**Cаввова Оксана Вікторівна. Склокристалічні матові покриття в системі Na2O - B2O3 - ZnO - TiO2 - SiO2 для виробів з маловуглецевих сталей : Дис... канд. наук: 05.17.11 – 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Саввова О.В. – Склокристалічні матові покриття в системі Na2O – B2O3 – ZnO – TiO2 – SiO2 для виробів з маловуглецевих сталей. – 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, 2005.  Дисертація присвячена розробці наукових основ синтезу склокристалічних матових покриттів для захисту виробів з тонколистової сталі. За комплексною оцінкою способів одержання матових покриттів з використанням сучасних методів досліджень було встановлено перспективність застосування двофритного способу шляхом змішування двох несумісних фрит та однофритного способу шляхом направленої кристалізації. Встановлені загальні закономірності та особливості фазових перетворень в стеклах системи Na2O – B2O3 – ZnO – TiO2 – SiO2, що дає можливість керувати процесом кристалізації та проектувати склокристалічні матові покриття з заданими фізико-хімічними та технологічними властивостями. Розроблено склади зазначених покриттів та запропоновано технологічні параметри новітньої ресурсо- і енергозберігаючої технологію за однофритним та двофритним способами. Отримані нові склокристалічні матові покриття з високими техніко-експлуатаційними (температура випалу 830-850 С впродовж лише 2-3 хвилин) та декоративними властивостями (блиск 9-12% , шорсткість 3,21-2,35 мкм). Дослідно-промислові випробування склокристалічних матових покриттів оптимальних складів показало можливість їх ефективного використання при емалюванні виробів побутового й архітектурно-будівельного призначення. | |
| |  | | --- | | Дисертаційна робота присвячена рішенню науково-практичної задачі розробки склокристалічних матових покриттів в системі Na2О-B2O3-ТіО2-ZnO-SiO2для виробів з маловуглецевих сталей, що дає змогу одержати нові склокристалічних покриття з регульованими оптико-механічними властивостями. Основні висновки:  1. Розроблено наукові основи синтезу склокристалічних матових покриттів в системі Na2О-B2O3-ТіО2-ZnO-SiO2 для тонколистової маловуглецевої сталі, які полягають у регулюванні процесів фазоутворення завдяки ліквації та кристалізації сполук титану та цинку в стеклах цієї системи та покриттях на їх основі шляхом варіювання співвідношення модифікатору – Na2О та склоутворювачів SiO2 й B2O3. Досліджено склади зазначених покриттів та запропоновано технологічні параметри новітньої ресурсо- і енергозберігаючої технологію за однофритним та двофритним способами. Дослідно-промислове випробування результатів дослідження показало економічну ефективність використання розробленого склокристалічного матового покриття при емалюванні виробів побутового й архітектурно-будівельного призначення.  2. На основі відомостей про способи одержання матових склопокриттів на кераміці і металах та за результатами досліджень оптичних характеристик й поверхневої текстури експериментальних матових покриттів для досягнення їх блиску не більше за 19% та висоти нерівностей поверхні не більше за 2,4 мкм з відомих різноманітних способів як найбільш раціональними було обрано направлену кристалізацію однофритних склоемалей та ліквацію з послідуючою кристалізацією двофритної композиції.  3. Науково та експериментально обґрунтовано вибір склоутворюючої системи Na2О-B2O3-ТіО2-ZnO-SiO2для розробки складу вихідної скломатриці. З урахуванням сформульованих вимог до властивостей склокристалічних матових покриттів, що розробляються в цій системі, обрано область склоутворення і встановлено можливість синтезу стекол як основи зазначених покриттів у системі TiO2+S-B2O3+S-ZnO+S, де S=40 SiО2+ 15 Na2O.  4. Виявлено залежність кристалізаційної здатності модельних стекол в умовах випалу покриттів з них від їх термічної передісторії та встановлено механізм одержання покриттів з різним ступенем блиску шляхом направленої кристалізації.  5. За даними ДТА встановлено позитивний вплив попередньої термообробки стекол в інтервалі склування на інтенсифікацію процесів кристалізації, результатом якої було зниження на 50 температури формування матових склокристалічних покриттів на сталевих виробах.  6. На основі дослідження особливостей фазового розподілу в стеклах системи Na2O – B2O3–ZnO–TiO2–SiO2 з використанням електронної мікроскопії, ІЧ-спектроскопії та методу розсіювання рентгенівських променів під малими кутами встановлено, що ліквація як проміжний етап кристалізації не є обов’язковою умовою її протікання в зазначених стеклах. Однак спінодальна ліквація з наступною кристалізацією є більш вигідною з енергетичної точки зору, аніж стабільна кристалізація, і при SiO2+B2O3>50 мол.% та при співвідношенні Na2O/TiO21 забезпечує необхідний блиск матових покриттів (11-12 %) та висоту нерівностей поверхні в межах від 3,21 до 2,35 мкм і як результат- їх рівномірну шовковисту текстуру.  7. Встановлено, що для досягнення матовості покриттів, яка забезпечується кристалізацією стекол заданого фазового складу, і реалізації високих експлуатаційних властивостей необхідною умовою є стехіометричне співвідношення в стеклах TiO2 до ZnO для утворення Zn2TiO4, а також TiO2(рутил) та Zn2SiO4. Результати петрографічного, ренгенофазового та градієнтно-термічного аналізів показали, що в покриттях на основі стекол, у яких реалізується співвідношення TiO2/ZnO=1;0,4;0,6, можна одержати стекла з висотою нерівностей поверхні 2,4 мкм і блиском 9-10 %, що пов’язано з інтенсивною кристалізацією переважно віллеміту у кількості 15-20 % з розміром кристалів 90-120 мкм. При забезпеченні в стеклах співвідношення TiO2/ZnO=1;1,33 має місце кристалізація переважно рутилу з рівномірним розподілом кристалічної фази у кількості 15-20 % з розміром кристалів 30-60 мкм, що сприяє формуванню дрібнодисперсної шовковистої текстури покриттів з блиском 11-12 %.  8. На підставі проведених досліджень був оптимізований склад скломатриці для одержання за однофритним способом склокристалічного матового покриття за оптичними характеристиками одержаного покриття (мас.%): SiО2–40,0; B2O3–10,0; Na2O–15,0; ZnO–20,0; TiO2–15,0 з високими техніко-експлуатаційними показниками: мікротвердість 4250 МПа, хімічна стійкість клас А та декоративними властивостями: блиск 11 %, шорсткість 2,35 мкм при температурі випалу 830 С впродовж лише 2-3 хвилин.  9. В умовах АТЗТ ТД «Емальзавод» (м.Харків) та ТПК “Прімекс” (м.Запоріжжя) були проведені дослідно-промислові випробування матових покриттів МП-8 та К-1, розроблених відповідно за одно- та двофритним способами. Ці випробування показали, що застосування розроблених фрит для захисту виробів побутового та архітектурно-будівельного призначення дозволило одержати економічний ефект відповідно 1,788 та 0,88 грн. на 1м2 покриття. Отримані результати створюють передумови для застосування розроблених покриттів на емалювальних підприємствах України і країн СНД, що випускають аналогічну продукцію.  10. Результати дисертаційної роботи впроваджені в навчальний процес при підготовці фахівців і магістрів за фахом 091606 «Хімічна технологія тугоплавких неметалічних і силікатних матеріалів». | |