

У деяких випадках поперечно-клинова дозволяє отримувати безпосередньо готові деталі або зменшувати кількість і складність операцій різання.



Рисунок 2 - Форми деталей, що виробляють з застосуванням поперечно - клинної прокатки [1]

Перелік посилань

1. https://www.google.com/search?source=univ&tbm=isch&q=%D1%81%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%B0+%D0%BF%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%BE+%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9+%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8&fir=03aHb7zE6lYDiM%252CDxThTuja6aruKM%252C_%253BzMKq2-ZifLf9zM%252CGCi71vTuPN5qzM%252C_%253BtRLthsSyHHmBXM%252CHu090EOKO7paDM%252C_%253BJPjw5xgcp0lqSM%252COCjUJgWuSfShVM%252C_%253BpjWZVPQ1JAvuXM%252Crh5mgH77bHPbFM%252C_%253BC9BQBoTOf1ChSM%252C8Btf_NWNh7D82M%252C_%253BGajS861dgy_kKM%252C08MiTB6yNJParM%252C_%253BT5HuJul9mPnRMM%252CImPDcBrdJ13dkM%252C_%253BgBIXw8av9iimVM%252CcnN6NReHMTcv9M%252C_%253BSDI9M8odCYT3kM%252C8Btf_NWNh7D82M%252C_&usg=AI4_-kS_BePj8fyesmK-RhwGd2b8kzXFw&sa=X&ved=2ahUKEwjy7b-Rsbj7AhUPpIsKHbaIA20Q7Al6BAgIEFA&cshid=1668797142103065&biw=1284&bih=562&dpr=1.25

УДК 621.9

Остроухова О.С., студентка гр. 131-20-1

Науковий керівник: Богданов О.О., к.т.н., доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

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

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ЗІ ЗНОСОСТІЙКИМИ ПОКРИТТЯМИ

Технічний рівень різального інструменту визначає продуктивність і собівартість обробки, точність одержуваних розмірів, якість поверхневого шару та надійність операції. Одним з основних факторів, що визначає технічний рівень ріжучого інструменту, є інструментальний матеріал, з якого він виготовлений. Основними вимогами для інструментальних матеріалів є твердість, міцність, теплостійкість, технологічність та економічність. Комплексною характеристикою інструментального матеріалу є його зносостійкість, яка визначає здатність збереження ріжучих властивостей інструменту, із заданою продуктивністю, при забезпеченні точності обробки та якості одержуваної поверхні. Зносостійкість визначається, насамперед, твердістю інструментального матеріалу, його міцністю та теплостійкістю. На зносостійкість інструментального матеріалу значно впливає також стійкість до термічних ударів, теплопровідність, окислювальна стійкість, а також адгезійні, дифузійні, хімічні властивості та коефіцієнт тертя по відношенню до матеріалу, що обробляється [1].

У світовій практиці металооброблення все більше застосування знаходять інструменти з покриттями різальної частини. Тонкі «плівкові» покриття товщиною від 2 до 10 мкм наносять на поверхню загостреного і доведеного інструмента зі швидкорізальної сталі, твердого сплаву і різальної кераміки, з метою зміни умов його роботи при різанні і поліпшення експлуатаційних характеристик. Зниження сил і температур різання на 20–40%, дозволяє підвищити стійкість різального інструменту у 2 і більше разів, або збільшити швидкість різання від 20 до 60% і значно поліпшити шорсткість обробленої поверхні [2].

У якості матеріалів для покриттів використовують карбіди, нітриди, карбонітриди, боріди і силіциди тугоплавких металів IV – VI груп періодичної системи елементів (IV – титан, цирконій, гафній; V – ванадій, ніобій, тантал; VI – хром, молібден, вольфрам). Застосовуються також складні нітриди титану і алюмінію (Ti,Al)N; нітриди потрійних систем (Ti,Al,Zr)N, (Ti,Si,Cr)N, (Ti,Si,Al)N (Ti,Zr,Si,)N; оксид алюмінію Al₂O₃; вуглецеві (алмазоподібні) покриття та інші сполуки [2].

Найбільше поширення для нанесення зносостійких покриттів на різальний інструмент одержали методи хімічного осадження із газової фази CVD (Chemical Vapour Deposition), термодифузійне насичення поверхні і фізичне осадження з газової фази PVD (Physical Vapour Deposition) [2].

Метод CVD широко використовується для нанесення покриттів на тверді сплави, зокрема на змінні твердосплавні пластини (ЗТП). У цьому методі використовується осадження покриття за високої температури з газової фази.

