

## СЕКЦІЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

для 1-го и 2-го семейства характеристик соответственно.

Вместо этих соотношений можно записать их разностный аналог:

$$\begin{aligned} \lambda(T_3 - T_1) + \sqrt{a\tau^*} \cdot (q_3 - q_1) + \left( \frac{q_1 + q_3}{2} - \sqrt{a\tau^*} \cdot q_v \right) \frac{h}{2} &= 0 \\ \lambda(T_3 - T_2) - \sqrt{a\tau^*} \cdot (q_3 - q_2) - \left( \frac{q_1 + q_3}{2} + \sqrt{a\tau^*} \cdot q_v \right) \frac{h}{2} &= 0 \end{aligned} \quad (4)$$

причём точки 1 и 3 лежат на одной характеристике первого семейства, а точки 2 и 3 на одной характеристике второго семейства.

Из последних двух уравнений определяем значение искомой функции в точке 3:

$$\begin{aligned} T_3 &= \frac{T_1 + T_2}{2} - \frac{4\sqrt{a\tau^*} - h}{4\lambda} (q_2 - q_1) + \frac{h\sqrt{a\tau^*}}{2\lambda} q_v \\ q_3 &= \frac{2\lambda}{4\sqrt{a\tau^*} + h} (T_1 - T_2) + \frac{4\sqrt{a\tau^*} - h}{4\sqrt{a\tau^*} + h} \cdot \frac{q_1 + q_2}{2} \end{aligned} \quad (5).$$

## БАЛАНСУВАННЯ ВІДЦЕНТРОВОЇ МАШИНИ

*Беда О.І., Беда І.М.*

Основною причиною збільшення вібрацій відцентрової машини є неврівноважений ротор. Це виникає внаслідок того, що на ньому присутні отвори, гайки и т.д., а тому центр ваги перерізу ротора не співпадає з його геометричним центром і при обертанні ротора навколо геометричного центру на нього діє відцентрова сила  $F = me\omega^2$  (де  $m$  – маса ротора,  $e$  – зміщення центра ваги,  $\omega$  – кутова швидкість обертання), величина якої й зумовлює вібраційний стан машини.

## СЕКЦІЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

В даній роботі запропоновані заходи, які призводять до зменшення величини  $e$ , тобто до зниження вібрації відцентрової машини.

Нехай маємо диск, центр ваги якого зміщений від геометричного центру на відстань  $e$ , рис. 1. При обертанні на нього діє відцентрова сила  $F_0$ , яка викликає вібрацію вала з віброприскоренням, амплітуда якого дорівнює  $a_0$  (віброприскорення можна заміряти приладами, а тому його можна вважати відомим).

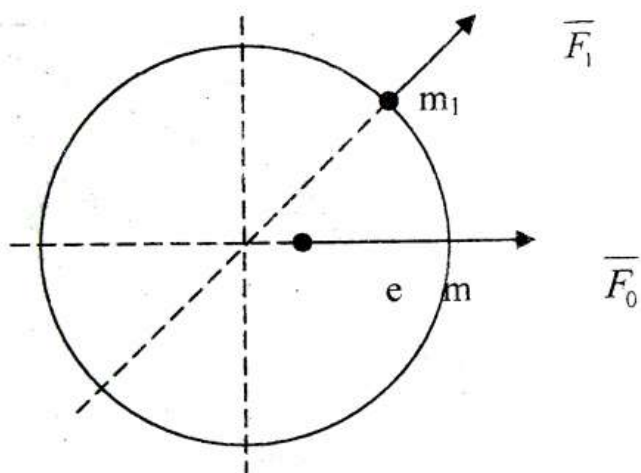


Рисунок 1.

Оскільки положення центра ваги невідоме, то в довільному напрямку (нехай це буде під деяким поки що невідомим кутом  $\varphi$ ) на радіусі  $R$  закріпимо додаткову вагу масою  $m_1$ , яка дає додаткову силу  $F_1 = m_1 R \omega^2$ . Під дією сили  $\overline{F}_p = \overline{F}_0 + \overline{F}_1$  ротор має віброприскорення  $a_p$ . Оскільки віброприскорення пропорційне прикладеній силі, то можна побудувати паралелограм прискорень, рис. 2, де прискорення  $a_1$  зумовлене тільки відцентровою силою  $\overline{F}_1$

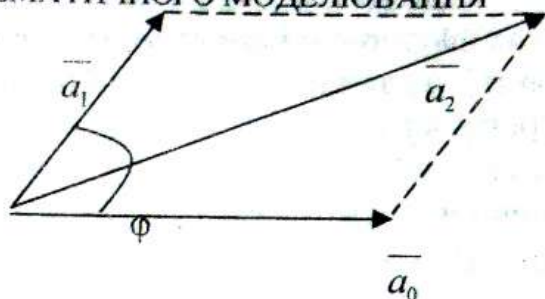


Рисунок 2.

