**Куликовський Руслан Анатолійович. Розробка зносостійких безкарбідних наплавочних матеріалів для експлуатації в умовах абразивного зношування : Дис... канд. наук: 05.02.01 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Куликовський Р.А. Розробка зносостійких безкарбідних наплавочних матеріалів для експлуатації в умовах абразивного зношування.** - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.01 - Матеріалознавство. – Запорізький національний технічний університет, Запоріжжя, 2007.  В дисертаційній роботі вирішена актуальна наукова і практична задача – розробка зносостійких безкарбідних наплавочних матеріалів, які одночасно з високим опором абразивному зношуванню мають достатній рівень експлуатаційної надійності. Це досягнуто за рахунок використання в якості наплавленого металу високовуглецевої низьколегованої сталі в безкарбідному стані, з великою кількістю в структурі метастабільного залишкового аустеніту. В роботі показано, що присутність в структурі сталі залишкового метастабільного аустеніту є необхідною, але недостатньою умовою високої здатності до зміцнення поверхні тертя в умовах абразивного зношування. Другою умовою підвищеної здатності до зміцнення і зносостійкості сталей з метастабільним залишковим аустенітом є високий вміст в ньому вуглецю при незначному вмісті легуючих елементів.  Показано, що при відновленні деталей низьколегованими високовуглецевими матеріалами для запобігання виділення карбідів необхідно примусове охолодження наплавленого металу, або додаткове його легування, яке дозволяє забезпечити достатню стійкість аустеніту при його охолодженні з одночасним збереженням його високої здатності до деформаційного зміцнення під час зношування. | |
| |  | | --- | | 1. Незалежно від вихідного структурного стану та природи легування випробуваних стандартних матеріалів при відсутності в них, або невеликій кількості зміцнюючої фази спостерігається висока кореляція зносостійкості з мікротвердістю, яка набута в процесі зношування.  2. Максимальна опірність безударному абразивному зношуванню безкарбідних сталей з великою кількістю метастабільного аустеніту (до 90%) з високим до 1,7% вмістом вуглецю і незначним хрому, в 5 разів вище, ніж найбільший рівень, що досягається в сталях з таким же фазовим складом, але при легуванні більшою кількістю хрому при малих концентраціях вуглецю (0,5...0,6%). Наявність у структурі сталі метастабільного залишкового аустеніту, є необхідною, але недостатньою умовою високої здатності до зміцнення поверхні тертя і зносостійкості в умовах абразивного зношування.  3. Висока зносостійкість сталей з високим вмістом у твердому розчині вуглецю обумовлена підвищеною здатністю метастабільних структур до зміцнення в процесі зношування. Крім зміцнення за рахунок утворення мартенситу деформації у високовуглецевих сталях спостерігається виділення мілкодисперсних карбідів по площинам ковзання. Твердість поверхні тертя досягає 12 ГПа, що практично виключає пряме різання її абразивними зернами і забезпечує перевагу менш інтенсивного полідеформаційного процесу поверхневого руйнування.  4. Потенціал здатності до зміцнення поверхні тертя і зносостійкості високовуглецевих, незначно легованих хромом сталей, реалізується не повною мірою, якщо структура наплавленого металу була сформована в умовах нерегульованого термічного циклу наплавлення. Основною причиною зниження здатності до зміцнення і зносостійкості в умовах безударного абразивного зношування наплавленого металу є випадіння карбідів цементитного типу при охолодженні, зменшення вмісту вуглецю у твердому розчині і кількості залишкового аустеніту.  5. На відміну від екстремального характеру відомих закономірностей зміни рівня зміцнення і зносостійкості високохромистих ледебуритних сталей в залежності від кількості аустеніту, мікротвердість поверхні тертя і опір зношуванню низьколегованих високовуглецевих сталей при переході від мартенситного до аустенітного стану металевої матриці безупинно зростають незалежно від способу керування структурним станом.  6. З метою максимального використання потенціалу зносостійкості низькохромистих високовуглецевих матеріалів при відновленні деталей наплавленням, необхідно уникати виділення карбідів з аустеніту в процесі охолодження наплавленого металу шляхом примусового відводу теплоти.  7. Забезпечення достатньої стійкості аустеніту до розпаду при охолодженні в умовах некерованого термічного циклу наплавлення (без примусового тепловідводу) може бути досягнуте шляхом додаткового легування високовуглецевих хромистих сплавів марганцем при одночасному зменшенні вмісту вуглецю в кількостях пропорційних впливу цих елементів на температуру початку мартенситного перетворення. Критична швидкість охолодження металу для наплавлення штампів прес-форм без примусового охолодження повинна бути не менш 30С/с.  8. Найбільша здатність до зміцнення й зносостійкість у хромомарганцевих сплавах із МН»200С зі структурою наплавленого металу сформованого без примусового охолодження, досягається при наплавленні сплавом типу 120Х4Г2.  9. Зносостійкість штампів відновлених запропонованими матеріалами (150Х3 – за умови наплавлення з примусовим охолодженням; 120Х4Г2 – при некерованому циклі наплавлення) в 3…5 разів вища, ніж штампів наплавлених за існуючою технологією при достатній експлуатаційній надійності. | |