

Ю. М. Рикуніч

ПАТ «Київське центральне конструкторське бюро арматуробудування»

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАПАСІВ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ МАЛОГАБАРИТНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ КЛАПАНІВ

В результаті виконаних експериментально-теоретичних досліджень отримали подальший розвиток наукові основи визначення запасів працездатності малогабаритних електромагнітних клапанів (ЕМК) на етапі проектування, що ґрунтуються на стохастичних моделях зміни технічного стану вузлів й конструктивних елементів ЕМК і їх функціональних параметрів під дією експлуатаційних навантажень.

Отримано наступні основні наукові та практичні результати досліджень.

Вперше розроблено алгоритм і математичні моделі визначення параметричних працездатності й запасів міцності «критичних» елементів малогабаритних ЕМК, що ґрунтуються на стохастичному моделюванні та прогнозуванні розвитку деградаційних процесів в вузлах і елементах ЕМК під дією експлуатаційних навантажень, в тому числі:

- математичні залежності для визначення параметричних запасів працездатності малогабаритних ЕМК з використанням стохастичних моделей «неперевищення» функціональними параметрами клапана їх нормованих значень під час виробітку встановлених ресурсів;

- математичні залежності для визначення запасів міцності «критичних» елементів конструкції клапана з використанням енергетичних критеріїв.

Визначено вплив релаксації гумового ущільнення золотника клапана на параметри гідродинамічних процесів течії газу у проточній частині ЕМК під час його спрацьовування, а також відповідний вплив цих процесів на величину статичних і динамічних навантажень на деталі рухомої частини електромагнітного приводу клапана;

Експериментальним шляхом визначено особливості розвитку деградаційних процесів в вузлах і конструктивних елементах малогабаритних ЕМК, в тому числі особливості розвитку процесів утоми конструкційного матеріалу в стрижневих елементах ЕМК з двопозиційним поляризованим електромагнітним приводом; отримано уточнену емпіричну залежність кількості циклів напрацювання стрижневих елементів приводу до відмови від питомої кінетичної енергії переміщення його рухомої системи, в якій пов'язуються показники безвідмовності з конструктивними параметрами клапана, що проектується.

Для різних типів малогабаритних ЕМК систем обладнання авіакосмічної техніки *вперше* отримано експериментальні залежності математичного очікування і дисперсії для оцінки зміни функціональних параметрів клапанів від кількості циклів спрацьовування, які рекомендовано для використання як характеристики виробів-аналогів при визначенні запасів працездатності малогабаритних ЕМК, що проектуються.

На основі результатів проведених досліджень розроблено стандарт підприємства СТУ КЦКБА–273:2012 «Методика розрахунку запасів працездатності електромагнітних клапанів при проектуванні».

Розроблено науково обґрунтовані рекомендації щодо удосконалення конструкції окремих типів ЕМК розробки ПАТ «Київське центральне конструкторське бюро арматуробудування», які захищено деклараційним патентом України на корисну модель № 4156 від 17.01.2005 р. і патентом України на корисну модуль № 17984 від 03.05.2006 р.

Результати досліджень впроваджено в практику проектування та виробництва ЕМК на арматуробудівних підприємствах України, в тому числі в ПАТ «Київське центральне конструкторське бюро арматуробудування».