**Скрипка Наталія Миколаївна. Одержання шляхом лазерної дії борвмісних аморфно-мікрокристалічних покриттів з підвищенними службовими характеристиками : Дис... канд. наук: 05.03.07 – 2002**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Скрипка Н.М. Одержання шляхом лазерної дії борвмісних аморфно-мікро-кристалічних покриттів з підвищеними службовими характеристиками. Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.03.07 – процеси фізико-технічної обробки. Національний технічний університет України "Київский політехнічний інститут", Київ, 2002.  Дисертаційна робота присвячена дослідженню процесу наплавлення металевих сплавів на основі перехідних металів за допомогою лазерного випромінювання з метою розробки технології нанесення покриттів, що мають аморфно-мікрокристалічну структуру. Отримано оптимальні режими обробки, що у сукупності забезпечують формування високоякісних поверхневих шарів із прогнозованими фізико-механічними характеристиками. Наведено результати математичного моделювання теплових процесів та кінетики аморфізації покриттів при дії лазерного випромінювання. Встановлено закономірності між технологічними параметрами нанесення і структурою покриттів. Досліджено зносостійкі та корозійні властивості лазерних покриттів з багатокомпонентних сплавів, які схильні до аморфізації. Розроблено і оптимізовано технологічний процес і схему лазерного наплавлення робочих поверхонь деталей, що замикають клапани. Покриття з аморфно-мікрокристалічною структурою були нанесені на робочі поверхні дослідних партій деталей. Порівняльний аналіз експлуатації оброблених деталей і деталей, отриманих за базовим технологічним процесом, показав суттєве підвищення строку служби перших, що дало змогу отримати значний економічний ефект. | |
| |  | | --- | | 1. На базі розробленої математичної моделі теплових процесів, що відбуваються при лазерному наплавленні матеріалів на основі металів групи заліза, розраховані температурні поля у зоні обробки, швидкості нагріву та охолодження. За допомогою цих розрахунків можливо прогнозувати утворення мікрокристалічних або аморфних структур в залежності від швидкості охолодження. Це дає змогу визначати параметри лазерного випромінювання для нанесення покриттів з певною для даних умов структурою, і, відповідно, заданими фізико-механічними властивостями.  2. Експериментально встановлено, що при лазерному наплавленні внаслідок спрямованого затвердіння відбувається не повна, а лише часткова аморфізація наплавленого шару. Товщина аморфного шару залежить від теплофізичних параметрів матеріалу, що наплавляється, та швидкості охолодження в зоні обробки.  3. Визначено оптимальні умови лазерного наплавлення багатокомпонентних систем евтектичного складу, що забезпечують отримання покриттів з аморфно-кристалічною структурою з необхідним розміром наночастинок у наплавлених шарах.  4. Показано, що щільність струму корозії зразків із покриттям з аморфною структурою нижча, ніж зразків із покриттям з мікрокристалічною структурою. При цьому щільність струму корозії покриттів з аморфно-мікрокристалічною структурою незначно відрізняється від щільністі струму корозії покриттів з аморфною структурою.  5. Вперше виявлено, що спрямований ріст дендритних включень сприяє підвищенню зносостійкості наплавлених покриттів; зносостійкість мікрокристалічних покриттів більша від зносостійкості аморфних покриттів у 3…5 разів, а аморфно-мікрокристалічних – у 1,5…2 рази.  6. Покриття Fe-Ni-B та Fe-Mo-Cr-B з аморфно-мікрокристалічною структурою володіють високою корозійною стійкістю і зносостійкістю. Встановлено, що оптимальною структурою покриттів для виробів, які працюють в агресивних середовищах при терті, є аморфно-мікрокристалічна структура. Керування хімічним складом, структурою, морфологією наночастинок метастабільних твердих фаз (Fe3B, MoFe2B4) та відповідним їх розподілом в приповерхневих шарах дає можливість змінювати триботехнічні та корозійні властивості в заданому напрямку.  7. Оптимізовано технологічні режими одержання лазерних покриттів із Fe-Ni-B і Fe-Mo-Cr-B. Для отримання покриттів з аморфно-мікрокристалічною структурою швидкість переміщення лазерного випромінювання має становити 5 мм/с при подачі порошку Fe-Ni-B від 0,1 до 0,3 г/с; для Fe-Mo-Cr-B оптимальна швидкість переміщення лазерного випромінювання - 3,5 мм/с при використанні порошку до 0,25 г/с. Коефіцієнт перекриття смуг для максимальної корозійної стійкості покриттів має становити 0,7…0,8.  8. Результати роботи апробовані при вирішенні конкретного промислового завдан-ня – наплавлення робочих частин клапанів. Дослідно-промислове випробування показало підвищення строку служби вдвічі. | |