

АНАЛІЗ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИВОДІВ З ЧАСТОТНИМ КЕРУВАННЯМ МЕХАНІЗМУ ПОВОРОТУ БАШТОВОГО КРАНУ

Коваленко В.О., Коваленко О.О., Стрижак В.В, Іглін С.П.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Електроприводи баштових кранів на основі двигунів з фазним ротором все частіше переводиться на частотне регулювання через збільшення терміну служби елементів механізмів і металоконструкції та значну економію енергії. У доповіді розглядаються результати дослідження зміни динамічних характеристик привода механізму повороту крану за різних режимів роботи в перехідних етапах робочого циклу, оскільки саме ці характеристики суттєво впливають на величину максимальних напружень і, відповідно, довговічність деталей кранів.

Робота електропривода описується системою диференціальних рівнянь:

$$\begin{cases} M = \beta \cdot (\omega_0 - \omega) - T_e \frac{dM}{dt} \\ M - M_{ст} = J_{\Sigma} \frac{d\omega}{dt} \end{cases}$$

де: M – крутний момент на валу електродвигуна;

β – коефіцієнт жорсткості лінеаризованої механічної характеристики;

$\omega_0 = \frac{2\pi}{p} f$ – швидкість ідеального неробочого ходу;

ω – кутова швидкість обертання валу електродвигуна;

T_e – електрична стала;

$M_{ст}$ – момент статичного опору повороту;

J_{Σ} – сумарний момент інерції механізму.

Процес розгону здійснюється змінюванням частоти живлення приводного двигуна f . Досліджувалися такі закони змінювання:

1) лінійний:

2) параболічний:

3) S-подібний:

$$f(t) = \begin{cases} \frac{f_{\max}}{t_{\text{роз}}} \cdot t; \\ f_{\max}; \quad t > t_{\text{роз}} \end{cases}$$

$$f(t) = \begin{cases} f_{\max} - \frac{f_{\max} (t - t_{\text{роз}})^2}{t_{\text{роз}}^2} \\ f_{\max}; \quad t > t_{\text{роз}} \end{cases}$$

$$f(t) = \begin{cases} \frac{f_{\max} \cdot t^2}{t_{\text{роз}}^3} (3t_{\text{роз}} - 2t) \\ f_{\max}; \quad t > t_{\text{роз}} \end{cases}$$

де $f_{\max} = 50$ Гц – номінальна частота струму;

$t_{\text{роз}} = 3,17$ с – тривалість розгону.

Система диференціальних рівнянь розв'язувалася при нульових початкових умовах та різних законах змінювання частоти живлення.