

# ЧИСЕЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ ТОНКИХ ПЛІВОК ТЕРМОКАПІЛЯРНИХ СИСТЕМ

Тирінов Андрій Іванович, Коваленко В.М, Щоголев Б.О.

*Інститут технічної теплофізики НАН України  
тел. (044) 453-28-73, e-mail: [atyrinov@ittf.kiev.ua](mailto:atyrinov@ittf.kiev.ua)*

Мета роботи полягає у визначенні впливу температури нагрівання на формування тонкої плівки в термокапілярній системі шляхом чисельного моделювання.

## **Результати роботи**

Розглянуто теплофізичну систему, в якій рідина витікає з мікрокапіляру на пласку поверхню, що нагрівається. На пласкій поверхні формується тонка плівка, що випаровується. Необхідно було визначити температуру нагрівання, при якій плівка випаровується без збурень та розривів.

Моделювання було виконано в двовимірній постановці. Розрахункова область мала прямокутну форму з розмірами  $1 \cdot 10^{-5} \times 5 \cdot 10^{-4}$  м. Для моделювання застосовувалася двофазна VOF-модель. В якості основної фази була обрана вода, а друга фаза – водяна пара. Були враховані сила тяжіння та сила поверхневого натягу.

Початкова конфігурація води обрана таким чином, щоб форма поверхні сформувалась природним чином. Моделювання провадилось в два етапи – формування плівки з малим підігрівом, а потім власне вибір температури нагрівання вже сформованої плівки.

Щоб проаналізувати вплив сітки на дослідження, були перевірені три розміри сіток: груба сітка з інтервалом дискретизації  $1,0 \times 10^{-6}$ , середня сітка з інтервалом дискретизації  $2,5 \times 10^{-7}$  м, і дрібна сітка з інтервалом дискретизації  $1,0 \times 10^{-7}$ . Кількість елементів було 4400, 70400 і 440000 відповідно. Розподіл швидкості і температури для середньої та дрібної сіток відрізнялися один від одного не більше ніж на 0,5%. Таким чином, для наступних розрахунків була обрана середня сітка.

## **Висновок**

Результати чисельних розрахунків показали, що при малих значеннях різниці температур поперек плівки (менше за  $1^\circ$ ), плівка рідини стало розвивається без видимих порушень. При більших значеннях (більше за  $2,4^\circ$ ), у плівці виникають помітні збурення. Ці збурення з часом посилюються і призводять до порушення структури плівки.