**Пітак Олег Ярославович. Кольорові зносостійкі покриття по кераміці на основі системи ZnO-MgO-Al2O3-SiO2 з використанням техногенної сировини : Дис... канд. наук: 05.17.11 - 2006.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Пітак О. Я. – Кольорові зносостійкі покриття по кераміці на основі системи ZnO-MgO-Al2O3-SiО2 з використанням техногенної сировини. - Рукопис**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.11 - технологія тугоплавких неметалічних матеріалів. - Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, 2006.  Дисертаційна робота присвячена розробці кольорових зносостійких покриттів по кераміці на основі системи ZnО-MgO-Al2O3-SiО2з використанням техногенної сировини. Досліджено субсолідусну будову трикомпонентної системи ZnO-MgO-Al2O3, та чотирикомпонентної системи ZnО-MgO-Al2O3-SiО2. Визначено співіснуючі фази, зроблено тріангуляцію потрійної системи, а також тетраедрацію чотирикомпонентної системи ZnО -MgO-Al2O3-SiО2, в якій визначено об’єми та ступені асиметрії, побудовано топологічний граф взаємозв’язку елементарних тетраедрів, наведено геометро-топологічну характеристику фаз системи. Наведено фазові рівноваги в багатокомпонентних оксидних системах.  Встановлені елементарні тетраедри, в яких можливе формування високотвердих фаз, а також можливість низькотемпературного (900-12000С) синтезу заданих кристалічних фаз (шпінель, ганіт, форстерит, кордієрит). Встановлено, що ці фази виконують функцію хромофорних центрів які дозволяють отримати кольорові склокристалічні покриття по кераміці.  Розроблені нові склади склокристалічних покриттів для синтезу шляхом спрямованої кристалізації та шляхом створення склокристалічної композиції. Досліджені властивості матричного розплаву, отриманого при термообробці модельних сумішей. Показано вплив оксидів-модифікаторів CoO, NiO, Cr2O3, Fe2O3 на процес фазоутворення в склокристалічній композиції. | |
| |  | | --- | | У результаті виконання дисертаційної роботи запропоновано перспективні рішення щодо отримання кольорових зносостійких покриттів по кераміці з використанням техногенної сировини, які дозволяють розширити кольорову гаму покриттів, значно підвищити їх зносостійкість, а також зменшити собівартість за рахунок використання відходів виробництва. В наслідок проведених досліджень отримано такі наукові результати:   1. Теоретичні дослідження субсолідусної будови діаграми стану оксидної системи ZnO-MgO-Al2O3-SiО2 дозволили одержати нові дані про її будову, а саме:   Проведено тріангуляцію в системі оксидів ZnO–MgO–Al2O3, обчислено об'єми елементарних трикутників і мінімальні температури евтектик у них;  Виконано повну тетраедрацію системи ZnO–MgO–Al2O3-SiО2, побудовано граф взаємозв'язку елементарних тетраедрів, надано повну геометро-топологічну характеристику фаз системи;  Обрано перспективні тетраедри для синтезу зносостійких склокристалічних матеріалів (по показниках мінімальної евтектичної температури, ступеня асиметрії й об'єму елементарного політопу), обмежені наступними фазами: MgSiO3–Zn2SiO4–SiO2–ZnAl2O4 (V=163; Те=1500 К; Lmax/Lmin=2,18), Mg2SiO4–MgSiO3–MgAl2O4–ZnAl2O4 (V=24; Те=1699 К; Lmax/Lmin=4,18), MgSiO3–MgAl2O4–ZnAl2O4–Mg2Al2Si5O18 (V=63; Те=1660 К; Lmax/Lmin=2,29).   1. Розроблені склади кольорових зносостійких покриттів на основі системи ZnO-MgO-Al2O3-SiО2 з підвищеними показниками мікротвердості та стійкості до стирання за рахунок отримання шпінелідних сполук 2. Експериментально встановлено можливість низькотемпературного (950-1200 оС) синтезу заданих кристалічних фаз (шпінель, ганіт, форстерит, кордієрит), що підтверджено шляхом термодинамічних розрахунків реакцій фазоутворення в системі ZnO–MgO–Al2O3–SiO2. 3. Доведено вплив оксидів-модифікаторів ZnO, CoO, NiO, Fe2O3, Cr2O3 на процес фазоутворення в склокристалічній композиції. Наведені оксиди-модифікатори утворюють шпінелідні сполуки, які спроможні давати центри кристалізації та фарбувати покриття. 4. З використанням комплексу фізико-хімічних досліджень (РФА, петрографія) досліджено особливості процесів фазоутворення на всіх етапах синтезу склокристалічних матеріалів, та встановлено наявність у термооброблених (1050оС) матеріалах таких фаз, як: ганіт, кордієрит, форстерит, шпінель та шпінельні тверді розчини, які виконують функцію хромофорних центрів та спроможні фарбувати склокристалічні покриття по кераміці. 5. Встановлено механізм фарбування склокристалічних матеріалів, що протікає відповідно ізоморфному типу. В процесі формування покриття в градку шпінелі (**АВ**2О4) можуть вбудовуватися оксиди як на позиції **А** (ZnO, CoO, NiO), так і на позиції **В** (Fe2O3, Cr2O3). Петрографічними дослідженнями показано, що в зразках склокристалічних матеріалів формується композиційна структура, утворена криптокристалічною фазою, армованою кристалами кубічної сингонії розміром до 10 мкм. 6. Показано, що наявність композиційної структури забезпечує високу стійкість кольорових склокристалічних покриттів до впливу алюмосилікатного розплаву та високі експлуатаційні властивості кераміки: термостійкість (175-250 оС); зносостійкості (0,02-0,025 г/см2); блиск (40-70%); колірні показники: білі кольори - домінуюча довжина хвилі 476 нм; зелені кольори - домінуюча довжина хвилі 502 нм; блакитні кольори - домінуюча довжина хвилі 484 нм; коричневі кольори - домінуюча довжина хвилі 595 нм. 7. Виконані розрахунки та дослідження дозволили розробити склади мас та енерго- та ресурсозберігаючу технологію одержання кольорових безпігментних (що не містять спеціальних пігментів) зносостійких покриттів по кераміці в умовах низькотемпературного (до 10500С) випалу. В умовах ЗАТ «Харківський плитковий завод» проведені випробування розроблених кольорових зносостійких склокристалічних покриттів оптимального складу, як покриття для лицювальних плиток та плиток для підлоги. Промислові випробування підтвердили можливість отримання якісних покриттів, що мають комплекс високих показників експлуатаційних і декоративних властивостей. 8. Результати дисертаційної роботи впроваджені в навчальний процес у рамках курсів: «Основи технології ТНСМ», «Виробництво будівельної кераміки, барвників та пігментів», «Хімічна технологія тонкої ккераміки». | |