УДК 62-525

Муращенко[1] А.М., Тижнов[2] О.В.

[1] НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

[2] ДП «АНТОНОВ», м. Київ, Україна

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЧАСУ СТАБІЛІЗАЦІЇ ВИТРАТИ В КАНАЛІ ГІДРОПРИВОДА

Предметом розгляду є гідравлічні канали систем гідроприводу, що мають широкий діапазон змін температури робочої рідини під час експлуатації. Гідравлічний розрахунок базується на загальновідомих законах механіки, гідравліки, тепломасообміну та гідроавтоматики, застосованих до опису процесів функціонування та експлуатації багаторежимного гідроприводу.

Запропонована методика уточненого гідравлічного розрахунку з врахуванням теплових факторів складається з восьми основних етапів.

1. Визначення режимів роботи та умов експлуатації приводу, відповідно до принципових схем [режими основні; режими резервні та додаткові; діапазон змін параметрів експлуатаційних умов; перехідні режими; циклограми роботи; періодичність та повторюваність режимів і умов].

2. Підготовка вихідних даних [потужність, циклограма змін потужності, тип робочої рідини; діапазон значень тиску на вході та виході; температура рідини на вході та виході, структура та склад каналів і пристроїв гідроприводу за принциповими схемами та режимами роботи].

3. Побудова траєкторій руху робочої рідини та задіяння пристроїв відповідно до кожного з режимів [ланцюг руху рідини від входу до виходу з системи приводу, що складається з каналів та елементів з зазначенням параметрів потоку].

4. Завдання геометричних розмірів каналів та елементів [l (м); d(м); r(м); a, b(м); ω ($м^2$); ξ_k].

5. Врахування впливу зміни температури на параметри рідини та гідравлічний опір каналів та елементів:

$$[\rho = f_1(T_i),\ \nu = f_2(T_i),\ \xi_k = f_k(T_i),\ \lambda_j = f_j(T_i)].$$

6. Гідравлічний розрахунок каналів з врахуванням зміни температури рідини:

$$[\Delta p = f(U, \mu, \rho, \tau, \xi, l, d),\ \text{МПа};\ U = f(\nu, \rho),\ \text{м/с};\ t_{cm} = f(U),\ \text{с}].$$

7. Енергетичний розрахунок режимів роботи системи для кожного варіанту траєкторії руху робочої рідини:

$$[\Delta N\ (\text{кВт}),\ \Delta W\ (\text{Дж}),\ \int_{t_0}^{t_1} N dt = W\ ].$$

8. Порівняння ефективності в різних режимах роботи за ексергетичним методом, визначення енергетичного резерву та енергетично вразливих режимів:

$$[B_{еф} = (\sum_{i=1}^{k} \Delta W_{Ізаг}^{`} - \sum_{i=1}^{k} \Delta W_{Ізаг}^{``}) / \sum_{i=1}^{k} \Delta W_{Ізаг}^{``}\ ].$$

Апробація методики на прикладі авіаційного гідроприводу дозволила розрахувати час виходу на стабілізований режим та визначити можливість зменшення гідравлічного опору на 14%.