**Кесарійський Олександр Георгійович. Розробка лазерно-інтерференційних засобів дослідження напружено-деформованого стану деталей та вузлів ДВЗ. : Дис... канд. наук: 05.05.03 – 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Кесарійський О.Г. Розробка лазерно-інтерференційних засобів дослідження напружено-деформованого стану деталей і вузлів ДВЗ. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.03 – Теплові двигуни. – Національний Технічний Університет “Харківський Політехнічний Інститут”, Харків, 2005.  Дисертація присвячена розробці комплексу програмних і технічних засобів, що реалізують можливості лазерно-інтерференційних методів виміру деформацій і переміщень стосовно до задач підвищення конструктивної досконалості ДВЗ. Визначено ключові моменти у сучасній CAD/CAM/CAE технології розробки ДВЗ, де використання запропонованих методів дає максимальний ефект. Створено структуру вимірювального комплексу, оптичні схеми, прилади та алгоритми обробки результатів дослідження. Запропоновано нові методи контролю зборки та діагностики групових різьбових з’єднань. Розроблено методику поетапної верифікації математичної моделі блоку циліндрів ДВЗ з використанням створених методів та засобів. Проведено розрахунково-експериментальні дослідження двигунів ВАЗ 21083, МеМЗ-245, ЗМЗ 406 для практичного відпрацювання розробок. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі вирішена науково-технічна задача розробки лазерно-інтерференційних засобів експериментального дослідження напружено-деформованого стану деталей та вузлів ДВЗ для підвищення їх технічних характеристик.  1. Обгрунтовано доцільність використання в автоматизованих системах розробки ДВЗ технології швидкого прототипування сумісно з лазерно-інтерференційними методами експериментального дослідження НДС, що забезпечує розширення діапазону варіації конструктивних рішень та сприяє істотному скороченню часу розробки.  2. Розроблено та реалізовано програмно-технічний комплекс для аналізу НДС деталей та вузлів ДВЗ з використанням лазерно-інтерференційних методів. Досліджено та експериментально підтверджено ефективність його використання як єдиного інформаційного ланцюга від стадії дослідження НДС деталей ДВЗ до передачі даних у автоматизовану CAD\CAM\CAE систему розробки ДВЗ.  3. Розроблено, виготовлено та експериментально досліджено пристрої для панорамної реєстрації формозміни внутрішньої поверхні циліндрів ДВЗ лазерно-інтерференційними методами. В індикаторному варіанті пристрій забезпечує реєстрацію радіальних переміщень у вигляді панорами 360, протяжністю 0.4-0.45 від діаметра циліндра і з чутливістю до радіальних переміщень 0.1 мікрона. Пристрій для вимірювання повного вектора переміщень внутрішньої поверхні циліндра ДВЗ забезпечує отримання повної панорами (360) без обмеження її протяжності, з максимальним градієнтом радіальних переміщень по полю 0.1-0.15 мікрона/мм.  4. Запропоновано та розроблено комплект пристроїв для виконання експериментальних досліджень НДС деталей ДВЗ лазерно-інтерференційними методами. Створено формалізовану методику вибору методів та засобів в залежності від задач дослідження.  5. Запропоновано новий спосіб контролю збирання групових різьбових з’єднань з контролем зусиль затягування по деформації деталей, що сполучаються. Експериментально встановлена доцільність використання цього методу для відпрацювання технологічних процесів збирання ГРЗ, аналізу впливу технологічних зусиль на працездатність конструкції та перевірки вірогідності кінцевоелементних моделей вузлів ДВЗ, до складу яких входить ГРЗ.  6. Вперше в практиці двигунобудування отримано панорамні інтерферограми, за якими визначено залежність поля формозміни дзеркала циліндра ДВЗ від зусиль затягування кріпильних одиниць головки і блоку циліндрів ДВЗ. Експериментально досліджено поля радіальних переміщень двигунів ВАЗ 21083, МеМЗ 245, ЗМЗ 406.10.  7. Отримано експериментальні дані про формозміну зовнішніх поверхонь блок-картерів ДВЗ ВАЗ 21083, МеМЗ 245, ЗМЗ 406.10 під впливом внутрішнього тиску в циліндрі. Показано, що лазерно-інтерференційні технології дозволяють оцінити жорсткість конструкції, прослідкувати за розвитком процесу формозміни у реальному часі, якісно і кількісно оцінити рівень досконалості деталей ДВЗ та визначити напрямки подальшого вдосконалення конструкції.  8. Запропонована методика поетапного лазерно-інтерференційного експериментального дослідження складних деталей та вузлів ДВЗ для забезпечення верифікації їх кінцевоелементних математичних моделей. Рекомендовано при розробці блок-картера ДВЗ проводити початкове порівняння розрахункових та експериментальних полів формозміни, що виникають при затягуванні різьбового кріплення блоку та головки циліндрів. Повторне порівняння виконувати за полями формозміни бічної поверхні блоку під дією внутрішнього тиску, а контрольну перевірку відповідності розрахункової моделі проводити за полями формозміни дзеркала циліндра під дією збиральних зусиль.  9. Проведена ідентифікація кінцевоелементних математичних моделей блок-картерів ДВЗ ВАЗ 21083, МеМЗ 245, ЗМЗ 406.10. Показано, що використання лазерно-інтерференційних досліджень деталей та вузлів ДВЗ для аналізу НДС дозвояє скоротити тривалість етапів розробки та відпрацювання. Підтверджено доцільність використання створених методів та засобів у якості окремого модуля CAD/CAM/CAE/PDM системи для підвищення інформаційної насиченості процесу розробки ДВЗ. | |