

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ**

**НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 18–21 квітня 2017 року)**

**ЧАСТИНА 2**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
2017

## АДІАБАТНІ СКИПАЮЧІ ПОТОКИ У СОПЛАХ: ВПЛИВ ТИСКУ НА РЕЛАКСАЦІЙНЕ ПАРООТВОРЕННЯ

*Арсеньєв В. М., професор; Чех О. Ю., аспірант*

Потоки рідин, які самовипаровуються цікаві передусім через використання їх у якості енергоефективних робочих тіл у струменевих нагнітачах різного призначення, включаючи струменеві термонасоси (пароводяні інжектори) та термокомпресори. Випаровування може починатися в перерізі, де місцевий тиск в потоці дорівнює тиску насичення при початковій температурі рідини  $t_0$ . Це залежить від початкового недогріву рідини до стану насичення, швидкості рідини, геометрії розглянутого каналу і виду рідини.

Важливим фактором у процесі закипання рідини є початковий розподіл фаз по перетину. Розподіл швидкостей, тисків і концентрацій парової фази у різних перетинах частини сопла що розширюється дуже нерівномірний. Найбільша концентрація рідкої фази має місце у центральній області потоку, що обумовлено початковим зародженням парової фази у прістінній його частині і дією інерційних сил (рисунок).



Рисунок – Об'ємний паровміст у потоці рідини, що закипає

Аналіз матеріалів експериментальних досліджень і дослідних даних, свідчить про те, що визначальний вплив на умови зародження парової фази і структуру потоку здійснює температура і початковий недогрів рідини, який характеризує віддаленість початкового стану рідини на вході у канал від стану насичення.

Найменша врівноваженість процесу має місце у горлі і початковій ділянці частини сопла що розширюється. Зі збільшенням недогріву процес все більш наближається до рівноважного, що можна пояснити малими градієнтами тиску й, отже, швидкості по довжині сопла.

Важливим аспектом при виборі геометрії сопла є питання про ефективність перетворення потенційної механічної і теплової енергії гарячої води у кінетичну енергію потоку. Оцінити ефективність роботи сопла можливо за допомогою коефіцієнта швидкості:

$$\varphi_a = w_a / w_{as},$$

де  $w_a$  - швидкість потоку на виході з сопла,

$w_{as}$  - теоретична (рівноважна) швидкість потоку.

Математичне моделювання за допомогою CFD програмних кодів дозволяє досліджувати закипаючі потоки у двофазних струменевих апаратах.