

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

*III Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)*

ЧАСТИНА 2

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2014

НОВЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ ТЕЧЕНИЯ ИДЕАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ В КРИВОЛИНЕЙНОМ КАНАЛЕ

Марченко Л. К., аспирант, Пузык Р. В., студент, СумГУ, г. Сумы

Постановка и алгоритм решения задачи потенциального течения идеальной жидкости в криволинейном канале произвольной формы выполняются следующим образом: течение предполагается установившимся, жидкость несжимаемой, нормальная скорость во входном и выходном сечениях – заданной. Движение жидкости рассматривается в цилиндрической системе координат X, R, θ , ось OX которой совпадает с осью симметрии канала.

Данная задача течения жидкости в канале представляет собой классическую внутреннюю краевую задачу Неймана и состоит в нахождении решения уравнения Лапласа относительно потенциала скорости $\varphi(X, R, \theta)$

$$\Delta\varphi(x, R) = 0 \quad (1)$$

при граничном условии $\left. \frac{\partial\varphi}{\partial n} \right|_L = V_n(x, R)$, где $V_n(x, R)$ – нормальная составляющая скорости на контуре меридианного сечения канала, равная нулю на границах канала, $V_1(\psi)$ и $V_2(\psi)$ во входном и выходном сечениях, Δ – оператор Лапласа, ψ – функция тока. Решение поставленной краевой задачи ищется в виде суммы потенциалов непрерывного вихревого слоя на контурах меридианного сечения канала и заданного поля скорости во входном и выходном сечениях [1].

Скорость от винтовой линии можно представить как сумму скоростей индуцируемых бесконечным прямолинейным вихрем моделирующего плоское течение и кольцевым вихрем моделирующем осесимметричное течение

$$v_x = \frac{\Gamma R_0}{4\pi} \int_0^{2\pi} \frac{R_0 - R \sin \theta \sin \vartheta - R \cos \theta \cos \vartheta}{l^3} d\vartheta, \quad v_y = \frac{\Gamma R_0 x}{4\pi} \int_0^{2\pi} \frac{\cos \vartheta}{l^3} d\vartheta, \\ v_z = \frac{\Gamma R_0 x}{4\pi} \int_0^{2\pi} \frac{\sin \vartheta}{l^3} d\vartheta, \quad (2)$$

где R, θ – цилиндрические координаты рассматриваемой точки в пространстве, R_0, ϑ – радиус вихревого кольца и полярный угол элемента ds .

Список литературы

1 Косторной, С. Д. Расчет меридионального потенциального потока в осесимметричных каналах произвольной формы / С. Д. Косторной, Л. М. Коробко, В. Г. Неня // Энергетика (ИВУЗ) - Минск.-1987. - Вып. 4. - С. 112 - 115.