На даний момент більшість CVD-покриттів є багатошаровими з поділом функцій між шарами. Так, нижній шар відповідає за зчеплення покриття з основою (як правило це карбонітрид титану TiCN), а верхній (у двошаровому покритті) або середній (у тришаровому) виконує основну роботу з підвищення стійкості інструменту (це оксид алюмінію (Al₂O₃)). Як верхній шар (якщо покриття на передній поверхні тришарове) може використовуватися нітрид титану TiN, що знижує тертя (Рисунок 1). Покриття такого типу мають товщину до 15 мкм при токарній обробці та 6 мкм при фрезеруванні.

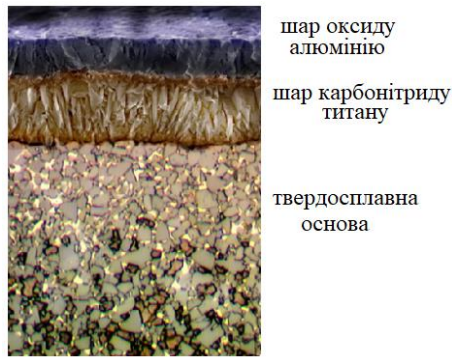


Рисунок 1 – Структура сплаву Sandvik GC4225 для токарної обробки

Метод PVD має такі основні переваги порівняно з CVD: низька температура нанесення, що дозволяє зміцнювати інструменти з будь-яких інструментальних матеріалів, та невелику товщину (1,5-6 мкм). Крім цього PVD-покриття мають більш високу тріщиностійкість і краще пристосовані для роботи з ударними навантаженнями.

PVD-покриття наносять з плазмової фази як на ЗТП (з твердого сплаву, кераміки та КНБ), так і на монолітні інструменти та змінні ріжучі частини. Найбільшого поширення серед PVD-покриттів набув нітрид титану та алюмінію TiAlN, який використовується як самостійно, так і у складі багат шарових покриттів у поєднанні з нітридом титану TiN. За рахунок варіювання співвідношення вмісту титану і алюмінію в покритті TiAlN і створення нанопокриттів, в яких чергуються кілька тисяч шарів TiN і TiAlN завтовшки кілька нанометрів (Рисунок 2), вдається домогтися фізико-механічних властивостей, що дозволяють розширити область застосування твердосплавних інструментів, що традиційно займаються мінералокерамікою і абразивною обробкою. Йдеться про застосування сучасних твердосплавних інструментів з PVD-покриттями для обробки сталей твердістю до 70 HRC, застосування фінішної обробки замість шліфування та ін.

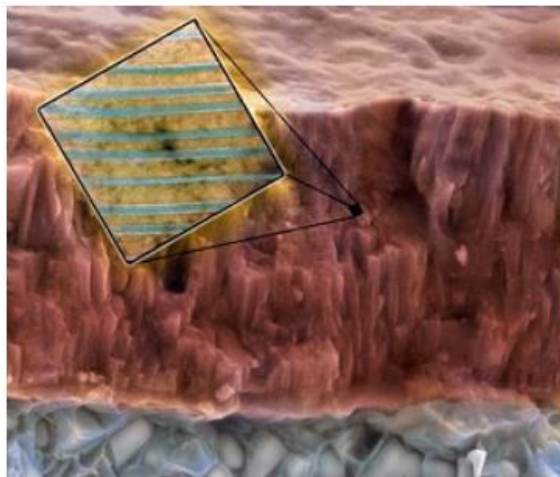


Рисунок 2 – Покриття сплаву для фрезерування з шарами TiN та TiAlN

Незважаючи на більш високу вартість інструментів з покриттям, витрати споживача на оброблення одиниці продукції у порівнянні з аналогічними витратами при застосуванні непокритих інструментів нижче завдяки підвищенню або стійкості інструмента, або швидкості різання і продуктивності оброблення [2].

Перелік посилань

1. Klocke F./ Manufacturing Processes 1: Cutting – Berlin: Springer-Verlag, 2011. – 504 p.
2. Мазур М.П. Основи теорії різання матеріалів : підручник [для вищ. навч. закладів] / М.П. Мазур, Ю.М. Внуков, В.Л. Доброскок, В.О. Залога, Ю.К. Новосолов, Ф.Я. Якубов ; під заг. ред. М.П. Мазира. – 2-е вид. перероб. і доп. – Львів : Новий світ-2000, 2011. – 422 с.