

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

технологіях; можливість ефективної герметизації; можливість автоматизованого моніторингу стану підшипників.

Наведені переваги роблять магнітні підшипники ефективними рішеннями для багатьох застосувань [1]: для турбогенераторів, для криогенної техніки, в високооборотних електрогенераторах, для вакуумних пристроїв, для промислових верстатів та іншого обладнання, в тому числі високоточного і високошвидкісного, де важлива відсутність механічних втрат, перешкод і похибок.

Протягом останнього десятиріччя ідуть дослідження що до заміни традиційних підшипників в газотурбінних авіаційних двигунах на активні магнітні підшипники (АМП) з метою [2]: скорочення обсягу викидів; зниження рівня шуму; підвищення безпеки, ефективності та рентабельності системи повітряного транспорту; забезпечення екологічної безпеки.

В даний час технологія газотурбінних двигунів (ГТД) майже досягла максимуму використання закладених в неї ресурсів, а застосування АМП в конструкції ГТД можливо дозволить розширити діапазон робочих швидкостей і температур двигуна. При цьому не суттєво зміниться конструкція ГТД, знизиться загальна маса двигуна, знизиться рівень шуму та знизяться експлуатаційні витрати.

В даний час в традиційних ГТД ротор утримується шарикопідшипниками або амортизаторами, які обмежують максимальну робочу швидкість двигуна до 25 000 об/хв і максимально допустиму температуру двигуна до 260 °С. Така конфігурація двигуна вимагає системи вторинного охолодження і системи безперервної подачі мастила, що значно збільшує вагу, складність і вартість двигуна.

Застосування АМП є обґрунтованим з наступних причин: забезпечується безконтактний підвіс ротора; виключення системи подачі мастила призводить до зниження експлуатаційних витрат; більш широкий діапазон робочих температур; АМП здатні утримувати ротор в стані рівноваги при нульовій швидкості обертання; під час роботи АМП не потребують рідини, що робить їх придатними для роботи на великих висотах, в вакуумі і у в'язких середовищах.

Список використаних джерел

1. Schweitzer G., Maslen E.H. Magnetic bearings. theory, design, and application to rotating machinery. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009. P. 1–24.
2. Jansen M., Montague G., Provenza A., Palazzolo A. High speed, high temperature, fault tolerant operation of a combination magnetic-hydrostatic bearing rotor support system for turbomachinery // NASA/TM. 2004. 212952. URL: (http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20040050626_2004048920.pdf).

УДК 629.735

ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ В ЗАДАЧАХ КОНТРОЛЮ І ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВІАЦІЙНОГО ДВИГУНА ТВ3-117 В ПОЛЬОТНИХ РЕЖИМАХ

Шмельов Ю.М., канд. техн. наук,

Владов С.І., канд. техн. наук,

Пономаренко А.В., Гвоздік С.Д.

Кременчуцький льотний коледж Національного авіаційного університету

Останнім часом, при створенні складних інформаційних систем, роль системного моделювання істотно зросла. Підтвердження тому – наявність вбудованих CASE засобів у сучасних базах даних (Oracle, Informix, R-Base тощо), а також в більшості експертних системах. Однак присутність цих засобів в якості базових компонент системного моделювання, на основі яких в кінцевому підсумку будується та чи інша програма, ще не означає, що вони будуть правильно використовуватися при розв'язку прикладних задач в тій чи іншій галузі застосування. Це пояснюється тим, що крім загальної автоматизації створення додатка, CASE засобами, до сих пір відсутня відповідна методична та методологічна підтримка даного процесу. Тому, незважаючи на позірну простоту, загальний успіх системного моделювання визначається досвідом, знаннями та інтуїцією користувача.

Іншим аспектом цього процесу є об'єкт дослідження, складність якого в кінцевому підсумку визначає нетривіальність його подання (формалізації) в рамках SADT-методології.

Виходячи зі сказаного вище, застосування методології системного моделювання на етапі проектування інтелектуальної системи контролю і діагностики дозволяє грамотно обґрунтувати і сформулювати вимоги до майбутньої інтелектуальної системі, а також розробити системний проект, виділити повну множину функцій і визначити взаємозв'язок її окремих компонент для подальшої реалізації у вигляді дослідного прототипу експертної системи контролю і діагностики технічного стану авіаційного двигуна ТВ3-117.

Формалізація інформаційного портрета авіаційного двигуна ТВ3-117 в рамках SADT-методології і IDEF-технології є окремою проблемою, оскільки системна модель в кінцевому рахунку збирає всю інформацію щодо процесу контролю і діагностики авіаційного двигуна в інформаційну «купу». Тому основною задачею, що розв'язується на даному етапі, є «прозорість» представлення двигуна і його