

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНОГО МЕХАТРОННОГО МОДУЛЯ РУХУ ШЛЯХОМ ДООПРАЦЮВАННЯ

¹Лебедєв А.Ю., ²Андренко П.М., ²Дмитрієнко О.В.,

¹ТОВ ХЗТФ «Моторімпекс»

²Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Одним з стратегічних напрямків розвитку гідравлічних систем та мехатронних гідроагрегатів є підвищення їх надійності. Одним з ефективних методів підвищення надійності є його доопрацювання. При цьому актуальним є питання визначення необхідної кількості випробувань $n_{\text{пот}}$ яке забезпечить потрібне значення показника надійності $P_{\text{пот}}$ після доопрацювання.

У доповіді розглядається електрогідравлічний мехатронний модуль руху (ЕММР), який крім електричного блоку керування і гідравлічного виконавчого механізму містить гідророзподільник з пропорційним електричним керуванням з нульовим перекриттям встановленим у першому каскаді, безпосередньо біля виконавчого механізму. Проаналізовано фактори які впливають на його надійність.

Процес доопрацювання ЕММР є цілеспрямованим, однак випадковим. Оскільки доопрацювання пов'язане з послідовністю подій (випробувань) $j = 1, 2, \dots, N$, розглядали дискретну функцію надійності, яка залежить тільки від номера випробування $P(j) = P_j$. На практиці в процесі доопрацювання темп внесення доопрацювань нерівномірний. Припускали, що при проведенні n випробувань k доопрацювань проведено рівномірно, тобто кількість випробувань між будь-якими двома доопрацюваннями залишається постійною – $i = k j/n$, а кількості відмов, які усуваються в кожному доопрацюванні – однакові та надійність ЕММР може змінюватися тільки після доопрацювання. При кожному випробуванні, яке може закінчитися справною роботою чи відмовою, отримуємо інформацію про стан ЕММР, яку використовували для розробки заходів, що підвищують надійність.

Для встановлення необхідної кількості випробувань $n_{\text{пот}}$ задавалися початковим значенням показника надійності – P_0 і параметром який характеризує середнє збільшення імовірності безвідмовної роботи за рахунок одного доопрацювання – E , визначити необхідну кількість випробувань $n_{\text{пот}}$:

$$n_{\text{пот}} = \frac{1}{E} \ln \frac{1 - P_0}{1 - P_{\text{пот}}},$$

де $E = E_1 k/n$; $E_1 = \ln(1 - a_c/P_\infty)$; a – постійний коефіцієнт, який характеризує ефективність усунення причин відмов в ході доопрацювання; і P_∞ – кінцеве значення показника надійності.

За результатами розрахунку встановлено, що для отримання $P_{\text{пот}} = 0,95$ необхідно провести 12 доопрацювань. Методика може бути використана при встановленні необхідної кількості випробувань інших гідравлічних пристроїв.