**Пискун Тетяна Василівна. Діоксидцирконієві неформовані вогнетриви для футерівки індукційних печей виробництва прецизійних сплавів: дисертація канд. техн. наук: 05.17.11 / Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний ін-т". - Х., 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Пискун Т.В. Діоксидцирконієві неформовані вогнетриви для футерівки індукційних печей виробництва прецизійних сплавів. 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, 2003.  Дисертацію присвячено технології неформованих вогнетривів з діоксиду цирконію для футерівки індукційних печей. Вивчено гетерогенні композиції на основі діоксиду цирконію: їх металостійкість, кут змочування, закономірність впливу спікаючих і зв’язуючих додатків на утворення металонепроникної структури. Наведено теоретичне узагальнення отриманих результатів: склади набивних мас з комплексною зв’язкою, до якої входить цирконійвмісне в’яжуче, визначено кращими. Нове рішення наукової задачі полягає в створенні металонепроникної в індукційному полі діоксидцирконієвої футерівки і теплоізоляційного порошку з ZrО2 двофазної моноклінно-тетрагональної структури. Технології мас з цирконійвмісним цементом і теплоізоляційного порошку впроваджено у виробництво. | |
| |  | | --- | | 1. Встановлено склади композицій на основі діоксиду цирконію, які підвищують чистоту аморфних сплавів шляхом зниження вмісту неметалічних вкраплин у 2 – 3 рази, утворюють металонепроникність футерівки в індукційному полі плавильних агрегатів, не змочуються аморфним сплавом, витримують термоудар при швидкому нагріванні (1600–1800 С за 30 хв.) і мають тривалість служби більш 50 плавок без спрацьовування футерівки: склади з заповнювачем із повністю застабілізованого оксидом кальцію ZrO2 і комплексною зв’язкою з 10 % алюмоцирконатостронцієвого цементу та 3% ЕСК-5 – для прецизійних сплавів, які не містять вуглець, а також з додатком 5 % графіту – для сплавів, які містять вуглець. Досліджено механізм і запропоновано спосіб створення теплоізоляційного порошку термостабільного складу з ZrО2 моноклінної фази, який модифіковано тетрагональною фазою, що приводить до утворення міцної структури незастабілізованого ZrO2 і подовжує тривалість служби теплоізоляційних порошків, виготовлених з такого матеріалу, на 30 %. Результати досліджень використано при розробці технології виробництва неформованих вогнетривів на основі ZrО2, які забезпечують ефективну, безпечну і надійну експлуатацію індукційних печей спікання і плавлення прецизійних сплавів.   2. Встановлено залежність міцності цирконійвмісних в’яжучих від температури термообробки алюмінатів і цирконатів: міцність алюмоцирконатошпінельного в’яжучого в ряду досліджених складів найбільша в присутності CaZrO3, випаленого при 1650–1750 С, коли перехід іонів Са 2+ в трьохкальцієвий алюмінат відбувається найбільш повно. Показано, що головним фактором формування структури SrAl2O4при температурі більш 1450 С є час ізотермічної витримки, а не температура.   1. Виявлено, що склад з заповнювачем із повністю застабілізованого CaO діоксиду цирконію і зв’язного з 10 % АМЦ або SrAZ, 3 % кремнійорганічного полімеру ЕСК-5, 5 % графіту не пропускають металічний розплав і мають крайовий кут змочування 131–135 , а склад з заповнювачем із CaZrO3 з 10 % АМЦ має =132 . 2. Фізико-механічними дослідженнями встановлено, що діоксидцирконієві набивні маси з 10 % алюмоцирконатостронцієвого та алюмоцирконатошпінельного в’яжучих в поєднанні з 3 % ЕСК-5 мають високий критерій термостійкості RIII, 912 и 1121 см2/кг відповідно. 3. На підставі даних з металостійкості, електроопору, фізико-хімічних процесів, що відбуваються у набивних масах при нагріванні, рекомендовано склади набивних мас на основі ZrО2 для промислових випробувань: маса з заповнювачем із застабілізованого CaO діоксиду цирконію на цементі з графітом і ЕСК-5 – для сплавів, що містять вуглець, без графіту – для сплавів, що не містять вуглець. 4. Запропоновано спосіб футерування і конструкцію плавильної камери, які забезпечують надійність і безпеку експлуатації – виготовлення футерівки бікерамічною, з робочим шаром з діоксидцирконієвої маси і буферним – з периклазу. 5. Встановлено механізм спрацьовування діоксидцирконієвої футерівки, котрий полягає в дестабілізації поверхні зерен заповнювача в робочій і перехідній зонах футерівки, утворенні склофази, яка заповнює пори і перешкоджає проникненню металічного розплаву. Збільшення склофази є наслідком насичуваності футерівки оксидами, які мігрують з металічного розплаву, а також часткового розчинення глиноземвмісного компоненту в’яжучого, який повністю зникає у робочій зоні, переходячи у геленіт 2CaOAl2O3SiO2. 6. Встановлено механізм зміцнення матеріалу з незастабілізованого ZrО2: при введенні оксихлориду цирконію до ZrО2 моноклінної фази одержана двофазна структура, яка складається з моноклінної і тетрагональної модифікацій ZrО2. Порошки, виготовлені з такого матеріалу, не забруднюють пилом пічний простір. 7. На основі виявлених наукових положень розроблено і вдосконалено технології виробництва двох неформованих діоксидцирконієвих матеріалів: теплоізоляційних порошків із незастабілізованого ZrО2 для індукційних печей спікання та набивних мас з цирконійвмісним в’яжучим для індукційних печей плавлення прецизійних сплавів. Розроблено та затверджено нормативну документацію на вогнетриви. Виготовлено дослідні партії діоксидцирконієвих порошку і набивної маси, проведено їх успішні промислові випробування. 8. Технології набивних мас та теплоізоляційного порошку, захищені 6 авторськими свідоцтвами, впроваджено в Україні, у ВАТ “УкрНДІВ ім.А.С.Бережного”, а технологію порошків – також і в Росії, на Боровичському комбінаті вогнетривів. Використання розроблених вогнетривів дозволило отримати економічний ефект у розмірі 990 тис. руб., частка ВАТ “УкрНДІВ ім.А.С.Бережного” 350 тис. руб., у т.ч. фактичний 150 тис. руб. (у цінах 1989 р.). | |