

ОПТИМІЗАЦІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ СИНТЕЗУ КЕРУВАНЬ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ЗМІННОГО СТРУМУ

Заполовський М.Й., Мезенцев М.В., Саліонович С.О.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Згідно [1] для розробки системи керування електроприводом змінного струму, як перспективний, застосовується алгоритм векторного управління. Основна ідея алгоритму полягає в поліпшенні регулювальних властивостей асинхронної машини за рахунок реалізації моделі еквівалентної їй машини постійного струму, у якої є два канали управління: моментний і струмовий [1].

В цьому випадку об'єкт керування може бути представлений моделю у вигляді:

$$\dot{X}_1 + a_{11}X_1 - a_{12}U_1 = 0, \quad (1)$$

$$\dot{X}_2 + a_{21}X_2 - a_{22}X_1U_2 = 0, \quad (2)$$

де X_1 , X_2 – фазові змінні; U_1 , U_2 – управління; a_{11} , a_{12} , a_{21} , a_{22} – коефіцієнти, які визначаються параметрами системи.

В оптимізаційній моделі функціонал, що мінімізує енергетичні витрати, задається як:

$$J = \int_{t_0}^T (U_1^2 + U_2^2) X_2 dt. \quad (3)$$

Формування керувань, синтез яких виконано шляхом рішення загальної задачі Лагранжа, пропонується згідно співвідношень:

$$U_1 = K_1 e^{K_2 t} \frac{1}{X_2}; U_2 = K_3 e^{K_4 t} \frac{X_1}{X_2}. \quad (4)$$

Коефіцієнти $K_1 - K_4$ визначаються експериментально в процесі моделювання. З співвідношень (4) слідує, що закон зміни U_1 зворотно пропорційний швидкості обертання ротора тягового асинхронного двигуна (ТАД), а U_2 (фізично це електромагнітний момент ТАД) прямо пропорційний X_1 (потокосцепленню) і зворотно пропорційний швидкості руху ω .

В оптимізаційній моделі для вибору ефективних управлінь по потокосцепленню та електромагнітному моменту передбачені блоки на основі функціональних залежностей, вид яких відповідає характеру поведінки згідно рівнянням (4).

В результаті досліджень при одночасному використанні найкращих показників керуючих впливів по потокосцепленню $\psi_{rm}(t)$ та моменту $M(t)$ отримані показники енергетичних витрат при розгоні дизель-потягу при виконанні обмежень по величині пройденого шляху і швидкості в кінцевий момент часу.

Список літератури: 1. Заполовський М.Й., Синтез керувань дизель-поїзда з електроприводом змінного струму / М.Й. Заполовський, М.В. Мезенцев // Системи управління, навігації та зв'язку. – №3 (61). – Полтава. – 2020. – С. 57 – 63.