

СПОСОБИ ВИВЧЕННЯ РУХУ РІДИН

Крахмальов О.В.

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

Спостерігаючи рух рідини, можна переконатися, що її частинки можуть здійснювати різноманітні рухи, а тому виникає необхідність установити способи вивчення руху окремих частинок рідини. Вивчати рух рідини можна такими самими методами, як і в теоретичній механіці, зокрема вивчати траєкторію руху частинок. Такий метод вивчення шляхом дослідження руху окремих зафіксованих частинок рідини називають методом Лагранжа або субстанціональним методом.

Для складання картини руху рідини за цим методом треба знати, що

$$\begin{aligned}x &= f_1(a, b, c, t); \quad y = f_2(a, b, c, t); \quad z = f_3(a, b, c, t); \\ \rho &= f_4(a, b, c, t),\end{aligned}\quad (1)$$

де x, y, z – координати частинки, яка рухається в момент часу t ;

a, b, c – координати частинки в початковому її положенні в момент

часу t_0 ; ρ – питома маса рідини, яка в загальному випадку (для стислої рідини або газу) змінюється зі зміною x, y, z, t .

Залежності (1) дають змогу визначити всі кінематичні характеристики руху зафіксованої частинки рідини, зокрема її швидкості і прискорення, оскільки компоненти швидкості

$$u_x = \frac{dx}{dt}; \quad u_y = \frac{dy}{dt}; \quad u_z = \frac{dz}{dt}, \quad (2)$$

а місцева, або локальна, швидкість

$$u = \sqrt{u_x^2 + u_y^2 + u_z^2}. \quad (3)$$

Відповідно компоненти прискорення

$$a_x = \frac{d^2x}{dt^2}; \quad a_y = \frac{d^2y}{dt^2}; \quad a_z = \frac{d^2z}{dt^2}. \quad (4)$$

За методом Лагранжа траєкторії є геометричними характеристиками руху частинок рідини. Але такий метод дослідження руху рідини пов'язаний з труднощами при доведенні задач до кінцевих результатів, тому користуються методом Ейлера, який полягає у вивченні швидкості й прискорення частинок, що проходять через задані точки простору.