**Цісар Валентин Петрович. Закономірності оксидоутворення на армко-залізі та хромистих сталях у розплаві кисневмісного свинцю : Дис... канд. техн. наук: 05.02.01 / НАН України; Фізико-механічний ін-т ім. Г.В.Карпенка. — Л., 2005. — 165арк. : іл. — Бібліогр.: арк. 141-165**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Цісар В.П. Закономірності оксидоутворення на армко-залізі та хромистих сталях у розплаві кисневмісного свинцю. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.01 - матеріалознавство. - Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАНУ, Львів, 2005.  Досліджено окиснення армко-заліза та хромистих сталей 20Х13 і ЭП-823 у розплаві кисневмісного свинцю (10-610-3 мас. %) за температури 650С. Встановлені кінетичні параметри росту оксидних шарів на досліджуваних матеріалах залежно від концентрації кисню у розплаві свинцю. Ідентифіковані продукти взаємодії, визначено розподіл реагентів та досліджено будову дифузійних зон в околі початкової межі розділу „твердий метал / розплав”. Оцінена роль розміру зерна сталей на склад і морфологію оксидних шарів. Проведений порівняльний аналіз окиснення матеріалів в рідкометалевому та газовому середовищах. Визначені механічні властивості матеріалів після дії рідкометалевого і газового середовищ. Виявлені особливості формування оксидних фаз в системі „Fe[Cr] - Pb[O]”. На основі отриманих результатів та аналізу літературних даних запропонований механізм росту подвійного оксидного шару на поверхні хромистих сталей при контакті з розплавом кисневмісного свинцю. | |
| |  | | --- | | У дисертації виявлені особливості формування оксидних фаз на поверхні армко-заліза та хромистих сталей за умов контакту з розплавом кисневмісного свинцю, запропонований механізм окиснення та рекомендовано оптимальну концентрацію кисню у розплаві і структурно-фазовий стан сталей, які сприяють зменшенню корозійного впливу свинцевих теплоносіїв.   1. Встановлено закономірності формування оксидних шарів на поверхні армко-заліза та хромистих сталей 20Х13 і ЭП-823 у рідкому свинці за температури 650єС залежно від концентрації домішки кисню (CO[Pb] ~ 10-5…10-3 мас.%). Виявлено, що в околі початкової межі розділу „твердий метал / розплав” формується подвійний оксидний шар, який складається з зовнішнього підшару магнетиту (Fe3O4), що росте від початкової межі розділу в напрямку розплаву, внутрішньої збагаченої хромом шпінелі (Fe, Cr)3O4, яка формується на базі матриці та зони внутрішнього окиснення з вибірковим окисненням хрому (кремнію). Інтенсивність окиснення армко-заліза та сталей зростає зі збільшенням окислювального потенціалу свинцевого середовища. 2. Виявлено вплив величини зерна на інтенсивність окиснення сталей у розплаві свинцю різної концентрації кисню. Так, при однаковому вмісті хрому (13 мас. %), стійкість до окиснення дрібнозернистої сталі ЭП-823 в свинцевому середовищі з низьким окислювальним потенціалом (CO[Pb] 10-5мас. %) є вища порівняно з крупнозернистою 20Х13 і, навпаки, за умов підвищеної концентрації кисню у розплаві (CO[Pb] ~ 10-3 мас. %) стійкість до окиснення крупнозернистої сталі зростає, в той час як дрібнозернистої різко знижується. 3. Встановлено, що інтенсивність окиснення армко-заліза та сталей в розплаві кисневмісного свинцю (CO[Pb] ~ 10-6 ч 10-3 мас. %) значно вища порівняно з газовими середовищами. Суттєво відрізняється морфологія та фазовий склад оксидних шарів. Зокрема, на поверхні контрольних зразків сталей, окиснених на повітрі, формуються оксидні плівки на основі хрому (кремнію), в той час як окиснення в розплаві насиченого киснем свинцю (CO[Pb] ~ 10-3 мас. %) супроводжується формуванням оксидних шарів складної подвійної будови на основі магнетиту. 4. Встановлено, що витримки в рідкометалевому і газовому середовищах суттєво не впливають на структурно-фазовий стан матриці досліджуваних матеріалів. Зниження міцності і пластичності зразків армко-заліза та сталі ЭП-823 після витримок в розплаві насиченого киснем свинцю спричинено зменшенням ефективного поперечного перерізу зразків як наслідок їх інтенсивного окиснення. 5. Запропоновано механізм росту складного подвійного оксидного шару на поверхні хромистих сталей, що контактують з розплавом кисневмісного свинцю. Показано, що ріст зовнішнього і внутрішнього оксидних підшарів є взаємозалежним. Рух катіонів заліза в зовнішню оксидну плівку спричинює виникнення потоку вакансій, направленого в твердий метал. Вакансії, осідаючи на структурних дефектах металу (границях зерен, субзерен, дислокаціях тощо), формують у приповерхневому шарі матриці сітку мікроканалів. Кисень мікроканалами проникає з розплаву в твердий метал, формуючи зону внутрішнього окиснення з виділенням оксидів хрому і кремнію. З часом, або ростом концентрації кисню зона внутрішнього окислення трансформується в шпінель (Fe, Cr)3O4. Підвищення концентрації кисню у розплаві (СO[Pb] > 10-3 мас. %) сприяє формуванню у поверхневому шарі оксиду складних потрійних сполук типу *n*PbO*m*Fe2O3, що значно погіршує його захисні властивості. 6. Рекомендовано, за умов підтримки оптимальної концентрації кисню у розплаві свинцю (CO[Pb] = 10-610-5 мас.%), використовувати хромисті сталі з дрібним зерном (7-10 мкм), що забезпечує формування захисних оксидних шарів на основі хрому (кремнію) здатних до самозаліковування в процесі тривалої експлуатації рідкометалевих систем. | |