**Анголенко Людмила Олександрівна. Матеріали на основі композиції Al2О3 - SiC - C для сталерозливних стаканів з підвищеною стійкістю до окиснення : Дис... канд. наук: 05.17.11 - 2007.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Анголенко Л.O. Матеріали на основі композиції Al2О3– SiC – C для сталерозливних стаканів з підвищеною стійкістю до окиснення. - Рукопис.**  Дисертація на здобуття ученого ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.17.11. Технологія тугоплавких неметалічних матеріалів. – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, 2007.  Розроблено і досліджено матеріали композиції Al2O3– SiС – C зі вмістом 5–20 мас. % карбіду кремнію, отриманих методом напівсухого пресування з введенням 1–10 мас. % антиоксидантних добавок і з використанням у якості зв’язуючого гідролізатів етилсилікату. Проведено оптимізацію складів методом латинського квадрата. Установлено, що введення в Al2O3– SiС – C вогнетриви 2,5 – 5 мас. % антиоксидантної добавки Si + Al разом з 5 мас. % фосфатної добавки забезпечує високу стійкість до окиснення і дії шлаку. Значення уявної щільності і межі міцності при стиску зразків оптимального складу досягають відповідно 2,77 г/см3 і 132 МПа. Температура початку деформації під навантаженням складає 1873–1923 К. Вивчено кінетику і механізм високотемпературного окиснення модифікованих комплексним антиоксидантом корундографітових карбідкремнійвмісних матеріалів. Визначено корозійну стійкість Al2O3– SiС – C-матеріалів до дії кислих шлаків. Матеріал зі вмістом SiС у кількості 20 мас. % виявився найбільше корозійностійким при вмісті антиоксидантів до 5 мас. %, зі вмістом SiС у кількості 5 мас. % – всього 2,5 мас. % антиоксиданту. Вивчено фазовий склад і структуру вогнетриву. Дано рекомендації до застосування розроблених нових матеріалів системи Al2O3– SiС – C для виготовлення стаканів для розливки сталі. | |
| |  | | --- | | В результаті виконання дисертаційної роботи вирішено науково-практичну задачу створення науково-обґрунтованої технології одержання щільних корундографітових карбідкремнійвмісних матеріалів з використанням різних антиоксидантних добавок, що забезпечують одержання стійких до окиснення матеріалів, та надано необхідні рекомендації з їх застосування в умовах виробництва.  1. Досліджено кінетику і механізм взаємодії оксиду алюмінію з вуглецем і вивчено послідовність фазових перетворень у системі Al – O – C; проведено термодинамічний аналіз реакцій шпінелеутворення в потрійній системі Al – O – C, та встановлено можливість синтезу фази зі структурою глиноземистої шпінелі в інтервалі температур 1273–1723 К.  2. Доведено ефективність використання карбіду кремнію в якості антиоксидантної добавки в корундографітових матеріалах та встановлено вплив вмісту карбіду кремнію і графіту, а також тиску пресування на уявну щільність і межу міцності на стиск, визначено оптимальний склад шихти з високими фізико-механічними властивостями: Al2O3 = 75–90 мас. %, SiС = 5–20 мас. %; С = 5 мас. %. Показано, що зі збільшенням вмісту SiС і С щільність зменшується і, навпаки, зростає з підвищенням тиску пресування від 50 до 125 МПа в межах 2–2,5 г/см3, механічна міцність при цьому знижується від 80 до 20 МПа.  Показано, що для досягнення високих фізико-механічних властивостей і стійкості до окиснення Al2O3 – SiС – С матеріалів необхідне масове співвідношення карбіду кремнію і графіту більш 3:1. Встановлено, що з підвищенням кількості SiС у розроблених матеріалах більш 20 мас. % збільшується здатність до окиснення, на що вказує зменшення величини інгібіруючого коефіцієнта (Ік);  3. Встановлено можливість одержання стійких до окиснення модифікованих корундографітових карбідкремнійвмісних матеріалів з використанням різних антиоксидантних добавок у кількості 2,5 мас. % при температурах випалу 1723 К і 1923 К. Спікання матеріалів у відновлювальному середовищі підвищує щільність до 2,77 г/см3 і межу міцності на стиск 115 МПа. Показано, що найбільш ефективною для підвищення щільності є добавка полі фосфату натрію, а за величиною інгібіруючого коефіцієнта – добавка кремнію (Ік = 1,27–1,35) і комплексного антиоксиданту Si + Al (Ік = 1,16 – 1,20).  Визначено вплив кількості комплексного антиоксиданту, що вводиться, без і разом з фосфатною добавкою, що модифікує, у діапазоні 1–10 мас. % (понад 100 мас. %) на зміну величини уявної щільності і межі міцності на стиск. Показано, що введення комплексного антиоксиданту Si + Al ефективно в кількості 2,5–5 мас. %, а фосфатної добавки 5 мас. %. При цьому досягали щільності матеріалу 2,74 г/см3 і міцності до 132 МПа. При цьому при введенні комплексного антиоксиданту Si + Al до складу, що містить мінімальну кількість карбіду кремнію, найбільшої щільності досягали при введенні 2,5 мас. % фосфатної добавки, що модифікує, а для складу з великим вмістом SiС – при її введенні в кількості 5 мас. %.  4. Рентгенофазовий аналіз корундографітових карбідкремнійвмісних матеріалів на етилсилікатній зв'язці підтвердив утворення муліту в матеріалах після їх випалу у відновлювальному середовищі при 1723 К.  5. Встановлено, що введення комплексного антиоксиданту Si + Al + поліфосфат натрію разом з етилсилікатним зв’язуючим до складу корундографітового карбідкремнійвмісного вогнетриву призводить до підвищення їх інгібіруючого коефіцієнта більш ніж у 2 рази.  Результати дослідження шлакостійкості показали, що матеріали є стійкими до дії кислих шлаків.  6. Дослідно-експериментальні іспити розроблених корундографітових карбід-кремнійвмісних матеріалів на етилсилікатному зв’язуючому з добавкою комплексного антиоксиданту Si + Al та фосфатною добавкою показали високу стійкість до дії шлаку та до окиснення і можливість надійного використання їх для виробництва сталерозливних стаканів.  7. Результати роботи запроваджено на ВАТ «Кондрат’ївський вогнетривкий завод» (м. Дружковка), де випущено дослідно-промислову партію сталерозливних стаканів, які мають підвищену стійкість до окиснення та до дії шлаків, та в навчальний процес при підготовці бакалаврів, спеціалістів і магістрів за спеціальністю 091606 «Хімічна технологія тугоплавких неметалічних і силікатних матеріалів» в НТУ “ХПІ”. | |