УДК 621.9

Яровий Руслан Миколайович, студент гр. 131-19ск-1

Науковий керівник: Дербаба В.А., к.т.н., доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

(Національній технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

PVD ТА CVD ПОКРИТТЯ ІНСТРУМЕНТУ: ВЛАСТИВОСТІ, ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ПРИ МЕТАЛООБРОБЦІ

Протягом усієї історії розвитку інструментального виробництва стояло завдання підвищення зносостійкості та швидкості металообробки, а як наслідок зниження собівартості продукції і одним із способів підвищення стійкості металорізального інструменту є нанесення зміцнювального шару на вже готові свердла, фрези та пластини.

Покриття забезпечують інструмент властивостям зносостійкісті, антифрикційності, тобто силі тертя,термостійкості, корозостійкості і це дає не аби які переваги підприємствам, даючи змогу скоротити виробничий цикл, підвищити її продуктивність, зменшити собівартість продукту, тощо.

Області застосування

Застосування нанокомпозитних покриттів знайшло широке застосування у багатьох галузях промисловості: ріжучий інструмент для металу, дерева, тощо; деталі машин, що зазнають тертя та зносу; зуборізний інструмент; формоутворюючі штампи та прес-форми.

Покриття CVD

З початку використання твердосплавного інструменту виробники збільшували зносостійкість та міцність шляхом додавання до складу металу невеликої кількості карбіду титану (TiC).

Типи покриття

- Карбід титану TiC – підвищує зносостійкість твердосплавного інструменту та запобігає утворенню відколів.
- Нітрид титану TiN – запобігає формуванню задирок і налипання оброблюваної заготовки на ріжучу кромку, підвищуючи якість обробки поверхні
- Оксид алюмінію Al2O3 – значно збільшується стійкість до високих температур і перешкоджає критичному нагріванню інструмент, оскільки є хорошим термоізолятором.

Перевагами цього покриття є відносна простота та дешевизна процесу, можливість створення покриттів необхідної товщини, та створення багатошарових покриттів з унікальними властивостями та великою кількості комбінацій цих шарів.

Але де є переваги, там є і недоліки, такі як сильний нагрів інструменту в процесі нанесення покриття, що знижує міцність основного матеріалу інструменту; хімікати в

процесі покриття та побічні продукти є токсичними, вогненебезпечними та роз'їдаючими; ціна на таке покриття найчастіше є досить високою.

Покриття PVD

Інша технологія нанесення зміцнювальних покриттів, що широко використовується, - фізичне осадження з парової фази (PVD - Physical Vapor Deposition).

Принциповими відмінностями нанесення покриття PVD є технологічний процес і фізичні явища, що лежать в основі цього методу.

Типи покриття

- Нітрид титану TiN (Titanium Nitride) – запобігає формуванню задирок і налипання оброблюваної заготовки на ріжучу кромку, підвищуючи якість обробки поверхні. Добра, та дешева альтернатива AlTiN у додатках із низькою продуктивністю.
- Карбонітрид титану TiCN (Titanium Carbon Nitride) – підвищує продуктивність інструменту в порівнянні з покриттям нітриду титану завдяки вищій швидкості подачі та швидкості.
- Алюміній Титан Нітрид AlTiN (Aluminum Titanium Nitride) – покриття з унікальною нанокомпозитною структурою, яка значно підвищує твердість, термостійкість та опір ударним навантаженням.

Перевагами цього методу є нанесення тугоплавкого матеріалу при відносно низькій температурі, яка не знижує міцність матеріалу інструменту; невелика товщина шару за рівних експлуатаційних характеристик, що дозволяє зберегти гостру ріжучу кромку, що особливо важливо для чистових режимів обробки.

Як і з попереднім покриттям, є й свої недоліки, який пов'язаний з незрівнянно дорожчим зі складним технологічним процесом та апаратурою, що потребує дорогого обладнення та висококваліфікованого персоналу.

Перелік посилань

1. Зносостійке покриття інструменту PVD та CVD.

pitools.ru/articles/pvd-coating.html