлюидике и аэрозольных технологиях.

Ключевые слова: электростатическое распыление, электрическое поле, плоский конденсатор, водно-спиртовые растворы, капля.

«17» декабря 2025г.

_____/Кондакова В. К.