**Топилко Наталія Ігорівна. Муліто-цирконові температуростійкі захисні покриття : Дис... канд. наук: 05.17.11 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Топилко Н.І. Муліто-цирконові температуростійкі захисні покриття. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.11 - технологія тугоплавких неметалічних матеріалів. – Національний університет “Львівська політехніка”, Львів, 2008.  Дисертацію присвячено розробленню технології температуростійких покрить муліто-цирконового складу для захисту конструкційних матеріалів від високотемпературної корозії. Обґрунтовано вибір компонентів, а саме силіційорганічних зв’язок – поліметилфенілсилоксанів, наповнювачів – оксидів Al2O3 та ZrO2, розраховано оптимальні кількісні склади для отримання покрить муліто-цирконового типу. Оптимізовано термін механо-хімічного оброблення вихідних композицій на основі поліметилфенілсилоксану, наповненого оксидами Al2O3 та ZrO2. Встановлено закономірності процесів фазо- та структуроутворення в вихідних композиціях за нагрівання до температури 16000С. Встановлено наукові засади керування процесами фазо- та структуроутворення, і як наслідок експлуатаційними властивостями покрить при введенні до вихідної композиції модифікуючих додатків оксидного типу різної функціональної дії. Визначено експлуатаційні властивості покрить на силіцію карбідних і молібден силіцидних електронагрівачах в інтервалі температур 200-14000С. Технологію покрить муліто-цирконового типу впроваджено у виробництво. | |
| |  | | --- | | У результаті виконання дисертаційної роботи розв’язано науково-технічне завдання – розроблення технології температуростійких покрить муліто-цирконового складу для високотемпературного захисту конструкційних матеріалів, а саме силіцію карбіду та молібдену силіциду. Найважливіші наукові та практичні результати зводяться до таких:  1. Технологічні засади отримання покрить муліто-цирконового складу з вихідних композицій на основі поліметилфенілсилоксану, наповненого оксидами Al2O3 і ZrO2, для високотемпературного захисту конструкційних матеріалів.  2. Оптимальні склади захисних покриттів на основі поліметилфенілсилоксанів, наповнених алюмінію і цирконію (IV) оксидами з врахуванням вимог їх стійкості до дії високих температур і корозійних газових середовищ, з мінімально можливим вмістом силіцію (IV) оксиду після термоокисної деструкції зв’язки.  3. Одержання покрить з високою однорідністю, стабільною структурою і оптимальним комплексом фізико-хімічних властивостей в широкому інтервалі температур можливе шляхом механо-хімічного оброблення вихідних композицій в кульових млинах протягом 150 годин.  4. Нагрівання вихідної композиції на основі поліметилфенілсилоксану, наповненого технічним глиноземом та баделеїтом, супроводжується взаємодією оксидного наповнювача із кремнеземом силіційорганічної зв’*я*зки з утворенням вище 12000С муліту та вище 14000С – циркону. Структура покриттів за температури 16000С представлена пластинчатими кристалами циркону, частково непрореагованими зернами корунду та моноклінного ZrO2, які переплетені голчастими кристалами муліту. Кристобаліту та будь-яких інших модифікацій кремнезему в матеріалі не виявлено.  5. В інтервалі температур термоокисної деструкції силіційорганічної зв’*я*зки (600-11000С) значно зростає пористість покриття, внаслідок чого знижуються його захисні властивості. Для надання таким покриттям вищих якісних характеристик до їх складу слід вводити модифікуючі додатки оксидного типу різної функціональної дії, які впливають як на температурний інтервал деструкції зв’*я*зки, так і на процеси взаємодії між компонентами.  6. Введення до вихідної композиції покриття сповільнюючого додатку CrO3 (3 мас.%), підвищує термостабільність поліметилфенілсилоксану на 80-1500С, що дає змогу отримати покриття з щільнішою мікроструктурою. Із введенням до вихідної композиції покриття легкоплавкого додатку В2O3 (10 мас.%) та мінералізуючого MnO (3 мас.%), пришвидшуються процеси спікання на 120-2000С, збільшується кількісний вихід фаз-новоутворень та значно підвищується щільність захисного шару.  7. Розроблені покриття володіють високими захисними властивостями на силіцію карбідних і молібден силіцидних матеріалах. Адгезійна міцність покриття до підкладу зумовлена фізико-хімічними процесами, які відбуваються як в захисному шарі, так і в зоні контакту, в інтервалі температур 300-14000С. Розроблені наукові засади спрямованого регулювання значень адгезійної міцності шляхом введення до вихідної композиції покриття модифікуючих додатків. Сповільнюючий додаток CrO3 підвищує адгезійну міцність в 1,3 рази, легкоплавкий В2O3 – 3,8, мінералізуючий MnO – 2,8.  8. Термостійкість захисних покриттів на основі поліметилфенілсилоксану, наповненого оксидами Al2O3 та ZrO2, становить 480 циклів для SiC та 510 циклів для MoSi2. Модифікуючі додатки підвищують термостійкість покрить в 1,2-1,6 рази внаслідок підвищення вмісту фаз муліту та циркону, та утворення міцного перехідного шару на межі контакту “покриття-підклад”. Жаростійкість покрить за температури експлуатації 12000С становить 5,2-8,8 мм/рік для SiC та 0,3-0,9 для MoSi2 залежно від виду модифікуючого додатка.  9. Електроізоляційні властивості покриттів при підвищенні температури залежать від фазового складу матеріалу. Діелектричні втрати значно зростають для матеріалів із великим вмістом склофази, зокрема для покриттів з додатком В2O3 і тому вони не рекомендуються для електроізоляції.  10. Економічний ефект від впровадження у виробництво захисних покриттів для захисту конструкційних матеріалів від високотемпературної корозії на ДП “Мукачівська кераміка” ВАТ “ЛКЗ” становить близько 312200 грн. у цінах 2007 року. | |