

Аналіз гідродинамічних процесів в шпаринному ущільненні відцентрового насосу

Лук'янихін О.В., студент
Сумський державний університет, м. Суми

Як показують дослідження [1], динаміка ротора відцентрового насосу в значній мірі визначається гідродинамічними процесами в шпаринному ущільненні. Рух рідини в шпаринному ущільненні довільної довжини описується системою нелінійних диференціальних рівнянь у частинних похідних [2], аналітичного розв'язку якої до теперішнього часу нема.

Метою даних досліджень є розробка аналітичного методу розв'язання лінеаризованої даної системи рівнянь.

В роботі показано, що досліджувана система рівнянь може бути зведена до рівняння виду

$$f'(z) = a_0 + a_1 z + a_2 z^2 + b_0 \int_0^z f(t) dt, \quad (1)$$

де a_0, a_1, a_2, b_0 – сталі.

Для знаходження розв'язку даного рівняння в роботі шукана функція була представлена у вигляді степеневого ряду з невідомими коефіцієнтами, між якими в подальшому були знайдені рекурентні співвідношення.

Розв'язок рівняння (1) має вид

$$f(z) = -\frac{2a_2}{b_0} \left(z - \frac{\operatorname{sh}(\sqrt{b_0} z)}{\sqrt{b_0}} \right) + C_0 \operatorname{ch}(\sqrt{b_0} z) + a_0 \frac{\operatorname{sh}(\sqrt{b_0} z)}{\sqrt{b_0}} + a_1 \frac{\operatorname{ch}(\sqrt{b_0} z) - 1}{b_0},$$

де стала C_0 визначається із граничних умов.

Керівник: Беда І.М., доцент

1. В.А. Марцинковский, *Щелевые уплотнения. Теория и практика* (Сумы: СумДУ: 2005: 415с.)
2. І.М. Беда, О.І. Беда, *Вісник СумДУ. Серія: Технічні науки №4, 26* (2011).