

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ НА ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МУЛЬТИРЕЖИМНОГО ГІДРОПРИВОДА МОБІЛЬНОЇ РОБОЧОЇ МАШИНИ

Петров О.В., доцент, Костюк А.В., ВНТУ, м. Вінниця

Мобільні робочі машини, які випускаються в Україні оснащуються переважно гідроприводами (ГП) постійної витрати. Такі ГП характеризуються низькою вартістю, достатньою надійністю, але також їм властиві значні втрати потужності під час роботи в режимі регулювання швидкості робочих органів. Такого недоліку позбавлені ГП чутливі до навантаження. В таких гідроприводах мінімізація втрат потужності забезпечується відповідністю тиску гідронасоса до суми тиску навантаженого гідродвигуна та врівноважуючого перепаду тиску, що утворюється за допомогою переливного клапана на робочому вікні розподільного золотника гідророзподільника. Розробка та впровадження нових систем гідроприводів, які ефективно працюють в різних режимах роботи є актуальною задачею [1].

На кафедрі технології та автоматизації машинобудування (ВНТУ) розроблений мультирежимний гідропривод (МГП), який забезпечує менші, у порівнянні з аналогами, втрати потужності [2]. Гідропривод працює у чотирьох режимах: розвантаження гідронасоса, регулювання витрати гідродвигуна, максимальної витрати гідродвигуна та режимі захисту від перевантаження. До складу розробленого гідроприводу входить секційний гідророзподільник, в якому запобіжно-переливна секція містить переливний клапан, що пов'язаний лінією керування з лінією навантаження. Таким чином до системи керування МГП включає розподільний золотник та переливний клапан гідророзподільника.

Для дослідження характеристик МГП розроблена його розрахункова схема та математична модель. Для розв'язання рівнянь математичної моделі використано програму MATLAB. В результаті математичного моделювання робочих процесів у МГП та побудови графіків залежностей визначено, що на такі динамічні характеристики як час перехідного процесу T_p та величина перерегулювання за тиском σ найбільше впливають параметри переливного клапана гідророзподільника МГП: діаметр золотника переливного клапана d_K , жорсткість пружини золотника переливного клапана c , діаметр хвостовика золотника переливного клапана d_X та площа допоміжного дроселя переливного клапана f_0 [3].

На рисунку подано вплив параметрів системи керування МГП $c = (1,2...2,5) \cdot 10^4$ Н/м, $d_X = (6...16) \cdot 10^{-3}$ м, $d_K = (12...24) \cdot 10^{-3}$ м та $f_0 = (0,4...1,6) \cdot 10^{-6}$ м² на значення часу перехідного процесу T_p та величини перерегулювання за тиском при умовах навантаження на гідродвигуні $p_{Ц} = 200 \cdot 10^5$ Па, витрати гідродвигуна $Q_{Ц} = 1,3 \cdot 10^{-3}$ м³/с та зміні температури робочої рідини $t^{\circ}\text{C}$ з 20°C до 80°C при роботі гідроприводу в режимі регулювання витрати гідродвигуна [4].

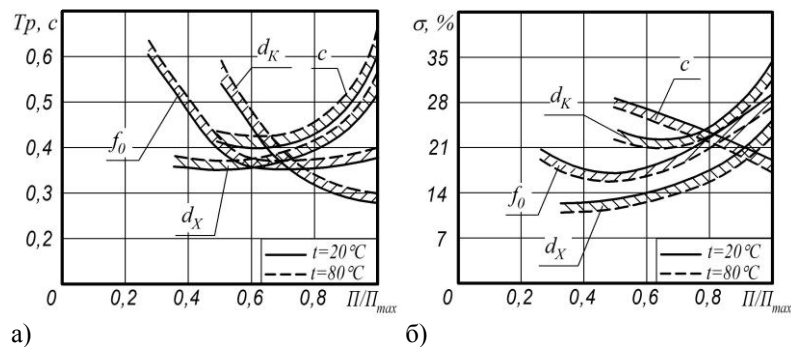


Рисунок – Залежність часу перехідного процесу T_p (а) та величини перерегулювання за тиском σ (б) від параметрів системи керування МГП

З рисунка (а) видно, що збільшення значень d_X і c веде до збільшення величини T_p , а збільшення значень d_K і f_0 веде до зменшення величини T_p . Збільшення температури робочої рідини призводить до збільшення величини T_p в межах до 8%. З рисунка 1 (б) видно, що збільшення значень d_X , d_K та f_0 веде до збільшення величини σ , з збільшення значень c – до зменшення σ . Збільшення температури робочої рідини призводить до зменшення величини σ в межах до 8%.

Список літератури

1. Буренніков Ю.А. Вплив параметрів переливного клапана на динамічні характеристики гідросистеми з LS-регулюванням / Ю.А. Буренніков, Л.Г. Козлов, О.В. Петров // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2005. – №5. – С. 97 - 101.
2. Пат. 43441 UA, МПК F15B 13/04 (2009.01) Гідропривод для незалежного від навантаження управління витратою / Козлов Л.Г., Петров О.В.; заявник Вінницький національний технічний університет. – № u200906776; заявл. 30.06.2009; опубл. 10.08.2009, Бюл. №15, 2009 р.
3. Козлов Л.Г. Дослідження характеристик мультирежимного клапана розподільника для гідроприводів мобільних робочих машин / Л.Г. Козлов, О.Л. Гайдамак, О.В. Петров // Промислова гідравліка і пневматика. – Вінниця: ВДАУ, 2008. – №1. – С.85 - 88.
4. Петров Олександр Васильович. Гідропривод чутливий до навантаження на базі мультирежимного гідророзподільника : дис. ... канд. техн. наук : 05.02.02 / Петров Олександр Васильович. – Вінниця, 2010. – 216 с. – Бібліогр. : с. 100 - 104.