

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ КОНТРОЛЮ І ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВІАЦІЙНОГО ДВИГУНА ТВ3-117 НА ОСНОВІ БАГАТОРІВНЕВОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

Шмельов Ю.М., канд. техн. наук,

Владов С.І., канд. техн. наук, **Пономаренко А.В.**, **Гвоздік С.Д.**

Кременчуцький льотний коледж Національного авіаційного університету

Авіаційний двигун ТВ3-117 як відновлюваний об'єкт протягом терміну служби постійно потребує інформаційного моніторингу, від якого багато в чому залежить якість контролю і діагностики його технічного стану. Аналіз існуючих підходів показує, що сучасні системи моніторингу авіаційних двигунів є багаторівневими. Практика автономного проектування відповідних підсистем нерідко призводить до того, що на різних рівнях системи використовуються різні методики і стандарти, відсутні їх єдині метрологічний та інформаційний супроводи, що вимагає значних обчислювальних ресурсів. Дана проблема ефективно вирішується шляхом інформаційного «ув'язування» різних рівнів управління авіаційним двигуном (рис. 1).

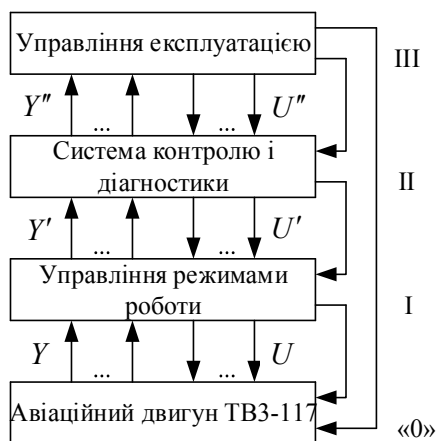


Рис. 1. Функціональна схема багаторівневої системи управління авіаційним двигуном ТВ3-117

Рівень управління (I) безпосередньо взаємодіє з двигуном через датчики і виконавчі механізми. Рівень контролю і діагностики (II) здійснює спостереження за роботою двигуна і системи управління і, в разі виявлення несправностей відмов, дефектів, фіксує цей факт і приймає рішення про зміну конфігурації системи. Верхній рівень управління експлуатацією (III) здійснює управління процесом експлуатації двигуна (прогноз, планування прийнятих рішень), забезпечуючи максимальне вироблення ресурсу авіаційного двигуна (збільшення часу його експлуатації) і своєчасне (обгрунтоване) зняття його з експлуатації. Кожен з перерахованих рівнів може бути описаний формальними і неформальними (кількісними та якісними) математичними моделями. При цьому з I по III рівень у процесі моніторингу та управління експлуатацією авіаційного двигуна здійснюється Data Mining, тобто виділення знань з даних, необхідних для своєчасного і якісного управління ним.

Наведена схема реалізує принцип Сарідіса, що означає, що від нижнього рівня до верхніх рівнів управління системи інтелектуальність підвищується. У табл. 1 перераховані цілі управління, критерії ефективності та способи формування керуючих впливів в залежності від рівня управління авіаційним двигуном.

Таблиця 1

Цілі управління, ефективні критерії та шляхи формування діяльності контролю технічного стану авіаційного двигуна на різних рівнях

Рівень управління	Цілі управління	Критерії ефективності	Керуючі впливи
I. Виконавче (автоматичне) управління	Підтримання необхідного (оптимального) режиму роботи двигуна	Точність (помилка) управління, критерій якості перехідних процесів	Управління двигуном (за допомогою виконавчих механізмів)
II. Контроль і діагностика	Забезпечення заданого рівня надійності (відмовостійкості системи)	Ймовірність безвідмовної роботи системи управління двигуна, середнє напруження на відмову	Команди на переключення резерву заміни елементів
III. Управління процесом експлуатації	Підтримка необхідної ефективності функціонування двигуна	Коефіцієнт готовності двигуна, ймовірність виконання поставленої задачі, ресурс експлуатації двигуна	Терміни проведення ремонтів (регламентних робіт, доробок), вибір стратегії обслуговування

Сучасні системи контролю та діагностики технічного стану авіаційного двигуна вирішують завдання автоматичної класифікації режимів роботи авіаційного двигуна, ідентифікації, контролю, діагностики, прогнозування технічного стану, налагодження параметрів і відновлення втраченої інформації тощо.

