**Петренко Андрій Миколайович. Підвищення зносостійкості та технологічної міцності зносостійких сталей системи C-Cr-Mn-Ti-Si : Дис... канд. наук: 05.02.01 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Петренко А.М. Підвищення зносостійкості і технологічної міцності зносостійких сталей системи C-Cr-Mn-Ti-Si. – Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.02.01 - Матеріалознавство. – Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків 2007.  У дисертації сформульоване і виконане нове рішення наукової задачі, яка полягає в удосконаленні зносостійкого наплавленого металу, що призначається для відновлення деталей, шляхом використання різних методів підвищення зносостійкості і стійкості до відшаровування. Це досягається при використанні хромомарганцевого маловуглецевого аустеніту як основи металу з високою здатністю до зміцнення в процесі зношування, і зміцнюючої фази, що складається переважно з карбіду титана.  Проведено дослідження зносостійкості сплавів на основі C-Cr-Mn-Ti-Si, C-Cr-B. Побудовано математичні моделі для прогнозування зносостійкості. Визначено оптимальний хімічний склад – 100Х8Г7Т4С.  Висока здатність до нагартування й утворення мартенситу деформації ефективно зміцнює поверхневий шар, підвищуючи його зносостійкість. Мікротвердість приповерхнього (3,2 мкм від поверхні) шару 100Х8М7Т4С після проходження 1500 м шляху тертя досягає 1000…1200 МПа, і перевищує значення мікротвердості ряду інших, досліджених у роботі зразків даної системи легування, і подібних матеріалів 110М13, 30Х10М10.  Доведено, що підвищена схильність до відшаровування є характерною для високовуглецевих хромомарганцевих зносостійких шарів з мартенситною чи мартенситно-бейнітною основою при змісті залишкового аустеніту <40% і >80% у верхній частині.  Таким чином, одержала підтвердження основна ідея даної роботи про можливість використання декількох механізмів зміцнення в наплавленому металі 100Х8М7Т4С и підвищення стійкості до утворення тріщин і відшаровувань за рахунок зменшення змісту вільного вуглецю шляхом його зв'язування в TіС при співвідношенні Ti/C>4. При цьому стало можливим зниження вмісту карбідоутворюючих елементів (Cr) і виключення енергоємних і дорогих операцій попереднього і супутнього підігріву.  Для одержання наплавленого металу даного складу розроблений самозахисний порошковий дріт. Такий підхід дозволяє виключити використання дорогих і дефіцитних суцільних чи дротів електродів.  Результати досліджень пройшли промислові випробування на підприємстві ОАО «Турбоатом» при відновленні деталей ливарного і ковальського устаткування, які підтвердили їхню придатність для промислового використання. | |
| |  | | --- | | 1. У дисертації приведено теоретичне узагальнення і нове рішення наукового завдання, що полягає у вдосконаленні зносостійкого наплавленого металу, який призначається для відновлення деталей, шляхом використання різних методів підвищення зносостійкості і стійкості до відшаровування. Це досягається при використанні хромомарганцевого маловуглецевого аустеніту у якості основи металу з високою здатністю до зміцнення в процесі зношування, і зміцнюючої фази, що складається переважно з карбіду титану. 2. За використання у якості параметру оптимізації зносостійкості, методом багатофакторного експерименту, розроблений склад зносостійкого сплаву 100Х8Г7Т4С для умов інтенсивного абразивного зношування. Ефективним методом, що забезпечує меншу, в порівнянні із статистичними методами планування, величину відхилення розрахункових даних від експериментальних, є метод штучних нейронних мереж. 3. Структура сплаву 100Х8Г7Т4С складається з високолегованого аустеніту дисперсних карбідів (TiC) і невеликої кількості хромистої карбідної евтектики. 4. Підвищена схильність до відшаровування характерна для високовуглецевих хромомарганцевих зносостійких шарів з мартенситною або мартенситно-бейнітною основою при вмісті залишкового аустеніту менше 40% і більше 80% у верхній частині. Відшаровування зносостійкого шару розвивається як затримане руйнування металу зон проплавлення і сплаву з мартенситною або бейнітно-мартенситною структурою. 5. Попередження відшаровувань досягається: зближенням фазового складу металу верхніх шарів і зони проплавлення, зменшенням вмісту вільного вуглецю у розчині і формуванням маловуглецевої хромомарганцевої матриці. 6. На підставі експериментальних досліджень встановлено, що підвищенню зносостійкості сприяє збільшення частки залишкового аустеніту і частки зміцнюючої фази у вигляді карбіду TiC. При цьому дисперсна фаза у вигляді TiC має більший вплив на величину зносостійкості металу з аустенітною структурою, ніж сталей з переважно мартенситною або бейнітно-мартенситною структурою. Максимальна зносостійкість досягається при повністю аустенітній структурі матриці. Зносостійкі сталі 30Х10Г10 і 100Х8Г7Т4С з повністю аустенітною структурою матриці мають практично однакову здатність до зміцнення в поверхневому шарі (Hm = 9800...11000 МПа і Hm = 10200...12000 МПа відповідно) проте по зносостійкості 100Х8Г7Т4С більш ніж в 2 рази перевершує 30Х10Г10, що свідчить про високу ефективність зміцнення карбідом TiC при вмісті останнього в структурі ~10%. 7. Визначений склад сердечника самозахисного порошкового дроту: графіт – 1,65%, феромарганець – 13,3%, феротитан – 41,0%, ферохром – 22,1%, феросиліцій – 0,24%, залізний порошок – 10% з газошлакоутворюючою частиною рутил-флюоритного типу – 11,7%. Розроблений дріт забезпечує зносостійкий шар складу: 0,8...1,2% С, 7,2...9,4% Cr, 6,4...7,8% Mn, 3,2...4,3%Ti, 1,5...2,2% Si. 8. Розроблений зносостійкий матеріал пройшов виробничі випробування в умовах роботи ковшів роторної піскометної установки і ковальських бойків ВАТ «Турбоатом» і показав підвищення зносостійкості наплавлених деталей в 1,5...4 рази у порівнянні з деталями відновленими за заводською технологією. | |