

УДК 621.3.078.3

Корогод Д.М.¹, Васильєва Є.В.²

¹ студ. гр. Е-310 НУ «Запорізька політехніка»

² старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ З УРАХУВАННЯМ ПРУЖНОСТІ ЇХ МЕХАНІЧНИХ ПЕРЕДАЧ

Дослідження електромеханічних систем (ЕМС) з урахуванням пружності їх механічних передач є складною проблемою, для вирішення якої потрібно визначити раціональні підходи отримання математичних моделей, вибрати зручну форму їх подання, визначити ефективні методи комплексного вирішення завдань аналізу та синтезу системи керування, оцінити вплив основних збурень на процеси, що відбуваються.

Електромеханічна система сучасних промислових машин та агрегатів (прокатні стани, безперервно-технологічні агрегати текстильної і хімічної промисловості, конвеєри, скіпи, ліфти та багато інших механізмів) характеризується досить складною структурою механічної та електричної частин. Механічна частина являє собою багатомасову механічну систему з жорсткими та пружними передачами. Електрична частина також є досить складною системою, в залежності від способу керування, схеми з'єднань, діапазону і точності регулювання і таке інше. Тому такі електромеханічні системи характеризуються взаємозв'язком електромагнітних процесів, механічних явищ і технологічних факторів, дією зовнішніх (зміна моменту опору, напруги живлення, температури навколишнього середовища та ін.) і внутрішніх (зміна електромеханічних параметрів системи) збурень. Вказані аспекти повинні бути враховані при математичному описі електромеханічного об'єкта.

Структурна схема двомасової системи зображена на рисунку 1.

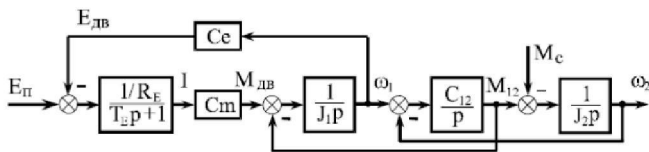


Рисунок 1 – Структура двомасової електромеханічної системи з двигуном постійного струму незалежного збудження

Ця схема має дві вхідні координати: зі сторони керування – напруга подана на двигун від перетворювача, зі сторони збурення – статичний момент опору, механічними втратами в двигуні знехтуємо.

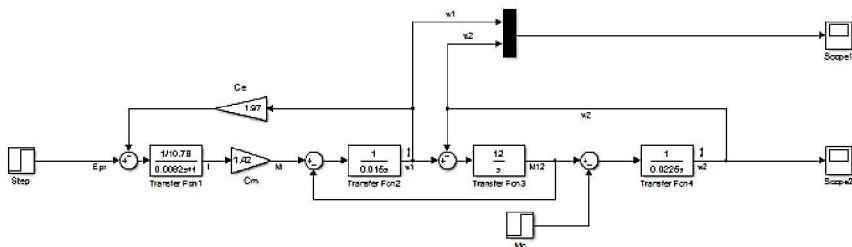


Рисунок 2 – Комп'ютерна модель двомасової електромеханічної системи з двигуном постійного струму незалежного збудження.

Результати моделювання перехідних процесів наведені на рисунку 3.

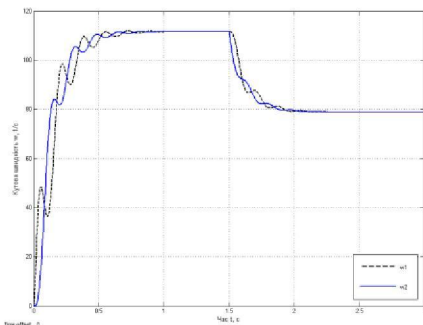


Рисунок 3 – Перехідні характеристики двомасової електромеханічної системи

Для моделювання системи в середовищі MATLAB Simulink, побудовано комп'ютерну модель (рис. 2), з початковими параметрами: номінальна напруга двигуна $U_n=220$ В; еквівалентний опір якорного кола $R_e=10.78$ Ом; еквівалентна електромагнітна стала часу якорного кола $T_e=0.0082$ с; конструктивний коефіцієнт якорного кола двигуна

$C_e=1.97 \text{ В}\cdot\text{с}$; механічна постійна двигуна $C_m=1.42 \text{ Н}\cdot\text{м/А}$; приведений момент інерції першої маси $J_1=0.015 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$; приведений момент інерції другої маси $J_2=0.022 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$; пружність двомасової електромеханічної системи $C_{12}=12$; номінальний момент $M_n=8.55 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

Дослідження електромеханічних систем з урахуванням їх механічних передач та пружності є важливим завданням, оскільки такі системи мають складну структуру та взаємозв'язок електромагнітних процесів, механічних явищ та технологічних факторів. При цьому необхідно визначити раціональні підходи для отримання математичних моделей, вибрати зручну форму їх подання, визначити ефективні методи комплексного вирішення завдань аналізу та синтезу системи керування, а також оцінити вплив основних збурень на процеси, що відбуваються.