

УДК 621.22

Грох М. Д., Губарев О.П.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", м. Київ

КЕРУВАННЯ ТИСКОМ В ГІДРОПРИВОДІ В УМОВАХ ШИРОКОГО ДІАПАЗОНУ ЗМІН ТЕМПЕРАТУРИ РІДИНИ

Тиск в гідроприводі залежить від навантаження, проте його значення обмежується, за допомогою клапанів тиску. Клапан тиску це апарат який має запірно-регулюючий елемент певного типу та може регулювати прохідний переріз за певного значення тиску. При цьому коли теплова енергія переходить в нагрів рідини потрібно сказати, що змінюється її в'язкість, а отже змінюється витрата через запірно-регулюючий елемент клапану тиску, як наслідок значення налаштованого тиску не співпадає з фактичним значенням, а отже відбувається порушення технологічного процесу, процесу керування апаратом. До того ж змінюються такі характеристики приводу, як швидкодія та жорсткість керування [3].

Пропорційні клапани - це клапани з електронним приводом, в яких вихідна величина - тиск або витрата - змінюється пропорційно зміні вхідної величини. Для управління потрібно електронний пристрій управління і котушки електромагніта пропорційної конструкції. Коли змінюється керуючий сигнал на котушці клапану, відбувається зміна коефіцієнту місцевого опору [2].

На рис.1 показана конструктивна схема запірно-регулюючого елемента клапану тиску з пропорційним керуванням. Клапан тиску з пропорційним керуванням складається з запірно - регулюючого елемента, пропорційного електромагніту та пружини.

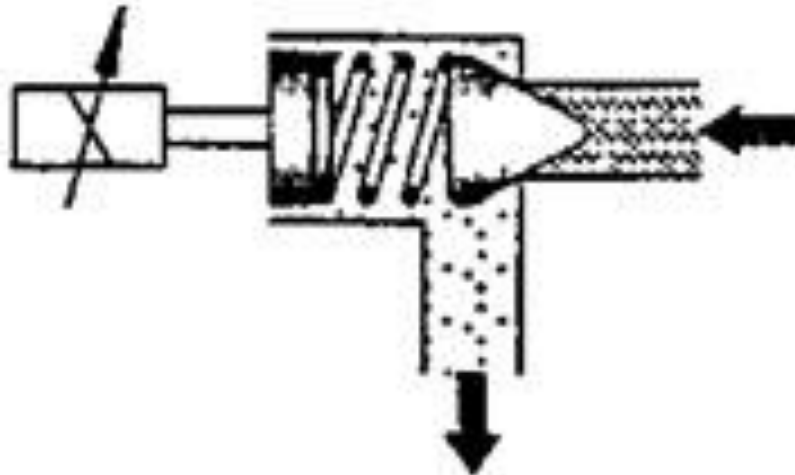


Рис.1. Конструктивна схема клапану тиску з пропорційним керуванням [2]

Для визначення корективи керуючого сигналу від росту температури в гідроприводі потрібно розібратись від чого залежить значення коефіцієнту місцевого опору

$$\zeta = \frac{A}{Re}, \quad (1)$$

де A – функція, яка визначається геометричними параметрами ЗРЕ, тобто залежить від налаштування клапану, Re – критерій Рейнольдса.

Як видно з залежності (1) коефіцієнт місцевого опору залежить від числа Рейнольдса, оскільки число Рейнольдса є функцією в'язкості рідини, та швидкості потоку через клапан $Re=f(\nu, V)$, і загально відомо, що кожна робоча рідина має свою в'язкісно - температурну характеристику, то ми маємо право сказати про наявність зміни коефіцієнту місцевого опору від температури $\zeta=f(t)$. [1]

Для визначення даної залежності був проведений експеримент, в якому була змодельована робота реальної системи. В ході експерименту змінювались та фіксувались такі параметри, як:

витрати рідини через досліджуваний клапан, зміна навантаження в системі, та зміна температури. В результаті отриманих даних був побудований графік зміни коефіцієнту місцевого опору від температури та витрати через клапан тиску рис.2.

