**Миргород Оксана Володимирівна. Цемент поліфункціонального призначення на основі композицій системи CaO-BaO-Al2O3 : Дис... канд. наук: 05.17.11 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **Миргород О.В. – Цемент поліфункціонального призначення на основі композицій системи СаО–BaО–Al2О3. – Рукопис.**Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.11 – технологія тугоплавких неметалічних матеріалів. – Державний вищий навчальний заклад “Український державний хіміко-технологічний університет”, Дніпропетровськ, 2008.Дисертація присвячена питанням розробки та одержання на основі сполук трикомпонентної системи СаО–BaО–Al2О3 барійвмісних глиноземних цементів поліфункціонального призначення, які можуть бути використані для створення високоміцних вогнетривких захисних бетонів. Отриманню спеціальних цементів передувало теоретичне дослідження трикомпонентної системи СаО–BaО–Al2О3. Здійснено тріангуляцію системи при передбачуваній температурі синтезу 1400 0С. Ґрунтуючись на проведених теоретичних дослідженнях, одержано високоміцні (міцність на стиск до 64 МПа), вогнетривкі (вогнетривкість до 1700 0С), захисні цементи (розрахунковий коефіцієнт масового поглинання до 206,6 см2/г). Створено ресурсоощадну технологію одержання вогнетривких барійвмісних глиноземних цементів на основі відходів хімічної промисловості. Захисні бетони, отримані на основі розробленого цементу, характеризуються високою міцністю (межа міцності на стиск до 60 МПа), вогнетривкістю понад 1780 0С, низьким ступенем розміцнення в інтервалі температур 20-1300 0С (до 16,5 %), термостійкістю понад 20 теплозмін. |

 |
|

|  |
| --- |
| У результаті виконання дисертаційної роботи вирішено науково-практичну задачу одержання вогнетривких барійвмісних глиноземних цементів на основі композицій системи СаО–BaО–Al2О3поліфункціонального призначення. За результатами проведених досліджень зроблено наступні висновки:1. Теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено можливість одержання нового класу барійвмісних глиноземних цементів на основі композицій системи СаО–BaО–Al2О3 із сировинної суміші, що складається з вуглекислого барію, крейди і глинозему. Отримані цементи характеризуються високими показниками: міцність на стиск через 28 діб тверднення до 64 МПа, є швидкосхоплюючимися – початок схоплювання 25-55 хв., кінець 1 год. 20 хв. –1 год. 55 хв.; швидкотверднучими – міцність на стиск через 3 доби тверднення досягає 42 МПа; в'яжучими повітряного тверднення з водоцементним відношенням 0,25-0,42; які мають вогнетривкість до 1700 0С і високий коефіцієнт масового поглинання гама-квантів до206,6 см2/г. В результаті випробувань розроблених цементів в ХНУ ім. В.Н. Каразіна встановлено, що після опромінювання зразків на лінійному прискорювачі в імпульсному режимі прямого опромінення електронами та гама-квантами до поглиненої дози 1,6 10 6 Гр спостерігається ефект зміцнення матеріалу на 10-20 % в залежності від фазового складу.2. Розраховано вихідні термодинамічні константи потрійних сполук системи СаО–BaО–Al2О3, відсутні в довідковій літературі, і сформовано скориговану термодинамічну базу даних алюмінатів кальцію і барію, які входять до складу системи. Отримано нові наукові результати про субсолідусну будову системи СаО–BaО–Al2О3 та здійснено її тріангуляцію при температурі 1400 0С; надано теоретичну оцінку спрямованості протікання взаємних реакцій та експериментально встановлено пари співіснуючих фаз, стабільних при зазначеній температурі і наведено геометро-топологічну характеристику системи. Встановлено, що система розбивається на15 елементарних трикутників, які значно відрізняються між собою за геометричними показниками.3. Визначено перспективну з точки зору наявності комплексу високих експлуатаційних властивостей область ВаAl2О4-СаАl2О4-Са2ВаАl8О15системи СаО–BaО–Al2О3 та одержано на її основі поліфункціональні в’яжучі матеріали.4. Синтезовано потрійні сполуки системи СаО–BaО–Al2О3та визначено їх гідравлічнуактивність. Встановлено, що значну гідравлічну активність має потрійна сполука Са2BaAl8O15, а сполука СаBa3Al2O7проявляє слабкі в’яжучі властивості через інтенсивну взаємодію з водою.5. Розглянуто особливості протікання процесів фазоутворення в сировинній суміші, що складається з вуглекислого кальцію, вуглекислого барію і оксиду алюмінію. Визначено, що твердофазові реакції починають протікати з помітною швидкістю вже при температурі 1000 0С і цілком завершуються при температурі 1300 0С. Первинним продуктом синтезу в зазначеній сировинній суміші є подвійна сполука BaAl2O4, а пізніше утворюється дікальцієвий тетраалюмінат барію. Отримані дані підтверджено рентгенофазовими дослідженнями.6. Вивчено особливості процесів гідратації вогнетривкого барійвмісного глиноземного цементу і встановлено, що основними продуктами гідратації є сукупність гідроалюмінатів кальцію та барію, саме їх поєднання і визначає властивості цементного каменю.7. Створено ресурсоощадну технологію одержання барійвмісного глиноземного цементу з використанням відходів хімічної промисловості; розроблено технічні умови і технологічний регламент та випущено дослідно-промислову партію цементу в умовах Харківського дослідного цементного заводу.8. Розроблено нові склади вогнетривких бетонів з високими фізико-механічними і технічними властивостями: міцність на стиск через 28 діб тверднення – 56-60 МПа в залежності від складу цементу; вогнетривкість понад 1780 0С, ступінь розміцнення в інтервалі температур20-1300 0С до 16,5 %, термостійкість понад 20 теплозмін.9. Випробуваннями, проведеними в ХНУ ім. В.Н. Каразіна, доведено, що бетонний конструктивний елемент експлуатується на установці ЕЛІУС Інституту високих технологій для захисту від радіаційного впливу та забезпечує необхідний рівень захисту при гранично жорстких технологічних умовах роботи прискорювача, зберігаючи необхідні механічні властивості. Випробування бетонних зразків в ТОВ „Кермет-У” на лабораторній установці „Кобальт” довели, що розроблені бетони є радіаційностійкими і можуть бути рекомендовані як захисні матеріали. В рамках експлуатаційних випробувань в ТПК “Примекс” (м. Запоріжжя) була виготовлена експериментальна партія тиглів для плавки емалей на основі вогнетривких бетонів оптимальних складів. Доведено, що в експериментальному тиглі не виявлено слідів корозійного впливу на матеріал і не визначена дифузія забарвлюючих оксидів і шкідливих домішок із тиглю в склад фрити.Теоретичні, технологічні та методологічні розробки, що наведені в дисертаційній роботі,використовуються в навчальному процесі НТУ “ХПІ” при викладанні дисциплін “Основи технології тугоплавких неметалічних і силікатних матеріалів”, “Фізична хімія тугоплавких неметалічних і силікатних матеріалів”, “Виробництво теплоізоляційних та радіаційностійких матеріалів” та при виконанні дипломних науково-дослідних робіт. |

 |