**Пітак Ярослав Миколайович. Вогнетривкі та жаростійкі неформовані матеріали на основі композицій системи RO-R2O3-RO2-P2O5 : дис... д-ра техн. наук: 05.17.11 / Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний ін-т". - Х., 2005.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Пітак Я. М. Вогнетривкі та жаростійкі неформовані матеріали на основі композицій системи RO–R2O3–RO2–P2O5. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.17.11 – технологія тугоплавких неметалічних матеріалів. – Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, Харків, 2005.  Дисертація присвячена розробці наукової концепції створення вогнетривких та жаростійких неформованих матеріалів на основі композицій системи RO–R2O3–RO2–P2O5. Досліджено субсолідусну будову чотирикомпонентних систем: M–A–S–P, C–А–S–P, Zn–Z–S–B, Zn–A–Z–S, C–M–S–P, A–Z–S–P, M–Z–S–P, C–A–S–B, C–A–Z–S, C–M–A–S, C–Sr–A–Z. Визначено співіснуючі фази в системах, виконано триангуляцію потрійних підсистем та тетраедрацію чотирикомпонентних систем, визначено їх об’єми та ступінь асиметрії, побудовано топологічний граф взаємозв’язку елементарних тетраедрів, надано геометро-топологічну характеристику фаз систем, проведено оцінку евтектичних температур в перерізах систем та побудовано поверхні ліквідусу перетинів. На підставі фізико-хімічних досліджень систем розроблено принципи одержання нових вогнетривких та жаростійких неформованих матеріалів.  Розроблені нові склади вогнетривких теплоізоляційних матеріалів, жаростійких та вогнетривких цементів та бетонів на їх основі, набивних мас з високими фізико-механічними та технічними властивостями. Встановлено закономірності фазоутворення, та розроблено принципи одержання цих матеріалів. | |
| |  | | --- | | В результаті виконання дисертаційної роботи вирішено важливу науково-прикладну проблему – розроблено наукові основи одержання нових видів вогнетривких та жаростійких неформованих матеріалів на основі композицій системи RO–R2O3–RO2–P2O5. Внаслідок проведених теоретичних та експериментальних досліджень сформульовані такі висновки:   1. Отримано нові дані про субсолідусну будову багатокомпонентних систем:   розроблено методику оцінки поверхні ліквідусу і програмне забезпечення, що дозволяє графічно і аналітично обробляти і реалізовувати моделі будови багатокомпонентних систем;  розраховано термодинамічні константи і сформовано базу термодинамічних даних для сполук системи RO–R2O3–RO2–P2O5 (RO = MgO, CaO, ZnO, SrO; R2O3 = B2O3, Al2O3; RO2 = SiO2, ZrO2);  отримано нові наукові дані щодо субсолідуснох будови чотирикомпонентних систем MgO–Al2O3–SiO2–P2O5, CaO–Al2O3–SiO2–P2O5, ZnO–ZrO2–SiO2–B2O3, ZnO–Al2O3–ZrO2–SiO2, CaO–MgO–SiO2–P2O5, Al2O3–ZrO2–SiO2–P2O5, MgO–ZrO2–SiO2–P2O5, CaO–Al2O3–SiO2–B2O3, доповнено знання щодо будови систем CaO–Al2O3–ZrO2–SiO2, CaO–MgO–Al2O3–SiO2, CaO–SrO–Al2O3–ZrO2, проведено їх тетраедрацію; надано повну геометро-топологічну характеристику фаз системи;  науково обґрунтовано методологію розробки вогнетривких і жаростійких матеріалів на основі композицій системи RO–R2O3–RO2–P2O5, яка дозволила виділити найбільш технологічні області складів в багатокомпонентних системах і визначити умови синтезу заданих фаз в розробляємих матеріалах.   1. Встановлено особливості процесів фазо- та структуроутворення при формуванні композиційних матеріалів на основі мулітокремнеземистого волокна і фосфатних зв’язок під дією підвищених температур. Виявлено, що саме в місцях контактів алюмофосфатної зв’язки з мулітокремнеземистим волокном відбувається упорядкування склофази за рахунок утворення стійких угрупувань [AlO4]-[PO4], де тетраедр [AlO4] є спільним як для склофази алюмосилікатних волокон, так і для алюмофосфатного зв’язуючого. Доведено позитивний вплив алюмофосфатної зв’язки на уповільнення росту кристалів муліту, що підвищує термостабільність волокнистих матеріалів та їх експлуатаційні властивості при дії температур до 14000С. 2. З застосуванням сучасних фізико-хімічних методів аналізу встановлено особливості гідратації і тверднення цементів в системах CaO–Al2O3–ZrO2–SiO2, CaO–MgO–Al2O3–SiO2, CaO–SrO–Al2O3–ZrO2. Виявлено, що міцність цементного каменя в початковий період тверднення в залежності від фазового складу клінкеру обумовлена гідратацією алюмінатів кальцію і стронцію, а в більш пізні строки – за рахунок збільшення долі гідросилікатних фаз. Це дозволяє отримати широкий асортимент вогнетривких та жаростійких неформованих матеріалів. 