

**О. М. Яхно, д.т.н., професор,
А. М. Муращенко, асистент**

Національний технічний університет України «КПІ»

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРУ НА ХАРАКТЕР РОБОЧОЇ РІДИНИ В ГІДРАВЛІЧНОМУ КАНАЛІ

При дослідженні процесів роботи в гідроприводі актуальним на сьогодні залишається визначення впливу температури та тиску на параметри робочих рідин $\rho, \mu = f(T_i, P_i)$ для подальшого врахування в розрахунках при перехідних процесах. Враховують при гідравлічному розрахунку тепловіддачі закон Ньютона-Ріхмана: $dQ = \alpha(t_c - t_{p.p.})dF$. Даний вираз застосовується лише для конкретних умов процесу тепловіддачі в гідравлічному каналі.

Для дослідження врахування впливу температурного фактору, було проведено аналіз отриманих експериментальних даних. Визначено зміну температури вздовж каналу та з часом. Визначивши зміну температури, можна визначити значення в'язкості рідини вздовж каналу. Відповідно проведеного критеріального аналізу експериментальних даних, залежність в'язкості від температури можна представити у вигляді полінома (1) [1]:

$$\frac{\mu_c}{\mu_{p.p.}} = \left(\frac{t_0 + a \cdot t_1 + b \cdot t_2^2 + \dots + t_n}{T_0} \right)^1 \quad (1)$$

Отриманий експериментальний результат дає змогу побудувати залежності змін температури, відповідно в'язкості робочої рідини вздовж каналу. Таким чином, наступним кроком є визначення розподілу швидкості рідини вздовж каналу, та визначення втрат тиску при перехідному процесі, це приводить до врахування теплообміну в розрахунках каналів гідроприводів.

При визначенні температури рідини вздовж каналу, розбиваємо його на рівну кількість ділянок n з відповідним співвідношенням до довжини (l/n), присвоюючи значення довжини ділянки l_i .

Для моделі гідравлічного каналу запропоновано алгоритм врахування температурного фактору для теоретичного визначення значення швидкості протікання рідини в охолодженому гідравлічному каналі:

$$\begin{aligned} & \mathbf{1.1) } gradT_{i-0} (T_i - T_0) \rightarrow \mathbf{1.2) } q_{i+1} \left(\frac{2\lambda_i gradT_i}{r_i} \right) \rightarrow \mathbf{1.3) } \Delta T_{i-0} \left(\frac{q_{i+1}}{c_{p_i} \cdot \rho_i \cdot r_i} \right) \rightarrow \mathbf{1.4) } T_{i+1} \\ & (T_0 + \Delta T_{i-0}) \rightarrow \text{За табличними даними відповідно новому значенню температури} \\ & \text{обираємо: } c_{p(i+1)}, \rho_{(i+1)}, \lambda_{(i+1)}, \nu_{(i+1)} \rightarrow \mathbf{1.5) } U_{l(i+1)} = \frac{\Delta p \cdot d^2}{32 \cdot \rho_{(i+1)} \nu_{(i+1)} \cdot l_{(i+1)}} \rightarrow \dots \rightarrow \mathbf{n.5) } U_{l(n+1)}. \end{aligned}$$

Результати проведених експериментальних дослідження впливу температурного фактору на роботу гідроприводу підтвердили достовірність використання запропонованої уточненої методики гідравлічного розрахунку, похибка у розрахунках швидкості складає $12 \pm 3\%$ та часу стабілізації $14 \pm 2,3\%$, що вказує на неповноту врахування теплообміну між границями розрахункових ділянок каналу та теплоємністю матеріалу приводу.

Література

1. Петухов Б. С. Теплообмен и сопротивление при ламинарном течении жидкости в трубах / Б. С. Петухов. – М. : Энергия, 1967. – 411 с.