Список використаних джерел

1. Васильев В.И. Контроль и диагностика технического состояния авиационных двигателей на основе интеллектуального анализа данных [Текст] / В.И. Васильев, С.В. Жернаков // Вестник УГАТУ. – Уфа: УГАТУ, 2006. – Т. 7. – № 2 (15). – С. 71–81.

УДК 629.735

ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІТНИХ ПІДШИПНИКІВ

Альохін Д.О., курсант 3 курсу

Науковий керівник: Волканін Є.Є., канд. техн. наук

Кременчуцький льотний коледж Національного авіаційного університету,

На сьогоднішній день в певних галузях техніки ведуться розробки що до впровадження магнітних підшипників. Це такий елемент опори валу (вісі або іншої деталі), який працює за принципом магнітної левітації, в наслідок чого опора є механічно безконтактною. Основні переваги магнітного безконтактного підвісу [1]: відсутні втрати на тертя; низький рівень вібрації; висока відносна швидкість; низьке енергоспоживання; відносно висока вантажопідйомність; висока механічна міцність; можливість зміни жорсткості і демпфірування в широких межах; можливість використання у вакуумі, високих і низьких температурах, стерильних технологіях; можливість ефективної герметизації; можливість автоматизованого моніторингу стану підшипників. Магнітні підшипники поділяються на два типи [2]: пасивні та активні. Пасивні магнітні підшипники виготовляються на базі постійних магнітів. В активних підшипниках магнітне поле створюється змінними струмами в обмотках сердечників. В даний час більш розповсюджені активні магнітні підшипники (АМП), а пасивні переважно знаходяться на стадії розробки.

Наведені переваги дозволяють розглянути можливість застосування магнітних підшипників в наступних технічних галузях [3]:

- верстатобудування (фрезерувальні верстати і верстати точної обробки дрібних деталей). Основною перевагою АМП для застосування в верстатобудуванні є висока точність і висока швидкість обертання при відносно високій вантажопідйомності;

- медичне обладнання (насоси для біологічних рідин);

- високошвидкісне машинобудування (турбомолекулярні насоси, турбогенератори, компресори).

Перевагою АМП для даної області є можливість управління вібраціями, демпфірування пружних коливань, отримання визначених динамічних характеристик, можливість забезпечення діагностики, можливі низькі витрати на технічне обслуговування;

- авіаційні електричні машини (в якості тягових двигунів або генераторів електричної енергії на повітряних судах всіх типів).

Наведені приклади використання магнітних підшипників далеко не в повній мірі охоплюють галузі їх можливого застосування. Завдяки унікальним технічним можливостям магнітні підшипники з часом можуть замінити традиційні рішення в певних областях. Також в світі ведуться дослідження та розробки що до впровадження магнітного підвісу з використанням постійних висококоерцитивних магнітних систем.

Список використаних джерел

1. Carl R. Knospe, Active magnetic bearings for machining applications / Control Engineering Practice. Volume 15, Issue 3, March 2007, Pages 307–313 doi:10.1016/j.conengprac.2005.12.002
2. Bleuler H. Magnetic levitation: a challenge for control design in mechatronics // Toshiba Chair for Intelligent Mechatronics. 2011. V. 44, N 12. P. 578–583.
3. Schweitzer G., Maslen E.H. Magnetic bearings. theory, design, and application to rotating machinery. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009. P. 1–24.

УДК 629.735

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІТНИХ ПІДШИПНИКІВ В ДВИГУНАХ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

Сєітов Е.І., курсант 3 курсу

Науковий керівник: Волканін Є.Є., канд. техн. наук

Кременчуцький льотний коледж Національного авіаційного університету

Безконтактний магнітний підвіс відрізняється від традиційного наступними перевагами: відсутні втрати на тертя; низький рівень вібрації; висока відносна швидкість; низьке енергоспоживання; відносно висока вантажопідйомність; висока механічна міцність; можливість зміни жорсткості і демпфірування в широких межах; можливість використання у вакуумі, високих і низьких температурах, стерильних