3. Показано, що введення в набивні маси на основі кварциту циркону суттєво збільшує металостійкість футеровки при плавці мідьвміщуючих сплавів. Tак, для набивних мас, призначених для футеровки печей виплавки латуні, оптимальною є кількість циркона 5 мас. %, а для футеровки печей виплавки бронзи – 10 мас. %. В якості основи для футеровок печей виплавки латуні найбільш придатні маси, що включають кварцит, борну кислоту, хроміт, а для печей плавки бронзи – маси, що включають кварцит, циркон, оксид цинку, борну кислоту. 4. Розроблено технологію теплоізоляційних виробів на основі мулітокремнеземистого волокна і алюмо- та магнійфосфатних зв’язуючих та технологічну інструкцію (затверджена ХДПУ № 207.1183.25.2.0001.087) на процес виготовлення мулітокремнеземистих плит з застосуванням алюмофосфатного зв’язуючого. Здійснено випуск дослідно-промислових партій мулітокремнеземистих плит в умовах ВАТ “Сіверський комбінат” (м. Сіверськ, Донецької обл.) з наступним промисловим випробуванням в випалювальній печі ДП “Артемівський завод стінових матеріалів” (м. Артемівськ, Донецької обл.). 5. Розроблено технологію вогнетривкого цементу на основі композицій системи CaO–Al2O–ZrO2–SiO2. В лабораторії в’яжучих матеріалів Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут” виготовлено дослідну партію вогнетривкого цементу, вогнетривкого заповнювача і на їх основі виготовлено партію комплектуючих виробів криптолових печей, які впроваджені в умовах ВАТ “Український науково-дослідний інститут вогнетривів ім. А.С. Бережного” (м. Харків) і Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”. 6. Розроблено технологію жаростійкого цементу на основі композицій системи CaO–MgO–Al2O3–SiO2. На Харківському дослідному цементному заводі виготовлені промислові партії жаростійкого цементу, який застосовано при виготовленні вогнетривких блоків. Промислові випробування вогнетривких блоків проведені в футеровці обертової печі ВАТ “БАЛЦЕМ” (м. Балаклея, Харківська обл.). 7. Розроблено технологію високовогнетривкого цементу і виробів на основі композицій системи CaO–SrO–Al2O3–ZrO2. На кафедрі матеріалів реакторобудування Харківського національного університету ім. Каразіна проведено випробування вогнетривких виробів для стін високотемпературної печі, а також тиглів для спікання високотемпературних оксидних матеріалів. 8. Розроблено технологію набивної маси для футерівки індукційних канальних печей для плавки мідьвміщуючих сплавів і застосована на ВО “Харьковвторцветмет” (м. Харків). 9. Виконані теоретичні дослідження дозволили сформувати базу даних по будові системи RO–R2O3–RO2–P2O5, яка включає діаграми стану, характеристики елементарних тетраедрів, термодинамічні і геометро-топологічні характеристики індивідуальних сполук, температури і склади евтектик, яка разом з розробленою методологією субсолідусної будови систем та розробки технологій на цій основі може бути покладена в основу дослідження більш складних багатокомпонентних систем, використана при проведенні наукових досліджень і проектуванні нових складів матеріалів різноманітного призначення, застосована в навчальному процесі у рамках курсів: “Фізична хімія тугоплавких неметалічних і силікатних матеріалів”, “Фазові рівноваги і діаграми стану багатокомпонентних систем”, “Планування експерименту в технологічних дослідженнях” і виконанні дипломних робіт на кафедрі технології кераміки, вогнетривів, скла та емалюй НТУ “ХПІ”, і стала основою навчального посібника “Фізико-хімічні системи тугоплавких, неметалічних і силікатних матеріалів” . | |