

**Устойчивость заряженной капли во внешних неоднородных электростатических полях****Научный руководитель – Григорьев Александр Иванович*****Ширяев Александр Александрович****Аспирант*

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль, Россия

*E-mail: aashiryayev@list.ru*

В работе исследуется устойчивость заряженной капли в электростатических полях различной неоднородности, что представляет интерес в связи с вопросами устойчивости аэрозольных капель, расположенных близко к другим каплям или в непосредственной близости от острых краёв металлических деталей.

Исследуется модель, состоящая из заряженной капли радиуса  $R$  идеальной, идеально проводящей жидкости с плотностью  $\rho$  и коэффициентом поверхностного натяжения  $\sigma$ , несущей собственный заряд  $Q$ , помещённой во внешнее неоднородное электрическое поле на расстоянии  $L$  от его источника. Рассматриваются осесимметричные поля точечных заряда и диполя, заряженной тонкой нити и заряженного проводящего стержня. Для сравнения влияния неоднородности поля на устойчивость капли производится калибровка таким образом, чтобы величина напряжённости  $E_0$  внешнего поля в точке центра масс капли была одинаковой. Это соответствует равенству величин полевых параметров  $w = E_0^2 / 16\pi$ , введённых для каждого поля. Задача решается в предположении потенциального течения жидкости и обезразмеривается на характерные масштабы  $R = \rho = \sigma = 1$ . Решение задачи проводилось в сферической системе координат, связанной с точкой центра масс капли. Предполагается, что смещение центра масс заряженной капли в электрическом поле за характерные времена реализации неустойчивости капли незначительно. Форма поверхности капли ищется в виде суперпозиции сферической формы, стационарной деформации поверхности капли  $h(\theta)$  и волнового возмущения  $\xi(\theta, t)$ , которые представляются в виде разложений по полиномам Лежандра. Исследование проводится в нелинейном приближении по комбинации двух малых параметров - безразмерной амплитуде осцилляций капли  $\xi(\theta, t)$  и малой величины стационарной деформации капли  $h(\theta)$ .

Получены критические условия реализации неустойчивости отдельной моды осцилляций поверхности капли в рассматриваемых неоднородных электростатических полях. Найдены аналитические кривые для критических условий реализации неустойчивости капли, показывающая предельные по величине комбинации зарядового  $W = Q^2 / 4\pi$  и полевого  $w = E_0^2 / 16\pi$  параметров.

Проведённый сравнительный анализ устойчивости основной моды осцилляций капли в полях различной неоднородности показал заметное снижение критических условий слабо заряженной капли с увеличением неоднородности поля. Проанализирована целесообразность использования неоднородных полей для генерации закритических для распада поверхности капли условий. Получено, что условия распада сильно заряженных (по величине собственного заряда близких к предельному по Рэлею) капель слабо зависят от неоднородности внешнего электрического поля, и определяются в основном его величиной.