

## РЭЛЕЕВСКИЕ КОЛЕБАНИЯ МАЛЫХ КАПЕЛЬ

С. Л. Жбанкова, А. В. Колпаков

В последнее время ведется интенсивная разработка методов и средств электроструйной технологии для гибких производственных систем [1]. В частности, разрабатываются и используются электрокапельструйные принтеры. Основным узлом всех устройств, используемых в этих технологиях, являются генераторы капель. Независимо от типа генератора при образовании капель их форма существенно отличается от сферической, что приводит к затухающим колебаниям около равновесной сферической формы. Наличие колебаний влияет на стабильность траектории движения и, следовательно, ухудшает качество работы принтеров и других подобных устройств.

Для устранения этого недостатка необходимо исследовать процесс колебания капель, что и было проделано на базе генератора монодисперсных капель типа «вибрирующая игла». С этой целью была использована методика, описанная в работе [2].

Импульсный источник света, работающий синхронно с генератором капель, позволяет фиксировать любую фазу колебания капли благодаря введенному в тракт синхронизации генератору задержки импульса. Геометрические параметры капли измеряются с помощью микроскопа при белопольном освещении.

Исследованы колебания капли (мода  $n=2$ ) в диапазоне размеров  $R=75-187$  мкм. Использованный генератор импульсов типа Г5-60 позволял варьировать задержку импульса в пределах  $10^{-1}-10^{-6}$  с. Измеряя временной сдвиг между положениями изображения капли в фокальной плоскости микроскопа в одной фазе, определяли период колебания капли  $T$ . На рисунке представлена зависимость частоты колебаний ( $f=1/T$ ) от размера капли. Кривая 1 соответствует теоретической зависимости, определяемой формулой Рэлея [3]

$$f = \left( \frac{2\alpha}{\pi^2 R^3 \rho} \right)^{1/2},$$

где  $\alpha$  — поверхностное натяжение,  $\rho$  — плотность капель.

Сравнение экспериментальной (кривая 2) и теоретической зависимостей показывает, что теория Рэлея хорошо описывает процесс колебания капли малых размеров. Ранее исследованные капли, для которых также найдено хорошее согласие теории и эксперимента, имели радиус более 400 мкм [4, 5].

## Список литературы

- [1] Разработка методов и средств электрокапельструйной технологии для гибких производственных систем (Методические рекомендации). Л., 1987. 44 с.
- [2] Дмитриева Е. М., Колпаков А. В., Салов В. А. // Тр. Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова. Л.: Гидрометеоздат, 1988. С. 66—68.
- [3] Rayleigh Lord // Proc. R. Soc. 1879. Vol. 29. P. 71—79.
- [4] Brazier-Smith P. R., Brook M., Latham J. et al. // Proc. R. Soc. 1971. Vol. A233. P. 523—536.
- [5] Saunders C. P. R., Wong B. S. // J. Atmospheric and Terrestrial Phys. 1974. Vol. 36. P. 704—711.

Одесский государственный университет  
им. И. И. Мечникова

Поступило в Редакцию  
24 августа 1989 г.