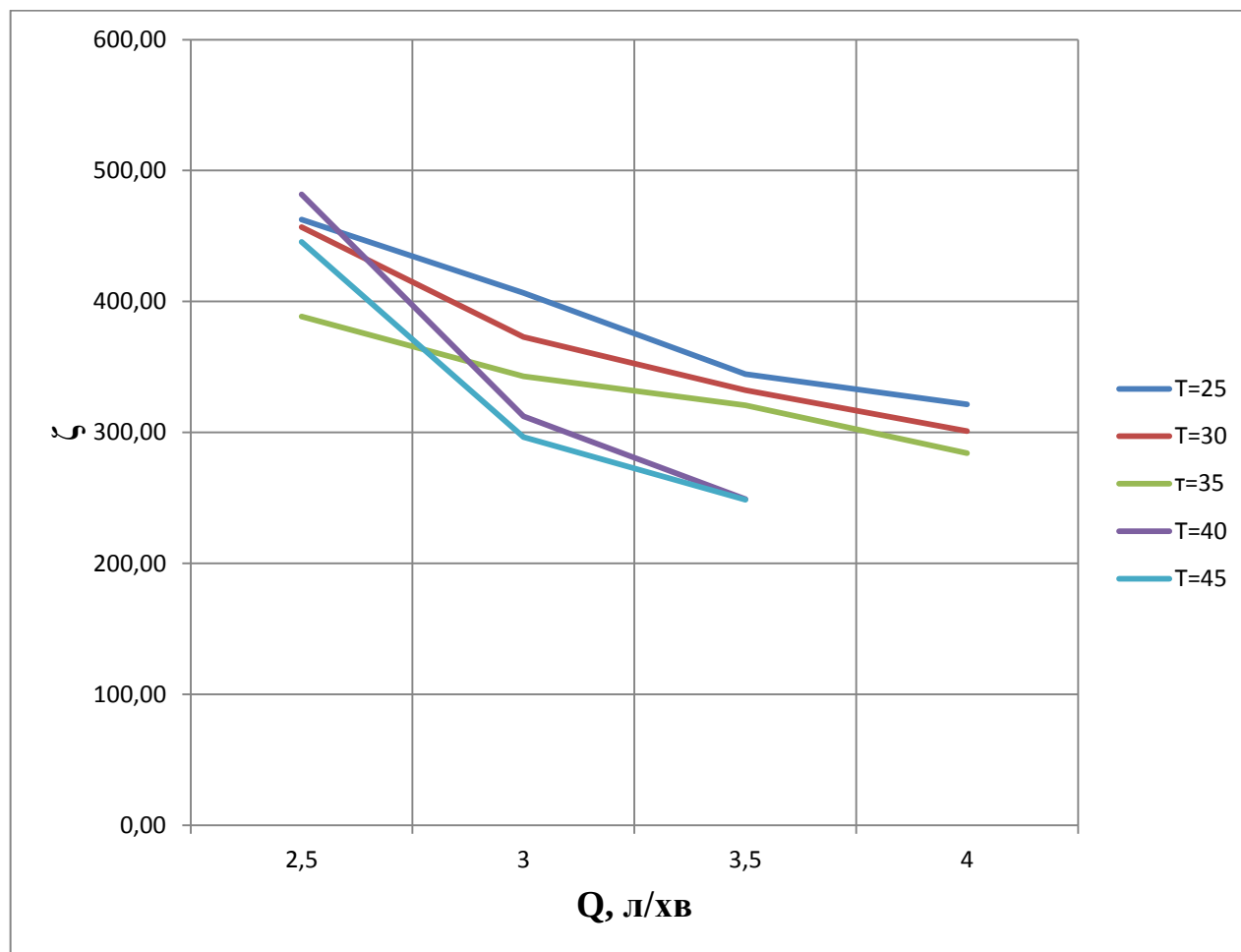


Рис. 2. Графік залежності коефіцієнту місцевих втрат від витрати та температури

Як видно з графіку коефіцієнт місцевого опору даного клапану тиску знижується з ростом витрати, та температури рідини. З отриманих графіків методом лінійної апроксимації можна отримати чисельну залежність $\zeta=f(t)$ для кожного налаштування клапану. Знаючи характеристику клапану тиску, яку надає виробник у технічному паспорті, тобто залежність налаштування тиску від керуючого сигналу, ми можемо вносити корективи в закон керування клапаном, налаштовуючи його відповідно до зміни температури. Таким чином зберігається коректність роботи гідроприводу в цілому. На основі даної залежності можна розробити алгоритм, та програму для керування тиском в гідроприводі при зміні температури в широкому діапазоні.

Список використаних джерел

1. А. Д. Альтшуль Гидравлические сопротивления, «Надра» 1982.- 153с.
- 2.Шольц Д. Припорциональная гидравлика. Основной курс ТР 701, Учебник часть 2.- 38с.
- 3.Абрамов Е.И., Колесниченко К.А., Маслов В.Т. Элементы гидропривода. Изд. 2-е. «Техника» 1977.-48с.