

СЕКЦІЯ: ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
УДК 519.62:532.631:537.29

І.М. Карпович, канд. фіз.-матем. наук, доц., С.Б. Коник

Національний університет водного господарства та природокористування, Україна

**МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ПУЛЬСУЮЧОЇ РІДИНИ В КАПІЛЯРАХ ПІД
ВПЛИВОМ СИЛОВОГО ПОЛЯ**

I.M. Karpovych Ph.D., Assoc. Prof., S.B. Konyk

**MODELING THE MOTION OF A PULSATING LIQUID IN CAPILLARIES UNDER
THE INFLUENCE OF A FORCE FIELD**

Оптимізація процесів внутрішнього масообміну в різних галузях техніки і технології може бути досягнута шляхом створення умов, що забезпечують підтягування рідини до поверхні дисперсного матеріалу, формування всередині пористих зразків градієнтів поверхневого натягу рідини, що заповнює пори, формування і відрив дрібних крапельок вологи на початковій стадії зневоднення.

Сучасні теоретичні і експериментальні дослідження свідчать, що неоднорідне електричне поле (НЕП) може бути ефективним методом управління тепломасообмінними процесами під час взаємодії різних поверхонь з рідинами і газами. Особлива роль належить зовнішнім полям високої напруженості і неоднорідності. Використання капілярних моделей різної складності для вивчення механізму масообмінних процесів у пористому середовищі дозволяє отримати надійні значення параметрів масопереносу.

Розв'язана задача руху рідини в окремому циліндричному капілярі радіуса R під впливом змінного градієнта тиску, де в загальному випадку $-\partial p/\partial z=f(t)$. В пульсуючому НЕП, напруженість якого E , значення періодичної сили, що діє на рідну з діелектричною проникністю ε , можна знайти, як відомо, із врахуванням пондеромоторної сили $f(t) = 0,5\varepsilon_0(\varepsilon - 1)\nabla E^2(t)$.

Розраховані епюри швидкостей руху капілярної рідини в різні моменти часу в пульсуючому НЕП для $R = 10..100$ мкм. Розташування кривих переконує, що за розглянутих коливань градієнта тиску в капілярі виникають зворотні течії. Спостерігається також значне відхилення профілю меніска рідини від параболічного вигляду, викликане випередженням шарів, розташованих поблизу осі капіляра, пристінковими шарами. Отримані розв'язки підтверджені в експериментальних дослідженнях. Використовувалися частково заповнені рідиною кварцові капіляри з радіусами 10..50 мкм. Пульсуюче НЕП промислової частоти створювалося системою електродів вістря – пластина. Підготовка і умови проведення експериментів детально описані в [1]. Під впливом градієнтного поля відбувається витягування полімолекулярної плівки по стінках капіляра. Після того, як ефективна товщина плівки досягає певного значення, плівка стає нестійкою. Флуктуації товщини плівки і деформація меніска рідини сприяють змиканню плівки, утворенню вторинних стовпчиків рідини, тобто рідина у змочувальній плівці перекачується в напрямку більшої неоднорідності поля. Таким чином, змінні або неоднорідні зовнішні умови масообміну, які створюються силовим полем, відкривають можливість для розробки і вдосконалення методів видалення вологи, не пов'язаних з її перетворенням у пару.

Література

Karpovich I.N. (2017) Kinetics of Capillary Soaking in an Inhomogeneous Electric Field. Journal of Engineering Physics and Thermophysics, vol. 90, no 5, pp. 1087-1092.