**Байгушев Володимир Володимирович. Технологія виробництва композиційних вуглець-вуглецевих матеріалів електротермічного призначення : Дис... канд. наук: 05.17.06 – 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Байгушев В.В. Технологія виробництва композиційних вуглець-вуглецевих матеріалів електротермічного призначення. Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.06 "Технологія полімерних та композиційних матеріалів". Український державний хіміко-технологічний університет. - Дніпропетровськ, 2006.  Дисертація присвячена розробці, технології виготовлення, дослідженню властивостей та використанню гібридного вуглець-вуглецевого композиту в термонапружених деталях для електротермії. На основі використання методу гібридизації, при розробці композиту з використанням вуглецевої тканини та дисперсного графіту знижена вартість матеріалу, а термоміцнісні, жаростійкі властивості збережені. У створеному матеріалі отримані стабільні електрофізичні та теплофізичні властивості. Знайдені оптимальні технологічні режими створення готових виробів різних форм і розмірів з необхідними властивостями. Температура експлуатації виробів у вакуумі - до 3073 К. Вироби з розробленого матеріалу марки УПА-0 випробувані на ВАТ "ГАММА" (м. Запоріжжя). Технологія виготовлення виробів із гібридного вуглець-вуглецевого композиту впроваджена на Дніпровському електродному заводі (нині -Державний завод "Вуглекомпозит", м. Запоріжжя). | |
| |  | | --- | | 1. Рішення поставлених у роботі задач було досягнуте у результаті впровадження комплексних досліджень з залученням точної наукової апаратури, сучасних методів аналізу на основі яких була зроблена низка істотних узагальнюючих висновків взаємозв'язок яких визначив актуальність роботи, її головний науковий результат, практичну цінність та значущість.  2. Створені нові гібридні вуглець-вуглецеві композити на основі низькомодульної вуглецевої тканини, дисперсного графіту, коксу фенол-формальдегідного полімеру і піровуглецю. Композити призначенні для застосування у термонапружених деталях електричних печах при температурах на повітрі не більш 600 К; у вакуумі, аргоні, азоті - не більш 3073 К.  3. Розроблений склад та оптимальна технологія одержання полімерного композиту на різних стадіях структурних модифікацій сітчастого полімеру. Визначені: тип тканинного вуглецевого наповнювача - низькомодульна тканина саржевого плетіння з поверхневою густиною не менше 285 Г/м2 і розривним навантаженням не менш 660 Н; склад в'яжучого, що містить 10-20 м.ч. графіту фракцією не більш 90 мкм на 100 м.ч. в'яжучого із олігомеру СФ-010 (СФ-010А), спирту етилового і уротропіну; вимоги до в'яжучого за електропровідністю не менш 300 103 мкОм-м, схема викладення тканини і режим пресування з підпресуванням при 338-343 К і витримуванням при 338-343 К тривалістю 1 година на 1 мм товщини виробу з наступним нагріванням під тиском і режим охолодження. При цьому варіація властивостей листової (розміри лінійні до 1500 мм) і циліндричної (діаметр 35 - 2200 мм, довжина до 4000 мм) заготовок у порівнянні з вуглепластиками, одержаними за відомою технологією, знижені по різнотовщинності у 2-3 рази, а коробления (відхилення від прямолінійності і некруглості) - зменшене у 1,5-2,8 рази.  4. Розроблена оптимальна технологія одержання вуглець-вуглецевої заготовки, яка включає термообробку при 523-543К (0,85 - 0,9 температури деструкції отвердженого полімеру), подальшу карбонізацію в захисному середовищі "азот + дисперсний вуглець" з наступною високотемпературною обробкою в інтервалі температур 1373-3073К в залежності від марки гібридного композиту і просоченням піровутлецем.  5. В результаті комплексного дослідження впливу складу і властивостей гібридного вуглепластику на електрофізичні, фізико-механічні і хімічні властивості гібридного вуглець-вуглецевого композиту оптимізований його склад. Встановлено, що кращий комплекс експлуатаційних характеристик має гібридний вуглець-вуглецевий композит наступного складу, мас. %: вуглецеве волокно - 49-58; кокс полімерного в'яжучого - 10-20, графіт -10-20: піровуглець - інше.  6. Встановлено, що для марок розроблених композитів термооброблених до 2323 К (УКПМ-1, УКПМ-2, УПА-0, УГІА-0-Е) залежність питомого опору від температури має напівпровідниковий характер і для них характерний негативний температурний коефіцієнт електроопору.  7. Встановлено, що розроблений композит термооброблений при температурі більш 2873 К (марка УКПМ-3) характеризується значно більшим стабільним значенням питомого електроопору - та значно меншим ніж термооброблених до 2323 К.  8. Встановлено, що при експлуатації гібридного композиту марки УПА-0 в умовах ВАТ "ГАММА", дозволяє знизити енергоємність процесу на 8 - 10 %, покращити показники епітаксійних структур з КЗЛС, підвищити гарантійне напрацювання екрану до 9 місяців. | |