

Численное исследование линейной устойчивости микропленки электролита под действием электрического поля

ГОРБАЧЕВА ЕКАТЕРИНА ВИТАЛЬЕВНА
студент (Краснодар), Россия
e-mail: katya1911@list.ru

ГАНЧЕНКО ГЕОРГИЙ СЕРГЕЕВИЧ
студент (Краснодар), Россия

В данной работе рассматривается устойчивость микро и нано пленки электролита со свободной поверхностью раздела жидкость/газ под действием электрического поля. Поверхность раздела жидкость/газ предполагается заряженной, в то время как твердая поверхность может быть либо проводящей, либо заряженной диэлектрической поверхностью. Поверхностный заряд на границе жидкость/газ является мобильным [1]–[4] и может быть неустойчивым. Электростатическое притяжение создает избыток противоположно заряженных ионов в растворе электролита рядом с поверхностью твердого тела, тем самым образуя электрические Дебаевские слои. Приложенное тангенциальное электрическое поле, действующее на заряд в дебаевском слое создает кулоновские силы, которые передвигают жидкость. Движение раствора электролита под действием внешнего электрического поля описывается нелинейной системой Нернста-Планка-Пуассона-Стокса. В начале было найдено одномерное стационарное решение, затем после наложения малых возмущений исследовалась его устойчивость. Используя τ -метод Галеркина с полным базисом полиномов Чебышева, задача была сведена к задаче на собственные значения. В результате численного анализа были найдены критические значения параметров, обнаружено присутствие коротковолновой неустойчивости, возникающие и исчезающие области неустойчивости, бифуркации и т.д. Также было рассмотрено влияние чисел Дебая и других параметров на длинноволновую и коротковолновую устойчивость.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ №№ 14-08-31260-мол_а, 14-08-00789-а.

Список литературы

- [1] GRACIAA A., MOREL G., SAULNER P., LACHAISE J., AND SCHECHER R. S. ζ - potential in gas bubbles // J. Colloid Interface Sci. — 2005. — Vol. 172, P. 131.
- [2] YANG C., DABROS T., LI D., CZARNECKI J., AND MASLIYAN J. H. Measurement of the ζ - potential of gas bubbles in aqueous solutions by microelectrophoresis method // J. Colloid Interface Sci. — 2001. — Vol. 243, P. 128.
- [3] TAKAHASHI M., ζ - potential of microbubbles in aqueous solutions: electrical properties of the gas-water interface // J. Phys. Chem. B. — 2005. — Vol. 109, P. 21858.

- [4] CHOI W., SHARMA A., QIAN S., LIM G., AND JOO S. W. On steady two-fluid electroosmotic flow with full interfacial electrostatics // J. Colloid Interface Sci. — 2011. — Vol. 357, P. 521.