**Вініченко Валерій Степанович. Дослідження і розробка високотемпературних композиційних матеріалів для тонкостінних оболонок : Дис... канд. наук: 05.02.01 – 2002**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Вініченко В.С. Дослідження і розробка високотемпературних композиційних матеріалів для тонкостінних оболонок. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.01 – “Матеріалознавство”. – Запорізький національний технічний університет, Запоріжжя, 2002.  Дисертацію присвячено питанням створення волокнистих і волокнисто-шаруватих високотемпературних композиційних матеріалів. В даній роботі вивчено доцільність використання економнолегованого нікелевого сплаву і шаруватої ніобієво-титанової композиції як матриць, зміцнених вольфрамо-ренієвими волокнами, для виготовлення деталей ракетних двигунів.  Встановлено, що в умовах температур, які циклічно змінюються протягом декількох годин, доцільно використовувати менш сумісний з вольфрамо-ренієвими волокнами, але більш міцний при підвищених температурах сплав ЭК64, ніж термодинамічно більш сумісний з зазначеними волокнами, і менш міцний при підвищених температурах сплав ВЖ98.  Показано, що в шаруватій ніобієво-титановій матриці найбільш ймовірною причиною знеміцнення вольфрамо-ренієвих волокон при термічній дії є дифузія вуглецю із матеріалу волокон до титанового прошарку, що обумовлено здатністю останнього бути ефективним гетером.  Розроблено рекомендації щодо усунення цього ефекту. Визначено технологічні режими отримання композиційних матеріалів, які використано на підприємствах для виготовлення насадків радіаційного охолодження. | |
| |  | | --- | | Узагальнення результатів проведених досліджень дозволяє сформулювати такі висновки:  1. У дисертації одержало подальший розвиток вирішення наукової задачі створення композиційних матеріалів, формованих методом контактного зварювання, для деталей ракетних двигунів, які можуть працювати при нагріванні до температур 1560 С, що циклічно повторюються.  2. Встановлено, що застосування вольфрамо-ренієвих волокон дозволяє формувати композиційний матеріал методом контактного зварювання із матрицями зі сплавів (ЭК64, НбЦУ), що мають більш високу міцність при підвищених температурах, ніж ті, що використовувалися раніше (ВЖ98).  3. Вперше показано, що композиційний матеріал з матрицею (сплав ЭК64), менше сумісною з вольфрамо-ренієвими волокнами і більш міцною при високих температурах, чинить більший опір термоциклічному навантаженню, ніж композиційний матеріал з матрицею (сплав ВЖ98), більш сумісною з волокнами і менш міцною при високих температурах.  4. Виявлено, що нагрівання волокон із сплаву ВР27ЗВП у контакті з титаном в інтервалі температур 70–1560 С призводить до зниження їх пластичності при 20 С. Тому для композиційних матеріалів, армованих зазначеними волокнами, із складовими з титанових сплавів необхідно застосовувати низькотемпературний відпал з нагрівом до 700 С.  5. Встановлено, що за даних умов випробувань міцність композиційних матеріалів із матричними листами зі сплаву НбПЛ знижується в 2-2,7 рази, а композиційного матеріалу з ніобієвими листами зі сплаву НбЦУ – усього в 1,2 рази відносно початкової міцності. Більшу ступень знеміцнення композиційного матеріалу з листами зі сплаву НбПЛ пояснено знеміцненням його волокон внаслідок дифузії вуглецю з останніх до титану. Тимчасове зниження міцності композиційного матеріалу з листами зі сплаву НбЦУ може бути обумовлено утворенням на межі ніобієві складові - титановий прошарок твердого розчину, що містить біля 70 % мас. відносно легкоплавкого титану.  6. Запропоновані в даній роботі композиційні матеріали і розроблені технологічні режими їх одержання використано підприємством п/с А-1147 для виготовлення соплових насадків. Вироби пройшли випробування з відпрацьовуванням необхідного ресурсу без руйнування. Очікуваний економічний ефект склав 420 тис. грн. Соплові насадки з композиційних матеріалів, виготовлені за експериментальними технологіями на виробничій ділянці ЗНТУ, прийняті для випробування підприємством ДКБ "Південне". | |