**Романов Максим Сергійович. Комбінована плазмово-іонна обробка з використанням ефекту локального підвищення густини струму магнетронним розрядом для отримання рівнотовщинних покриттів : Дис... канд. наук: 05.03.07 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Романов М.С. Комбінована плазмово-іонна обробка з використанням ефекту локального підвищення густини струму магнетронним розрядом для отримання рівнотовщинних покриттів. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.07 – процеси фізико-технічної обробки. Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського “Харківський авіаційний інститут” – м. Харків, 2008.  Дисертація присвячена розробці нового методу утворення плазмово-іонного зносостійкого покриття на поверхні ріжучого інструменту. В основі методу полягає ідея створення додаткового джерела потоку іонів та плазми за рахунок застосування системи схрещених електричного та магнітного полів біля підкладки, на яку осаджується покриття. Така система дозволяє не тільки ефективно керувати тепловим режимом утворення покриття та продуктивністю процесу осадження, але й допомагає вирішити проблему осадження покриттів з однаковою товщиною на достатньо великих підкладках (до 30 см).  Під час розробки методу створено моделі формування якісного покриття в залежності від параметрів його утворення, створення та управління потоками плазми в системі схрещених полів. Експеримент, що проведений на основі результатів розрахунку моделей, дозволив підібрати раціональні режими формування якісного покриття.  Технологічний процес осадження зносостійкого покриття нітриду титану, розроблений на основі випробувань на знос, дозволив підвищити стійкість багатогранних твердосплавних пластин ВК8 у 2,8 рази в порівнянні з пластинами без покриття при чорновій токарній обробці високоміцного чавуну. | |
| |  | | --- | | Відповідно до поставленої мети і задач в дисертації отримано такі результати.  1. За рахунок розробленої моделі з’явилася можливість прогнозувати мікротвердість та адгезію покриттів в залежності від температури підкладки та винайти раціональні температури нанесення покриттів;  2. Модель розрахунку додаткового джерела іонізації дозволяє прогнозувати температуру підкладки під час нанесення покриттів, а також параметри та склад плазми біля підкладки;  3. Експериментальні дослідження довели можливість керувати потоками плазми з різних джерел за допомогою керування системою схрещених електричних та магнітних полів;  4. На основі проведених досліджень розроблено технологічний процес. Доведено, що використання сканування магнітним полем вздовж підкладки з деталями дозволяє вирівнювати просторову неоднорідність густини іонного струму. Використання схрещених електричного та магнітного полів дає змогу керувати параметрами потоку плазми біля підкладки, для створення покриттів із заданими фізико-механічними властивостями, а також керувати температурою покриття під час росту (вперше);  5. Результати дослідження дозволяють запропонувати та реалізувати комбіновану схему нанесення рівнотовщинного покриття із заданими властивостями, завдяки застосуванню двох джерел іонів (дугового та магнетронного), а також скануванню магнітним полем вздовж підкладки;  6. На основі досліджень рекомендовані раціональні режими різання для операції чорнової токарної обробки високоміцного чавуна, які забезпечують максимальний об’єм знімаємого матеріалу за термін стійкості ріжучого інструменту;  7. За рахунок розробленої технології підвищена ефективність використання покриттів TiN на багатогранних твердосплавних пластинах із сплаву ВК8 для операції чорнової токарної обробки високоміцного чавуну. Ця технологія дозволяє підвищити стійкість ріжучого інструменту в 2,8 рази порівняно з пластинами без покриття та на 30% порівняно з пластинами обробленими за стандартною технологією конденсації в умовах іонного бомбардування;  8. Запропонована технологія дозволяє використовувати магнетронне джерело на етапі іонної очистки, що дозволяє економити матеріал катоду;  9. Запропонована технологія дозволяє розширити можливості керування процесом нанесення покриттів, без суттєвої зміни конструкції обладнання та отримати значний економічний ефект. | |