

ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ НАСОСОМ ЗМІННОГО РОБОЧОГО ОБ'ЄМУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Сформовані рекомендації щодо вибору параметрів регулятора насоса при проектуванні. Наведені залежності впливу параметрів регулятора насоса на час регулювання та перерегулювання. Моделювання перехідного процесу виконано в середовищі MATLAB Simulink.

Ключові слова: гідروпривод, мехатронна система, динамічні характеристики.

Abstract

Recommendations on the choice of pump regulator parameters at the design stage have been elaborated. Dependencies of the influence of pump regulator parameters on the regulation and overshooting time are presented. Transient process modelling is carried out in Matlab Simulink environment.

Keywords: hydraulic drive, mechatronic system, dynamic characteristics.

Вступ

До систем автоматичного регулювання (САР) пред'являють не тільки вимоги стійкості процесів регулювання. Для роботоздатності системи не менш важливо, щоб процес автоматичного регулювання здійснювався при забезпеченні певних показників якості процесу керування [1, 2].

Якщо досліджувана САР є стійкою, виникає питання про те, наскільки якісно відбувається регулювання в цій системі і чи задовольняє воно вимогам, що висуваються до об'єкта управління [3].

Результати дослідження

У Вінницькому національному технічному університеті розроблена схема мехатронного гідропривода [4], до якого висуваються наступні вимоги:

- час регулювання $t_p < 1.2$ с;
- перерегулювання $\sigma < 70\%$.

Для забезпечення даних вимог було досліджено вплив параметрів регулятора насоса в таких діапазонах:

- K_x – коефіцієнт підсилення робочого вікна сервоклапана $K_x = (1 \dots 10) \cdot 10^{-3} \text{ м}$;
- f_e – площа демпфера $f_e = (0,5 \dots 5,0) \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$;
- f_x – площа дроселя $f_x = (0,5 \dots 5,0) \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$.

На рис. 1 та рис. 2 представлено вплив параметрів K_x , f_e , f_x на величину часу регулювання t_p та перерегулювання σ відповідно.

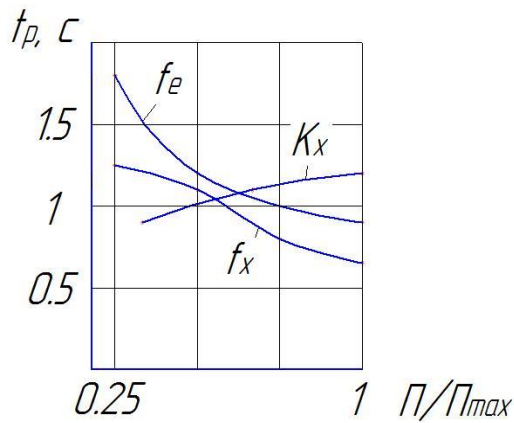


Рис. 1. Вплив параметрів регулятора насоса на час регулювання t_p

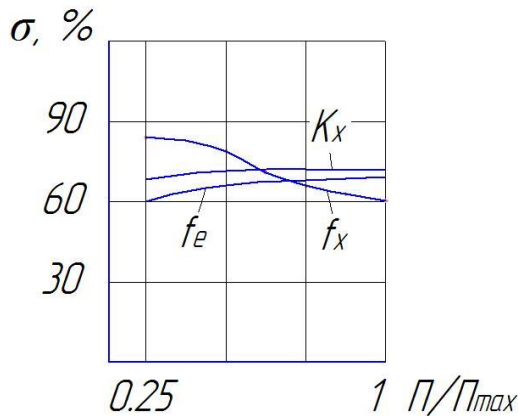


Рис. 2. Вплив параметрів регулятора насоса на перерегулювання σ

Висновки

Проаналізувавши отримані графіки можна сформулювати наступні рекомендації. При проектуванні регулятора насоса та виборі значень параметрів f_x та f_e слід орієнтуватися на значення параметра f_x з діапазону $f_x=(2,5\dots5,0)\cdot 10^{-6}\text{м}^2$ та значення параметра f_e з діапазону $f_e=(1\dots4)\cdot 10^{-6}\text{м}^2$, які будуть задовольняти вимоги. Значення величини K_x , у дослідженому діапазоні, знаходиться в межах, які задовольняють поставлені вимоги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Буренніков Ю. А. Вибір параметрів системи керування гідроприводом з насосом змінної продуктивності на основі дослідження його стійкості / Ю. А. Буренніков, Л. Г. Козлов, С. В. Репінський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2006. – № 6. – С. 211-217.
2. L. Kozlov Digital PD controller for dynamic correction of the differential component coefficient for a mechatronic hydraulic system / L. Kozlov// Tehnomus journal: Proceedings of the XVIIth International Conference “New Technologies and Products in Machine Manufacturing Technologies”. – Suceava, Romania, May 17 – 18, 2013. – P. 120 - 124.
3. Christoph Latour. Electrohydraulic Flow Matching: The next generation of load-sensing controls [Electronic Resource]. Mode of access: URL: [http:// www.machinedesign.com/](http://www.machinedesign.com/).
4. Товкач А. О. Характеристики гідропривода з електрогідрравлічним регулятором подачі насоса / А. О. Товкач, В. В. Богачук, Л. Г. Козлов // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 6. – С. 67-72.

Товкач Артем Олегович — аспірант, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Lestatid@rambler.ru;

Богачук Володимир Васильович — к. т. н., доцент кафедри відновлювальної енергетики та транспортних електричних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Tovkach Artem — post-graduate student of the Department of Electric Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Lestatid@rambler.ru;

Bogachuk Volodymir — Cand. Sc. (Eng.), Ass. Prof. of the Department of Renewable Energetics and Transport Electric Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.