

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВРІВНОВАЖУВАЛЬНОГО КЛАПАНА ДЛЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ГІДРОПРИВОДОМ ФРОНТАЛЬНОГО НАВАНТАЖУВАЧА

EXPERIMENTAL RESEARCH CHARACTERISTICS OF COUNTERBALANCE VALVE FOR HYDRAULIC DRIVE CONTROL SYSTEM OF THE FRONT-END LOADER

*Л. Г. Козлов, Л. К. Поліщук, док. техн. наук,
О.В. Пionткевич, М.П. Коріненко
Вінницький національний технічний університет (м. Вінниця)*

*L.G. Kozlov, L.K. Polishchuk, Doc. of Eng.,
O.V. Piontkevych, M.P. Korinenko
Vinnytsia National Technical University (Vinnytsia)*

Фронтальні навантажувачі, що виготовляються в Україні, зазвичай укомплектовані нерегульованими насосами, дроселями із зворотними клапанами та релейними гідророзподільниками. Використання такого обладнання не забезпечує хороших показників по стабілізації швидкості руху виконавчого органу, мінімізації його просідання під час перевезення вантажу та енергозбереженні. Встановлення регульованих насосів, пропорційних гідророзподільників та врівноважувальних клапанів в систему керування гідроприводами дозволить вирішити поставлені проблеми. Дослідження та удосконалення вітчизняних мобільних робочих машин є перспективним напрямком їх розвитку [1-4].

Розроблено експериментальний стенд для дослідження характеристик врівноважувального клапана на основі лабораторії гідравліки Вінницького національного технічного університету [5].

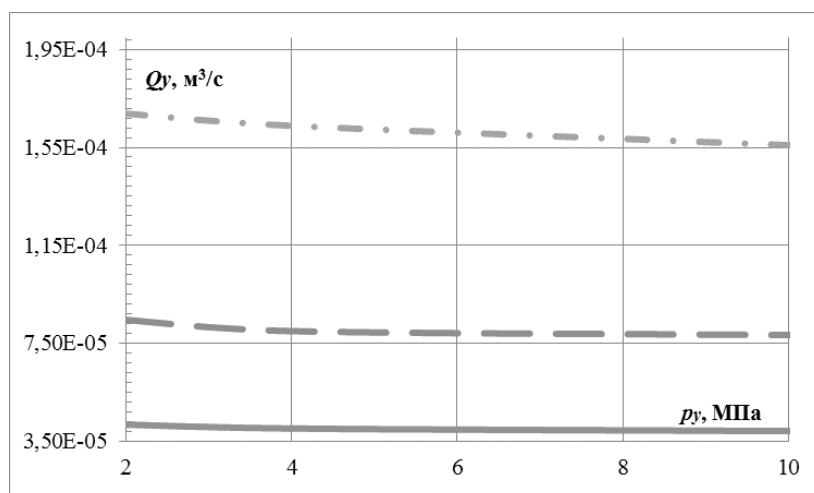


Рис. 1 Вплив величини тиску p_y від технічного навантаження на величину подачі Q_y

Під час дослідження статичних характеристик встановлено вплив величини тиску p_y від технологічного навантаження на величину подачі Q_y через врівноважувальний клапан (див. рис. 1).

За результатами дослідження пораховано залежність похибки стабілізації потоку δ від площі робочого вікна f гідророзподільника (рис. 2). Похибка стабілізації потоку становить $\delta=6-8\%$, що є прийнятним показником для пропорційної гідроапаратури.

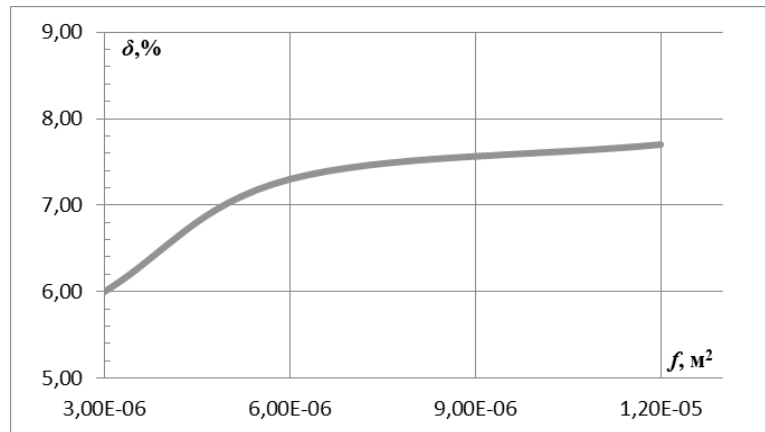


Рис. 2 Залежність похибки стабілізації потоку δ від площі робочого вікна f гідророзподільника

Апроксимовано залежність величини подачі $Q_y=f(p_y, \Delta p_y)$ через врівноважувальний клапан від величини тиску p_y та перепаду тисків Δp_y на основному золотнику врівноважувального клапана. Коефіцієнт детермінації для залежності $Q_y=f(p_y, \Delta p_y)$ становить $R^2=0,989$. Апроксимована залежність $Q_y=f(p_y, \Delta p_y)$ має вигляд:

$$Q_y = c_0 + \frac{c_1}{\Delta p_y} + c_2 \cdot p_y + \frac{c_3}{\Delta p_y^2} + c_4 \cdot p_y^2 + \frac{c_5 \cdot p_y}{\Delta p_y} \quad (1)$$

де $c_0, c_1, c_2, c_3, c_4, c_5$ – коефіцієнти.

Отримані результати будуть використані для удосконалення математичної моделі системи керування гідроприводом фронтального навантажувача [3].

- [1] Козлов Л. Г. Наукові основи розробки систем гідроприводів маніпуляторів з адаптивними регуляторами на основі нейромереж для мобільних робочих машин : дис. ... д-ра техн. наук. : 05.02.02 – Машинознавство / Л. Г. Козлов. – Київ, 2015. – 421 с.
- [2] Поліщук Л. К. Динаміка привідних систем і стрілових конструкцій стрічкових конвеєрів мобільних машин : дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук : 05.02.09 – динаміка та міцність машин / Леонід Клавдійович Поліщук. – Львів, 2017. – 564 с.
- [3] Піонткевич О. В. Математична модель гідроприводу фронтального навантажувача з гальмівним клапаном / О. В. Піонткевич. – Вінниця: Вісник машинобудування та транспорту, 2015. – № 2. – С. 83 – 90.
- [4] Kozlov L. Optimization of design parameters of the counterbalance valve for the front-end loader hydraulic drive / L. Kozlov, Yu. Burennikov, O. Piontkevych, O. Paslavskaya // Proceedings of 22nd International Scientific Conference «МЕХАНІКА 2017». – Kaunas University of Technology, Lithuania, 19 May 2017. – P. 195 – 200.
- [5] Kozlov L. The experimental stand for determining the characteristics of the hydraulic drive control system with the multifunctional counterbalance valve / L. Kozlov, O. Piontkevych, N. Semichasnova, D.D. Ubidia Rodrigues. – ВНТУ: ІІ Міжнародна науково-технічна конференція «Гідро-та пневмоприводи машин», 2016. – С. 119 – 120.