Салодуха М.В.

АВТОМАТИЗОВАНА ЦИФРОВА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ГОЛОВНИМ ПРИВОДОМ РОБОЧОГО МЕХАНІЗМУ ПРОКАТНОГО СТАНУ З DLQR - РЕГУЛЯТОРОМ

В даній роботі виконаноматематичне моделювання автоматизованої цифрової системи управління головним приводом робочого механізму прокатного стану 1200 четвертої кліті.

Дослідження цифрової двомасової системи управління товщини натягу смуги і швидкістю обертання головним приводом робочого механізму з урахуванням наявності пружних елементів показує, що перехідні процеси швидкостей обертання рухомих частин і пружних моментів є суттєво коливальні. Для демпфування пружних коливань використано метод аналітичного конструювання регуляторів.

Вектор стану цифрової двомасової системи управління електроприводом четвертої кліті, компонентами якого є:

$$) = \{\omega_i(\hat{e}), M_i(\hat{e}), \omega_a(\hat{e}), M_{\ddot{a}}(\hat{e}), \rho(\hat{e}), E_{\varsigma\dot{a}}(\hat{e}), U_{\varsigma\varsigma\dot{a}}(\hat{e}), U_{i\dot{a}}($$

(1)

Оскільки управління безперервною системою здійснюється в дискретні моменти часу t_i, то безперервній системі управління поставлена у відповідність цифрова. Розглянемо дискретну лінійну систему, описувану різницевим рівнянням стану

$$\vec{X}(\hat{e}+1) = A_d \cdot \vec{X}(\hat{e}) + B_d \cdot \vec{U}(\hat{e})$$

(2)

$$(k = k_0, k_0 + 1, .., k_1 - 1)$$

де , - вектор стану цифрової системи з керованою змінною

$$\vec{Y}(\hat{e}) = C_d \cdot \vec{X}(\hat{e}) + D_d \cdot \vec{U}(\hat{e})$$

(3)

Таким чином, оптимальне управління цифровою системою (4) по квадратичному критерію є лінійним по повному вектору стану

$$\bar{U}(k) = -F_d \cdot \bar{X}(k)$$

(4)

$$F_d \cdot$$

де - матриця коефіцієнтів підсилення цифрового оптимального регулятора визначається

$$F_d = \left\{R_2 + B_d^T \cdot \left[R_1 + P(k+1)\right] \cdot B_d\right\}^{-1} \cdot B_d^T \cdot \left[R_1 + P(k+1)\right] \cdot A_d$$

(5)

Основне питання та трудність застосування методу полягає в правильному обґрунтуванні і виборі критерію якості функціонування цифрової системи управління

$$\min J = \sum_{k=k_0}^{k=k_1} \left[\bar{X}^T(k+1) \cdot R_1 \cdot \bar{X}(k+1) + \bar{U}^T(k) \cdot R_2 \cdot \bar{U}(k) \right]$$

(6)

У роботі розглянутий головний привод робочого механізму прокатного стану 1200 четвертої кліті. Побудована математична модель та розраховані динамічні характеристики цифрової двомасової системи управління з урахуванням пружних елементів по повному вектору стану. Аналіз отриманих характеристик свідчить про необхідність корекції у цифровій системі управління. Розраховані коефіцієнти підсилення цифрового оптимального DLQR регулятора і підібрані вагові матриці критерію якості. Виконано моделювання цифрової двомасової системи управляння на ПК в середовищі системи MATLAB Version 6.5.0.

Робота виконана під керівництвом доц. кафедри СУТПіОКурцевої Л.Б.