

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ГІДРОСИСТЕМ**Андренко П.М., Дмитрієнко О.В., Клітної В.В.***Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Одним із шляхів підвищення надійності гідросистеми при досягнутому рівні конструкторсько-технологічних властивостей елементів є резервування. Рівень резервування системи визначається вимогами до його надійності та кількістю допустимих відмов. Імовірність безвідмовної роботи резервованої системи визначається рівнянням

$$P_p = \sum_{i=0}^m C_n^i P_1^{n-i} (1 - P_1)^i K_{\Pi}, \quad (1)$$

де $C_n^i = \frac{n!}{i!(n-i)!}$ – біноміальний коефіцієнт; n, m – кількість підсистем;

$K_{\Pi} = (1 - q_{\text{НС}})^{n-1} (1 - q_{\text{Н}})^i$ – коефіцієнт, що характеризує надійність переключення; $q_{\text{НС}}$ – неправдиве спрацювання; $q_{\text{Н}}$ – невиявлена відмова.

При $q_{\text{НС}} > 0$ та $q_{\text{Н}} > 0$ $K_{\Pi} > 1$; при $q_{\text{НС}} = q_{\text{Н}} = 1$ $K_{\Pi} = 0$, тобто при ненадійних перемикачах резервована система стає ненадійною. Ефективність загального резервування приводу визначається з виразу:

$$E = \frac{P_p - P}{P}, \quad (2)$$

де P – імовірність безвідмовної роботи нерезерованого приводу.

У машинобудуванні загальне резервування здійснюється для найбільш відповідальних частин або усієї системи. Основна підсистема є частиною гідросистеми або усією гідросистемою і до них паралельно підключаються резервні частини. Підсистеми мають перемикаючі пристрої, які контролюють стан гідросистеми і в разі настання аварійного стану відключають несправні підсистеми. Імовірність безвідмовної роботи резервованого приводу:

$$P_p = \sum_{i=0}^m C_n^i P_1^{n-i} (1 - P_1)^i K_{\Pi} - 1. \quad (3)$$

При низькій надійності системи ($P \ll 1$) ефективність резервування зі збільшенням кількості резервних підсистем зростає та прагне до P_{max} . Оптимальна кількість резервних підсистем, визначається рівнянням

$$\frac{\partial E(P_i, m, K_{\Pi})}{\partial m} = 0. \quad (4)$$

При високій надійності системи ($P_1 \rightarrow 1$) ефективність резервування прагне до нуля. Похибка перемикаючого пристрою знижує ефективність резервування. За результатами дослідження встановлено, що зі збільшенням надійності системи зменшується необхідна кількість резервованих підсистем.