

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ДЕМПФУВАННЯ РОБОЧОГО ОРГАНУ РЕГУЛЯТОРА ВИТРАТИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дослідження умов формування коефіцієнту демпфування та його залежність від конструктивних параметрів регулятора витрати з полімерним робочим органом.

Ключові слова: регулятор витрати, коефіцієнт демпфування.

Abstract

Investigation of the conditions for the formation of damping coefficient and its dependence on the structural parameters of the flow regulator with the polymer working body.

Key words: flow regulator, damping coefficient.

Вступ

Процес регулювання площі змінного дроселя принципово відрізняється від аналогічних в яких зміна площі змінного дроселя забезпечується рухом золотника (осьовим або коловим) або клапана. Для регулятора витрати з полімерним керуючим елементом коефіцієнтом демпфування буде сила опору рідини проміжної камери викликана деформацією полімерного керуючого елемента.

Результати дослідження

Сила опору яка виникає під час відносного руху тіла в рідині складається рівнодіючих сил тертя, що напрямлені по дотичній до поверхні тіла та сили тиску, яка є наслідком різниці тисків на зовнішню та внутрішню поверхонь тіла. Дію рідини на тіло в загальному випадку можна звести до вектора, що прикладений до певної точки, яка називається центом тиску. Вектор, що діє на тверде тіло, представляється у вигляді сили лобового опору, яка напрямлена вздовж вектора швидкості потоку (1):

$$\beta = \frac{c_l \cdot \rho \cdot f_{обол.}}{2}, \quad (1)$$

де c_l – коефіцієнт лобового опору; ρ – густина рідини; $f_{обол.}$ – зведена площа керуючого елемента.

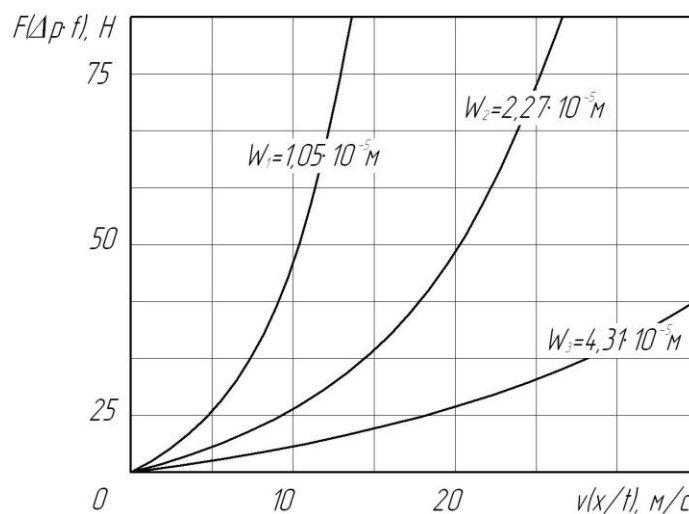


Рисунок 1 – Залежність сили демпфування від швидкості деформації полімерного керуючого елемента

Експериментальні дослідження підтвердили адекватність прийнятих припущень. Визначено, що при зміні швидкості деформації керуючого елемента виявлено нелінійну зміну кута зсуву по фазі (2). Зменшення об'єму проміжної порожнини регулятора витрати призводить до збільшення опору деформації і викликає це запізнення. За допомогою програмного забезпечення DataFit 8 на основі регресійного аналізу визначено емпіричну залежність (3) з достовірністю 99,9%:

$$F_1 = \frac{v}{2,1575 + 0,0917 \cdot v - 0,85 \cdot v^2}, \quad (2)$$

$$\beta = \frac{c_l \cdot \rho \cdot f_{обол}}{2} v^2 + \frac{v}{2,1575 + 0,0917 \cdot v - 0,85 \cdot v^2}. \quad (3)$$

Висновки

Виявлено вплив об'єму проміжної порожнини регулятора витрати на швидкість деформації рис. 1. Із збільшенням об'єму поміжної порожнини швидкість деформації і коефіцієнт демпфування пропорційно зменшується.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Деклараційний патент України №u200806901 від 24.07.08 р, МПК₈G05D7/00.
2. Коробочкин Б.Л. Динамика гидравлических систем станков. - М., Машиностроение, 1976,- 240 с.
3. Попов Д.Н. Динамика регулирование гидро- и пневмосистем. - М., Машиностроение, 1976,- 424 с.

Брицький Олександр Леонідович — асистент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:britskiy_alex@ukr.net

Britsky Alexander Leonidovich - assistant department of technologies of automation of mechanical engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: britskiy_alex@ukr.net