**Повгородній Володимир Олегович. Прогнозування показників надійності механічних конструкцій бортової апаратури : Дис... канд. наук: 05.02.09 - 2004.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Повгородній В.О. Прогнозування показників надійності механічних конструкцій бортової апаратури. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.09 – динаміка та міцність машин. Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України, Харків, 2003 р.  Дисертацію присвячено питанням визначення і дослідження показників надійності (безвідмовності) механічних конструкцій бортової апаратури літальних апаратів. У роботі розглянуто відомий метод в динаміці та надійності, що ґрунтується на оцінці та прогнозуванні показників надійності (а саме, показників безвідмовності) елементів конструкцій, враховуючи прості двовимірні конструкції (наприклад, плати з електрорадіоелементами), а також складні тривимірні конструкції (наприклад, пакети плат з електрорадіоелементами), що являють собою пластинчасто-стрижневу конструкцію. Визначення показників безвідмовності (імовірність безвідмовної роботи та наробіток на відмову) здійснюється, виходячи з розрахунку напружено-деформованого стану конструкції та її елементів, що є новою задачею дослідження вищеназваних конструкцій. При розрахунку показників безвідмовності застосовано метод з використанням теорії викидів, котрий дозволяє визначити, при яких резонансних частотах конструкція та її елементи будуть найменш надійними. Результати, одержані за цим методом, порівнюються з експериментальними результатами, одержаними за допомогою випробувань на надійність (безвідмовність), та експлуатаційними (статистичними). Основні результати роботи знайшли промислове застосування в проектуванні нового приладового устаткування для літальних апаратів України. | |
| |  | | --- | | В роботі розв’язано важливу науково-технічну задачу прогнозування показників надійності бортової апаратури з метою своєчасного виявлення кількості відмов на етапі експлуатації.  1. Основні результати роботи викладені в межах єдиного методологічного підходу, який включає: побудову стохастичних моделей конструкцій та їх відмов; розв’язання задач статистичної динаміки з урахуванням випадкового навантаження; визначення інформаційних показників надійності (ІБР, наробіток на відмову) при поступових та раптових відмовах.  2. В скінченноелементній постановці розв’язані лінійні задачі статистичної динаміки при сумісному урахуванні демпфуючих шарів та демпфування за допомогою амортизаторів.  3. Розв’язана задача прогнозування показників безвідмовності для нової приладової конструкції ЛА з використанням теорії викидів.  4. Розв’язана задача прогнозування показників надійності (безвідмовності) з використанням теорії викидів випадкових функцій при стаціонарному випадковому зовнішньому навантаженні типу “білого шуму”. Задача статистичної динаміки розв’язана за допомогою МСЕ.  5. Застосовані методи базуються на комплексному підході та дозволяють керувати надійністю, здійснювати вибір раціональної конструкції з точки зору надійності (безвідмовності), виходячи з результатів розрахунку напружено-деформованого стану конструкцій.  6. Одержані чисельні оцінки показників безвідмовності (імовірність безвідмовної роботи та наробіток на відмову) в залежності від різних значень логарифмічного декременту коливань.  7. На основі розроблених методів визначення показників надійності створені алгоритми та програмне забезпечення для ПЕОМ, з використанням яких розв’язана прикладна задача надійності. Програмні розробки можна використовувати як самостійно, так і у вигляді складових частин САПР конкретних ЕК.  8. Максимальна розбіжність за наробітком на відмову для БПП між експлуатаційними (статистичними) даними та експериментальними, що одержані за допомогою випробувань на надійність (безвідмовність) послідовним методом з урахуванням чинних факторів (широкосмугова випадкова вібрація, вологість, температура та тиск), складає приблизно 2,4 %.  9. Максимальна розбіжність між експлуатаційними (статистичними) даними та теоретичними , що одержані за допомогою теорії викидів за віброприскореннями за наробітком на відмову, складає приблизно 1,7%.  10. Виконане порівняння розрахункових показників надійності БПП, що одержані з використанням теорії викидів, з показниками надійності, що одержані експериментально за допомогою послідовного методу при випробуваннях на вібрацію. Максимальна розбіжність за наробітком на відмову складає приблизно 1 %, що свідчить про задовільну відповідність результатів.  11. Виконані розрахунки показників надійності конструкцій приладів та їх елементів для літака АН–140 з використанням теорії викидів впроваджені в виробництво на ВАТ “АВІАКОНТРОЛЬ”. | |