Якщо додаткову вагу масою  $m_1$  прикласти діаметрально протилежно, то одержимо наступну схему, рис. 3.

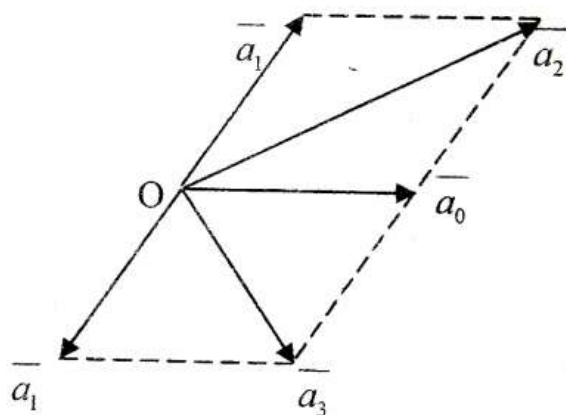


Рисунок 3.

Невідомий кут  $\phi$  повинен задовольняти умові: побудовані два паралелограми на векторах  $\overline{a_0}, \overline{a_1}$  і  $\overline{a_0}, -\overline{a_1}$  мають діагоналями відповідно вектори  $\overline{a_2}$  та  $\overline{a_3}$ .

Значення  $m$  можна знайти більш простим способом. Проведемо три кола з радіусами  $a_0, a_2, a_3$  з центрами в точці  $O$ , рис. 4. Нехай вісь  $O_1O_2$  – вісь, на якій знаходяться додаткові маси. Паралельно цій осі проводимо пряму так, що  $AB=BC$ .

З'єднаємо точки  $B$  і  $O$ , а через точки  $A$  і  $C$  проведемо прямі, паралельні  $BO$  до перетину з віссю  $O_1O_2$ , рис. 4. Легко бачити, що центр ваги знаходиться на прямій  $OB$ , отже для зменшення вібрації ротора необхідно в точку, яка знаходиться

на відрізку  $OB_1$  на відстані  $h$  від точки  $O$  помістити додаткову вагу  $m_2 = m_1 \cdot \frac{R}{h} \cdot \frac{OB}{OD}$ , де значення  $OB$  та  $OD$  можна виміряти.

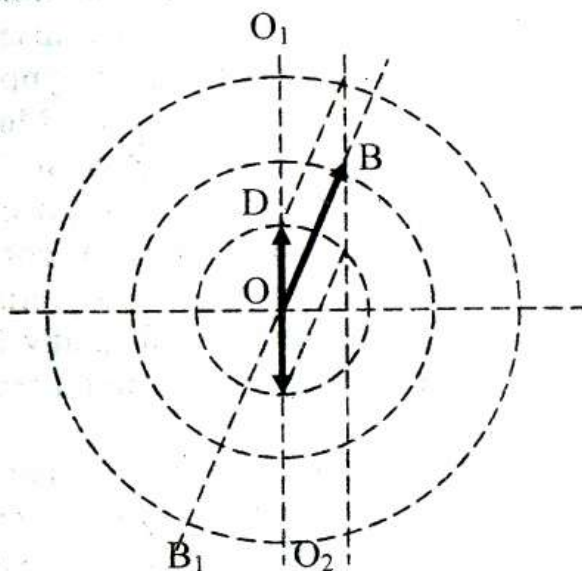


Рисунок 4.

Таким чином, в даній роботі розроблений метод знаходження дисбалансу ротора відцентрової машини, а також запропоновані заходи, що дозволяють зменшити її вібрацію.

## ТЕРМОДИНАМІЧНЕ УЯВЛЕННЯ БІФУРКАЦІЇ ХОПФА

*І.О. Шуда*

Добре відомо, що концепція фазових переходів визначає одну з фундаментальних ідей сучасної фізики. Відповідна картина базується на схемі Ландау, відповідно до якої термодинамічна система, що знаходиться під дією повільно змінюваного зовнішнього впливу, відчуває стрибкоподібне різке перетворення термодинамічного стану, якщо його потенціал набуває одного або декількох додаткових мінімумів просторового стану. З математичної точки зору таке фазове