

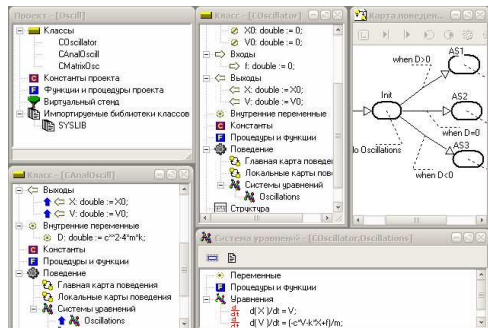
# ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ЗАСОБІВ ДИНАМІЧНОГО АНАЛІЗУ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

Ярошенко М. О., студент групи КМ-01 СумДУ, м. Суми;  
Павленко І. В., асистент кафедри ЗМ і ДМ СумДУ, м. Суми

Інтенсивний розвиток машинобудування забезпечується використанням сучасних складних механічних систем. Їх математичні моделі описуються системами нелінійних диференціальних рівнянь високого порядку, розв'язання і аналіз властивостей яких в аналітичній формі є неможливим. Динамічний розрахунок і дослідження характеристик таких систем реалізується лише з використанням сучасних комп'ютерних засобів.

У роботі розглянута математична модель осьових коливань ротора багатоступінчатого відцентрового насоса ПЭ 600-300 з автоматичною системою осьового урівноваження. Динамічний аналіз моделі неможливий без застосування чисельних методів розв'язання системи нелінійних диференціальних рівнянь методами Рунге-Кутта і Булірша-Штера. Ці методи можуть бути реалізовані у сучасних комп'ютерних програмах MathCAD 15 і Model Vision 3.2 (рисунок 1).

$$D_{\infty}(1, y) = \begin{pmatrix} \frac{1}{m_0} [e_{af}(y_2 - y_3) - T(t) + F_{pr} - c_2 y_1 - k_{pr} y_0] \\ \frac{V_2}{E} \cdot \begin{bmatrix} \varepsilon_1 [p_1(t) - y_2] - \varepsilon_{4b} \left(\frac{y_0}{y_b}\right)^{1.5} \cdot \sqrt{y_2 - y_3} - e_{af} y_1 \\ \varepsilon_1 [p_1(t) - y_2] - \varepsilon_3 \sqrt{y_3 - p_4} - e_{af} y_1 \end{bmatrix} \end{pmatrix}$$
$$Init := \begin{pmatrix} y_0 \\ 0 \\ p_{20} \\ p_{30} \end{pmatrix}$$
$$S := \text{Bulstoer}(Init, 0, T_{\max}, N, D)$$



а б  
Рисунок 1 – Комп'ютерне моделювання механічної системи у комп'ютерних програмах MathCAD 15 (а) і Model Vision 3.2 (б)

Дослідження математичної моделі із застосуванням комп'ютерної програми MathCAD 15 ґрунтується на розв'язанні системи диференціальних рівнянь з використанням матричного числення і методів нелінійного аналізу (рисунок 1 а).

Комп'ютерне моделювання механічної системи із застосуванням програми Model Vision 3.2 (рисунок 1 б) дозволяє досліджувати характеристики руху, аналізувати вплив основних параметрів на динаміку системи.