

# ПРО НАТІКАННЯ СТРУМЕНЯ РІДИНИ ОБМЕЖАНОЇ СТІНКАМИ НА ПЛАСТИНУ КІНЦЕВИХ РОЗМІРІВ

Онищенко А.М.

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Розглянемо загальний випадок натікання струменю рідини на пластину кінцевих розмірів. Відповідно з виразом комплексного потенціалу наведеним в монографії Лойцянского Л.Г. «Механіка рідини і газу» після його інтегрування і запису в зворотній формі знайдено рівняння нижньої лінії току ( $\psi = 0$ ).

Виходячі з умови:  $1 \leq \alpha \leq l^\varphi$ ;  $\ln \alpha \leq \varphi \leq \infty$ ;  $0 \leq \beta \leq l^\varphi$ ;  $\ln \beta \leq \varphi \leq \infty$ , зробивши відповідні перетворення запис комплексного потенціалу в новій формі.

Виділивши дійсну і уявну частини отримаємо вирази для визначення параметрів  $\chi$ у. Підставивши в ці рівняння значення параметру  $\varphi$ , що відповідає граничній точці В і безкінечно удаленої точки С струменя.

З урахуванням рівності  $f_2(\alpha, \beta, L, l) = 0$ , отриманої раніше, будемо мати параметричні рівняння нижньої вільної лінії току для випадку  $\varphi = \ln \alpha \varphi = \infty$ .

Ввівши змінну знайдемо рівняння асимптоти цієї лінії і перевіривши границі випадки можна зробити висновок, що при великих  $\alpha$  і  $\beta$ , що відповідає  $l > L$ ;  $L > h$  кут нахилу струменя приблизно дорівнює 45°. Таким чином з рівняння асимптоти й рівняння виду  $f_1(\alpha, \beta, h, l) = 0$  і  $f_2(\alpha, \beta, L, l) = 0$  завжди можна визначити кут нахилу струменя  $\theta$ , що стікає з пластини кінцевих розмірів.

Параметричне рівняння верхньої лінії току ( $\psi = \pi$ ) отримано при  $e^x = -e^\varphi$  підставивши останнє у вираз комплексного потенціалу й зробивши певні перетворення і виділивши дійсну та уявну частини.

При підстановці в ці рівняння значення параметра  $\varphi = \ln \beta$ ;  $\varphi = \infty$  отримано координати точок D і C.

Аналогічним чином визначимо рівняння асимптоти верхньої лінії току, яке дає можливість знайти товщину струменя на нескінченності  $h_1 = b \cos \theta$ , де  $b = b_2 - b_1$ .

Використавши співвідношення:

$$\pi = Lv_\infty; \frac{v_\infty}{v_0} = \frac{\sqrt{\alpha + \beta}}{\sqrt{\alpha(\beta + 1) + \beta(\alpha - 1)}},$$

де:  $\pi$  – витрата рідини, отримаємо формулу для визначення товщини струменя  $h_1$ , що стікає з пластини.

Отримані результати можуть бути використані, наприклад, для оцінки впливу гідродинамічної сили, яка утворюється струменем робочої рідини в золотниковій парі.