

А.О. РЯЗАНЦЕВ, канд. техн. наук, доц.; С.В. РЕБРОВА, асист.,  
Д.Ю. ПЕТРУНІЧ, здобувач вищої освіти  
Криворізький національний університет

## ДОСЛІДЖЕННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХІ ПЛАЗМОВОГО ПОКРИТТЯ ПІСЛЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ

Фінішна механічна обробка призначена для формування необхідної геометричної та розмірної точності, а також шорсткості поверхні деталей машин. У той же час остаточна механічна обробка газотермічних покриттів викликає певні труднощі через те, що вони, як правило, мають більш високий рівень твердості і міцності [1,2]. При обробці покриттів часто виникають дефекти у вигляді тріщин, сколів та відшарувань. Причини їх появи – різке зростання термічної напруги та пружних деформацій у зоні різання. Тому фінішну механічну обробку покриттів найчастіше здійснюють на знижених режимах різання, порівняно з легованими марками сталей аналогічної твердості, та з інтенсивним примусовим охолодженням.

Найбільшого поширення у машинобудуванні під час обробки газотермічних покриттів знайшли такі процеси, як точіння і шліфування. З погляду продуктивності процесу різання очевидний пріоритет належить точінню. Однак основним методом обробки покриттів є все ж таки шліфування. Незважаючи на більш низьку продуктивність, дуже часто шліфування виявляється єдиним можливим методом обробки, оскільки процес є більш універсальним як за способом реалізації (кругле зовнішнє і внутрішнє, плоске і безцентрове шліфування), так і за рівнем твердості та якості оброблюваних покриттів.

На відміну від досліджень обробки монолітних (однорідних) матеріалів, за якими вже накопичено великий обсяг інформації щодо впливу технологічних параметрів процесу шліфування, стосовно конкретних марок сталей, на необхідний рівень шорсткості поверхні деталей, рекомендації щодо режимів обробки для покриттів часто суперечливі.

Очевидно, що механізм формування мікрорельєфу поверхні покриттів під час шліфування помітно відрізняється від процесів, що протікають при обробці однорідних матеріалів. У роботі [1] зазначено, що домінуючу роль у формуванні шорсткості у цьому випадку належить таким дефектам, як пори. При впровадженні абразивних зерен у покриття саме вони є концентраторами напруг і істотно впливають на процес розвитку мікротріщин.

Типова поверхня плазмово напиленого покриття після шліфування має відкриту пористість. Безсумнівно, кількість і розмір пір відбиваються на величині шорсткості поверхні.

Оброблена поверхня має нерегулярний мікрорельєф. Крім того, характер шорсткості поверхні залежить від таких показників якості структури, як ступінь розплавленості порошкових частинок і міцність когезійного зв'язку між ними.

Залежність шорсткості поверхні від глибини різання та частоти обертання деталі відображає складний та неоднозначний вплив глибини різання та кругової подачі на рівень шорсткості поверхні. Зокрема збільшення глибини різання в діапазоні малих частот обертання зразків не супроводжується помітним зростанням шорсткості. У той же час збільшення частоти обертання сприятливо позначається лише до певної межі ( $200 \text{ хв}^{-1}$ ), її подальше зростання призводить до негативного ефекту – збільшення висоти мікронерівностей. Одночасне підвищення частоти обертання і глибини різання викликає різке зростання шорсткості. Це пояснюється розвитком поверхневих дефектів унаслідок створення досить жорстких режимних умов шліфування.

При розробці промислових технологій зміцнення деталей або їх відновлення методом плазмового напилення отримана залежність дозволяє на фінішній стадії обробки на основі вимог до шорсткості поверхонь деталей призначати відповідні режими абразивного шліфування зносостійких покриттів.

### Список літератури

1. Ситников А.А. Технологическое обеспечение точности изготовления деталей с покрытиями. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ им. И.И. Ползунова, 2004. – 198 с.
2. Борисов Ю.С., Харламов Ю.А., Сидоренко С.Л., Ардатовская Е.Н. Газотермические покрытия из порошковых материалов: справочник Киев: Изд-во «Наукова думка», 1987. – 544 с.