**Тадля Костянтин Анатолійович. Розробка методів оцінки корозійного ресурсу та середніх робочих температур захисних металевих покриттів лопаток газових турбін: дис... канд. техн. наук: 05.05.16 / Інститут технічної теплофізики НАН України. - К., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Тадля К.А. “Методи оцінки ресурсу та середніх робочих температур захисних металевих покриттів лопаток газових турбін”. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.16 – Турбомашини та турбоустановки. – Інститут технічної теплофізики НАН України. Київ, 2004.  У роботі розроблені підходи для оцінки ресурсу, залишкового ресурсу і середньої робочої температури захисних покриттів лопаток газових турбін. Запропоновано удосконалені фізична й математична моделі, що описують процеси масообміну в системі “захисне покриття – лопатка ГТУ”.  Запропоновані моделі й підходи реалізовані у комп'ютерній програмі COLTAN.  Проведено параметричний аналіз чутливості параметрів моделі, розв'язані тестові обернені задачі. Виконано ідентифікацію параметрів моделі і розрахунковий аналіз покриттів типу NiCoCrAl на підкладці IN 738 LC, та покриття NiCrAlSiTa нанесеного на підкладку сплаву CM247LC. Отримані розрахунки покриттів типу NiCoCrAl пройшли перевірку на тривалих витримках і показали добре узгодження з даними експериментальних досліджень. Проведено розрахунок розподілів середніх робочих температур захисного покриття типу NiCoCrAl у двох робочих лопатках ГТУ після відпрацьовування ними 26400 годин у проточній частині турбіни. | |
| |  | | --- | | 1. Розроблено удосконалену математичну модель на основі рівняння дифузії, що дозволяє здійснювати прогноз процесів масообміну в захисних покриттях MCrAlY. Модель описує перенос маси основного елемента (алюмінію), що утворює оксид, у зону утворення окисної плівки та у міждифузійну зону, а також описує кінетику утворення оксидного шару. У порівнянні з існуючими, розроблена модель дозволяє враховувати деякі особливості фазової сполуки покриття, а також накопичення алюмінію в міждифузійній зоні. Розроблено програму COLTAN (Coating Life Time Analysis), що реалізує цю модель. 2. Розроблено метод оцінки ресурсу захисних металевих покриттів лопаток ГТУ на основі моделі фізико-хімічних процесів, які відбуваються в покриттях. 3. Уперше розроблено метод, що дозволяє проводити оцінку середньої робочої температури і залишкового ресурсу захисних металевих покриттів лопаток ГТУ за допомогою моделі, що описує процеси масообміну в покритті. 4. Для використання запропонованих методів і моделей в практичних цілях проведено параметричний аналіз чутливості моделі, вирішені тестові ОЗ, також приведені рішення тестових задач по визначенню ресурсу захисних металевих покриттів, що дозволили визначити вплив похибок параметрів моделі, що виникають через похибки в експериментальних даних, за якими проводиться рішення ОЗ. 5. Проведено ідентифікацію параметрів моделей для покриттів типу NiCoCrAl з початковим вмістом Al 8.4 і 10.2 %, нанесених на основний сплав IN 738 LC при температурах 900, 950 і 1000 С, а також для покриття типу NiCrAlSiTa, де основним сплавом був CM247LC при температурах 900, 950 і 1000 С. 6. Проведено прогнозування процесів масообміну в покриттях NiCoCrAl з початковим вмістом Al 8.4% і представлені результати оцінки ресурсу: ресурс покриття товщиною 200 мкм при температурі 900 С склав 49000 год., при 950 С - 21000 год. і при 1000 С - 12000 год. 7. Проведено прогнозування процесів масообміну в покриттях NiCoCrAl з початковим вмістом Al 10.2% і представлені результати оцінки ресурсу: для покриття товщиною 200 мкм при температурі 900 С він склав 55000 год., а при 950 С - 27500 год. 8. Проведено прогнозування процесів масообміну в покриттях NiCrAlSiTa з початковим вмістом Al 6.5% і представлені результати оцінки ресурсу: для покриття товщиною 250 мкм при температурі 900 С він склав 46000 год., при 950 С - 26000 год., а при 1000 С - 8000 год. 9. Проведено оцінку середніх робочих температур покриттів типу NiCoCrAl з початковим вмістом Al 8.4%, нанесених на лопатки 1ї та 2ї ступіней ГТУ, що проробили в турбіні 26400 годин. Проведено оцінку залишкового ресурсу даних покриттів.   Розроблені методи та моделі**,**що дозволяють проводити розрахунки розподілу концентрації Al у покритті й основному сплаві лопатки, а також проводити оцінку ресурсу, використовуються фірмою SIEMENS (Німеччина), що виробляє ГТУ різних потужностей. | |