**Павленко Дмитро Вікторович. Технологічне забезпечення характеристик якості аеродинамічних поверхонь лопаток відцентрових коліс компресорів з жароміцного нікелевого сплаву ЭК79- ИД: дис... канд. техн. наук: 05.07.04 / ВАТ "Український НДІ авіаційної технології". - К., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Павленко Д.В**. Технологічне забезпечення характеристик якості аеродинамічних поверхонь лопаток відцентрових коліс компресорів з жароміцного нікелевого сплаву ЭК79-ИД. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.07.04 – "Технологія виробництва літальних апаратів".  ВАТ "Український науково-дослідний інститут авіаційної технології", Київ, 2004 р.  Дисертацію присвячено вирішенню актуального науково-технічного завдання підвищення несучої здатності лопаток відцентрових коліс компресорів з жароміцного нікелевого сплаву ЭК79-ИД технологічними методами.  Шляхом застосування системного підходу до дослідження характеристик поверхневого шару аеродинамічних поверхонь лопаток у взаємозв'язку з технологічними операціями обґрунтовано застосування високошвидкісного фрезерування і деформаційного зміцнення для підвищення запасу міцності лопаток за опором багатоцикловій втомленості.  Встановлено причини руйнування лопаток в експлуатації і основні закономірності формування характеристик поверхневого шару аеродинамічних поверхонь при формоутворенні високошвидкісним рядковим фрезеруванням і деформаційному зміцненні на УЗУ. Визначено раціональні технологічні умови і діапазони режимних факторів процесів, а також діапазон раціональних ступенів поверхневого наклепу аеродинамічних поверхонь лопаток, у якому забезпечується їх максимальний запас міцності. Встановлено, що поверхневий наклеп сприяє підвищенню характеристик циклічної тріщиностійкості, границі витривалості в неізотермічних умовах навантаження і не приводить до зниження тривалої міцності. Встановлено також стабільність ефекту деформаційного зміцнення під час експлуатації відцентрового колеса компресора.  Розроблено технологічні рекомендації з формоутворення лопаток і деформаційного зміцнення їх аеродинамічних поверхонь на УЗУ. Запропоновано нову структуру типового технологічного процесу виготовлення відцентрових коліс компресорів з жароміцного нікелевого сплаву ЭК79-ИД з високим рівнем якості лопаток. | |
| |  | | --- | | 1. Науково обґрунтовано і вирішено важливу прикладну науково-технічну задачу технологічного забезпечення характеристик якості аеродинамічних поверхонь лопаток відцентрового колеса компресора ГТД шляхом системного дослідження та одержання закономірностей їх формування при механічній і зміцнювальної обробках, а також розробки раціональної структури технологічного процесу виготовлення відцентрових коліс компресорів зі сплаву ЭК79-ИД. 2. Розроблено оригінальні методики випробування на втомленість і оцінювання дисипативних властивостей матеріалів, а також пристосування, що імітують обробку і зміцнення лопаток натурного ВКК. Створено експериментальну установку для випробувань на втомленість в широкому діапазоні температур, що дозволило створити методичну базу для дослідження різних варіантів технологічного забезпечення якості аеродинамічних поверхонь лопаток відцентрового колеса. 3. Вперше встановлено закономірності формування характеристик поверхневого шару деталей з досліджуваного сплаву залежно від режимів високошвидкісного фрезерування. Встановлено, що раціональним режимом фрезерування є подача фрези 300 мм/хвил, швидкість різання 40...43 м/хвил. 4. Вперше встановлено, що процес деформаційного зміцнення поверхневого шару деталей зі сплаву ЭК79-ИД носить стадійний характер. Визначено межі стадій зміцнення, що дозволило науково обґрунтувати вибір раціонального ступеня поверхневого наклепу аеродинамічних поверхонь лопаток ВКК, при якому забезпечується максимальна величина характеристик міцності. Експериментально підтверджено, що деформаційне зміцнення поверхневого шару деталей з досліджуваного сплаву в діапазоні температур 20...500С є ефективним технологічним способом підвищення границі витривалості. Встановлено, що раціональним режимом ультразвукового зміцнення лопаток є зміцнення у хвильовому концентраторі типу "стакан" сталевими кульками діаметром 1,6 мм впродовж 12...14 хвилин. 5. Розроблено теоретичну модель витривалості лопаток ВКК, на основі якої отримано залежності, які дозволили встановити, що раціональний ступінь поверхневого наклепу аеродинамічних поверхонь лопаток ВКК складає 50...55%. При цьому запас міцності лопаток за опором багатоцикловій втомленості збільшується у порівнянні з лопатками без зміцнення у 8...9 разів при штатному режимі роботи компресора ГТД, та у 1,6...2,9 рази при аварійному режимі роботи. 6. Встановлено, що поверхневий наклеп аеродинамічних поверхонь лопаток ВКК підвищує граничний коефіцієнт інтенсивності напруг на 20...25% і границю витривалості в умовах комплексного термосилового навантаження на 41%. 7. На підставі проведених досліджень розроблено технологічні рекомендації з призначення режимів високошвидкісного фрезерування і деформаційного зміцнення аеродинамічних поверхонь лопаток ВКК, запропоновано структуру типового технологічного процесу їх виготовлення, при якій забезпечується раціональне поєднання характеристик поверхневого шару, що приводить до підвищення несучої здатності відцентрового колеса компресора.   Впровадження результатів роботи у виробництво дозволило одержати річний економічний ефект 313,5 тис. грн. з розрахунку на один транспортний літак АН-70 (чотири двигуни Д-27). | |