

**Д. О. Лозінський, к.т.н., доцент,
В. Г. Пилявець**

Вінницький національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ГЕРМЕТИЧНОСТІ КЕРОВАНОГО ЗВОРОТНОГО КЛАПАНА ПРОПОРЦІЙНОГО ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНОГО РОЗПОДІЛЬНИКА

Мобільні машини на основі гідроприводу є широко розповсюдженими, застосування таких машин для виконання робочих операцій різноманітного характеру, зокрема вантажних та розвантажувальних. Особливості роботи зумовлюють наступні вимоги, що ставляться до розподільної апаратури, яка використовується в гідроприводах даних машин: пропорційність керування потоками, можливість незалежного керування потоками гідродвигуна (ГД), високий ступінь герметичності порожнин ГД із втратами не більше $0,033 \cdot 10^{-6} - 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$ ($2-6 \text{ см}^3/\text{хв}$), тощо.

Застосування в сучасних мобільних машинах пропорційних електрогідравлічних розподільників забезпечує дистанційне, пропорційне керування робочим органом (РО), а підвищення ступеня герметичності порожнин ГД дозволяє уникнути просідання вантажу, що особливо важливо для вантажопідйомних машин на основі гідроприводу (ГП), типу навантажувачів [1, 2].

На етапі проектування гідравлічної апаратури важко оцінити майбутні характеристики агрегату та їх відповідність поставленим вимогам без залучення математичного моделювання та експериментальних даних. Хоча математичне моделювання та використання спеціалізованого програмного забезпечення і дозволяє вирішити значну частину задач, проте є певне коло завдань можливо виконати тільки експериментально [2].

Метою роботи є експериментальне дослідження ступеня герметичності пропорційного електрогідравлічного розподільника та отримання емпіричних залежностей [3, 4].

Відповідно до мети роботи в процесі експериментальних досліджень пропорційного електрогідравлічного розподільника з незалежним керуванням визначався ступінь герметичності керованих зворотних клапанів, шляхом знаходження залежності втрат потоку від тиску навантаження та температури робочої рідини.

Під час досліджень до вихідного отвору керованого клапана подавалась рідина від насоса з тиском p_c . Постійність тиску в системі підтримувалась за допомогою запобіжно-переливного клапана типу Г54-24П.

Дослідження втрат, що виникають в керованому зворотному клапані проводились відповідно [5]. Експериментальні залежності втрат потоку представлені на рис. 1.

Аналізуючи отриманні експериментальні залежності (рис. 1.1) можна побачити, що втрати потоку на керованому клапані мають нелінійний характер. За умови $p_c < 2,5 \text{ МПа}$ спостерігається підвищення втрат потоку, при $p_c > 2,5 \text{ МПа}$ втрати потоку поступово зменшуються, а при $p_c > 12 \text{ МПа}$ величиною втрат можна знехтувати, оскільки вони досить малі (відбувається самогерметизація керованого зворотного клапана при підвищенні тиску p_c).

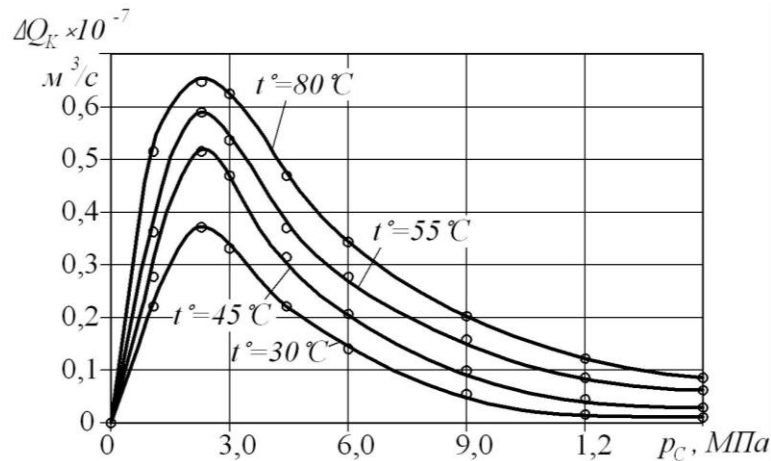


Рисунок 1 – Залежність втрат потоку в керованому зворотному клапані від тиску навантаження та температури робочої рідини

За допомогою метода найменших квадратів зроблена апроксимація експериментальних даних та отримані аналітична залежність втрат потоку від тиску в керованому зворотному клапані від тиску та температури робочої рідини:

$$\Delta Q_k = (-1,473 + 3,178 \cdot p_{c1} - 1,202 \cdot p_{c1}^2 + 0,173 \cdot p_{c1}^3 + 0,00025 \cdot t^0 - 0,037 \cdot (t^0)^2) \frac{10^{-7}}{6}, \quad (1.1)$$

де ΔQ_k – втрати потоку (m^3/s), t – температура робочої рідини ($^{\circ}C$), p_c – тиск рідини (МПа).

Висновки

1. Розроблений стенд для експериментальних досліджень ступеня герметичності керованих зворотних клапанів та визначено експериментальні залежності втрат потоку від тиску навантаження та температури робочої рідини.
2. Встановлено, що за умови $p_c < 2,5$ МПа спостерігається підвищення втрат потоку, при $p_c > 2,5$ МПа втрати потоку поступово зменшуються, а при $p_c > 12$ МПа відбувається самогерметизація керованого зворотного клапана при підвищенні тиску p_c .
3. За допомогою метода найменших квадратів зроблена апроксимація експериментальних даних та отримані аналітична залежність втрат потоку від тиску в керованому зворотному клапані від тиску та температури робочої рідини.

Література

1. Козлов Л.Г. Особливості конструкцій гідророзподільників для гідросистем чутливих до навантаження / Л.Г. Козлов, Д.О. Лозінський, В.А. Ковальчук, Ю.В. Дзись // Промислова гідраліка і пневматика. – 2009. – №1. – С. 80–84.
2. Попов Д.Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем. Учебник для ВУЗов, 2-е изд. / Д.Н. Попов. – М.: Машиностроение – 1987. – 464с.
3. Пат. 41887 України, МПК⁸ F15B 11/00 Гідропривід з пропорційним електрогідралічним управлінням / Л.Г. Козлов, Д.О. Лозінський; Заявник та патентовласник Вінницький нац. техн. університет.– №u200900907; заявл. 06.02.2009.; опубл. 10.06.2009, Бюл. №11.
4. Лозінський Д.О. Дослідження динамічних характеристик гідрозамка з електрогідралічним управлінням, / Д.О. Лозінський // Наукові нотатки.– Луцьк, 2009.– №25.– С.208–212.
5. Гидроаппаратура. Правила приемки и методы испытаний: ГОСТ 20245-74.– М.:Издательство стандартов.– 1975.