**Клименко В'ячеслав Миколайович. Конструктивно-технологічні методи підвищення втомної довговічності болтових з'єднань титанових елементів конструкції літака з урахуванням фретинг-корозії : Дис... канд. наук: 05.07.02 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Клименко В.М. Конструктивно-технологічні методи підвищення втомної довговічності болтових з’єднань титанових елементів конструкції літака з урахуванням фретинг-корозії. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05. 07. 02 – проектування, виробництво та випробування літальних апаратів. – Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Харків. 2008.  У дисертації опрацьовано конструктивно-технологічні методи підвищення втомної довговічності титанових елементів болтових з’єднань конструкції літака. Експериментально досліджено опір втомлюваності гладкої смуги і визначено вплив матеріалу та захисного покриття шайб, величини контактного тиску та амплітуди відносних переміщень в контактній парі в умовах фретинг-корозії. Сформульовано розрахунково-експериментальні залежності для визначення втомної довговічності гладких конструктивних елементів зі сплаву ВТ6. Досліджено характеристики НДС гладких конструктивних елементів сучасними розрахунковими методами, реалізованими в системі CAD/CAM/CAE ANSYS.  Запропоновано метод і розроблено фізичну та математичну моделі для визначення впливу конструктивно–технологічних параметрів однозрізного болтового з’єднання на розподіл тиску в зоні контакту болта зі стінкою отвору в пакеті, гайкою і головкою болта.  Експериментально досліджено вплив радіального натягу та затяжки болтів на втомну довговічність смуг з отворами, одно- та двозрізних з’єднань зі сплаву ВТ6. Визначено конструктивно–технологічні межі при виконанні з’єднань з титанового сплаву ВТ6 залежно від діаметра та матеріалу болтів, величини радіального натягу і товщини з’єднуваного пакета.  У роботі встановлено вплив осьової затяжки болтів і радіального натягу на піддатливість і розподіл зусиль між болтами однозрізного багатоболтового з’єднання зі сплаву ВТ6. | |
| |  | | --- | | Відповідно до поставленої мети і завдань в дисертації отримано такі результати.  1. Експериментальні дослідження показали, що фретинг-корозія титанових деталей залежить від матеріалу шайб, величини контактного тиску та зменшує втомну міцність титанової полоси в 2-3 раз порівняно зі втомною міцністю титанового сплаву ВТ6 без фретинг-корозії, при цьому зменшення втомної довговічності гладких титанових конструктивних елементів, спричинене дією фретинг-корозії, становить 40 - 80 разів при максимальних напруженнях віднульового циклу 400 МПа, 400 - 750 разів при 300 МПа, 1500 – 3000 разів при 250 МПа порівняно з довговічністю гладкої смуги без фретинг-корозії.  2. Розроблена модель однозрізного болтового з’єднання дозволяє визначити розподіл погонного нормального контактного навантаження по довжині болта і величину контактного тиску під гайкою та головкою болта та застосувати одержані розрахунково-експериментальні залежності для визначення втомної довговічності конструктивних елементів з’єднання в регулярній зоні, де руйнування відбувається від дії фретинг-корозії.  3. Застосування нормованої осьової затяжки підвищує втомну довговічність двозрізних з’єднань титанових елементів конструкції літака в 20 разів при максимальних напруженнях віднульового циклу 200 МПа і в 35 раз при 140 МПа порівняно зі втомною довговічностю з’єднань без затяжки болтів.  4. Застосування радіального натягу (0,5 - 1,5%)dв однозрізному з’єднанні зменшує величину коефіцієнтів нерівномірності погонного нормального контактного навантаження по довжині болта в 2-3 рази; втомна довговічність однозрізного болтового з’єднання при установленні болтів з радіальним натягом та нормованою затяжкою збільшується в 1,5 - 1,67 раза порівняно з довговічністю з’єднань тільки з затяжкою болтів.  5. Найбільш ефективним методом підвищення втомної довговічності двозрізних титанових з’єднань є зміцнення контактної поверхні місцевим пластичним деформуванням [тиск зміцнення рзм=(0,95-0,99)sв], радіального натягу – (1,5 - 1,9%)dта нормованої осьової затяжки, що збільшує довговічність в 2,3 раза порівняно з довговічністю з’єднань з радіальним натягом і нормованою затяжкою.  6. Застосування на практиці запропонованих конструктивно-технологічних методів підвищення втомної довговічності та методу визначення її для зрізних болтових з’єднань дає можливість проектувати зрізні болтові з’єднання регламентованої втомної довговічності з урахуванням фретинг-корозії. | |