**Івасишин Андрій Дмитрович. Підвищення високотемпературної і корозійної циклічної тріщиностійкості сплавів системи Ti-Si-Al-Zr : Дис... канд. техн. наук: 05.02.01 / НАН України; Фізико-механічний ін-т ім. Г.В.Карпенка. — Л., 2005. — 142арк. : рис. — Бібліогр.: арк. 127-139**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Івасишин А.Д. Підвищення високотемпературної і корозійної циклічної тріщиностійкості сплавів системи Ti-Si-Al-Zr. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.01 – матеріалознавство. – Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, м. Львів, 2005.  Дисертація присв’ячена проблемам структурної оптимізації металокомпозитних матеріалів з метою підвищення їх опору втомному руйнуванню в умовах сумісної дії циклічного навантаження та експлуатаційних середовищ (високої температури або корозійного середовища). Об’єктами випробувань були нові сплави системи Ti-Si-Al-Zr. У роботі оцінено вплив компонентного складу і структури на характеристики високотемпературної та корозійної циклічної тріщиностійкості цих сплавів в литому, термообробленому і термодеформованому станах. Мікрорактографічними дослідженнями встановлено зв’язок між механізмами руйнування та структурними особливостями матеріалів. Досліджено електрохімічну поведінку металокомпозитів і визначено швидкість регенерації пасиваційної плівки на свіжоутвореній поверхні. Оцінено працездатність сплавів системи Ti-Si-Al-Zr за умов дії експлуатаційних середовищ на підставі діаграм конструкційної міцності, що враховують тріщиностійкість на трьох ділянках кінетичної діаграми та міцність на згин. Проведено порівняння їх властивостей і традиційних титанових сплавів. | |
| |  | | --- | | У дисертації з позиції структурної і корозійної механіки втомного руйнування обгрунтовано застосовність нових сплавів системи Ti-Si-Al-Zr у виробах, які працюють при циклічних навантаженнях за умов дії високих температур або корозійного середовища у порівнянні з відомими титановими сплавами. Під час виконання роботи отримані наступні основні результати:   1. Вдосконалено методику дослідження експлуатаційних властивостей конструкційних матеріалів, зокрема:   експериментально обгрунтовано використання геометрично подібних зразків з базовими розмірами у 2...3 рази меншими порівняно із мінімальними стандартними для визначення достовірних характеристик циклічної тріщиностійкості низькопластичних матеріалів;  встановлено, що незважаючи на низьку пластичність досліджених сплавів, їх характеристики статичної тріщиностійкості , отримані на зразках з гострим вирізом ( = 0,06 мм) завищені на 20...40% порівняно з величинами *KIC*, визначеними на зразках з втомною тріщиною;  виявлено, що на припорогове руйнування металокомпозитів суттєво впливає циклічна складова навантаження, так що порогові характеристики циклічної тріщиностійкості у 2...5 разів менші, ніж при довготривалих статичних випробуваннях.   1. Встановлено, що литі сплави системи Ti-Si-Al-Zr, в яких колонії силіцидів розташовані у вигляді зміцнюючого каркасу, мають відносно низьку циклічну в’язкість руйнування (*Kfc* = 14...16 МПа), проте їх порогова циклічна тріщиностійкість (*Kth* = 4...5 МПа) достатньо висока і знаходиться на рівні порогів втоми високоміцних сталей і відомих титанових сплавів. Характеристики циклічної тріщиностійкості цих матеріалів практично не змінююється до температури 700...800С, а також в середовищі 3% NaCl (рН7). 2. Показано, що відпал і гартування з (+) - і - областей литого сплаву Ti-4Si-5Al-5Zr, спричиняючи в основному зміни структури матриці, не покращують його міцність і циклічну тріщиностійкість в досліджених експлуатаційних середовищах, за виключенням випадку підвищення порогу втоми після обробки з - області і формування пластинчаcтої - матриці. 3. Встановлено, що підвищення міцності і циклічної тріщиностійкості сплавів системи Ti-Si-Al-Zr за нормальної і високої температури досягається внаслідок глобуляризації структури матриці і силіцидної фази після термомеханічної обробки з деформацією не менше 90%, проте сплави в такому стані характеризуються підвищеною порівняно з литими чутливістю до негативного впливу досліджених експлуатаційних середовищ. 4. Виявлено, що в сплавах Ti-Si-Al-Zr падіння високотемпературної міцності пов’язано зі зменшенням вмісту алюмінію з 5% до 3%, а їх чутливість до негативного впливу корозійного середовища – зі зменшенням енергії активації корозійних процесів і швидкості пасивації свіжоутворених поверхонь на берегах втомної тріщини, зумовленим дисперсністю і термодинамічною нестабільністю структури. 5. Показано, що за пороговими характеристиками циклічної тріщиностійкості металокомпозити системи Ti-Si-Al-Zr знаходяться на рівні традиційних високоміцних титанових сплавів, незначно уступаючи їм в циклічній в’язкості руйнування, проте суттєво (150 – 200С) переважають їх за допустимою температурою експлуатації. Виражена структурна гетерогенність сплавів системи Ti-Si-Al-Zr не зумовлює суттєвих відмінностей в їх електрохімічній і корозійно-механічній поведінці порівняно з традиційними титановими сплавами у випадку пасиваційного механізму впливу середовища. 6. На підставі отриманих діаграм конструктивної міцності розроблено рекомендації щодо застосовності литих і термодеформованих модифікацій сплавів системи Ti-Si-Al-Zr, які використано в Інституті проблем матеріалознавства НАН України та Національної металургійної академії України при розробці нових конструкційних матеріалів, зокрема для двигунів внутрішнього згоряння, та металевих біоматеріалів відповідно. | |