

КОМПОЗИЦІЙНІ ПОРОШКОВІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ КАРБІДУ ВОЛЬФРАМУ ДЛЯ ГАЗОТЕРМІЧНОГО НАПИЛЮВАННЯ

Сіньковський Анатолій, канд. техн. наук, доцент кафедри технології
конструкційних матеріалів та матеріалознавства,

Рибак Ольга, асистент кафедри інформаційних технологій проектування в
машинобудуванні

Одеський національний політехнічний університет, Україна

Завдяки тому, що композиційні матеріали створюють із наперед заданими фізичними властивостями та для конкретних експлуатаційних задач, вони мають значно більше переваг в порівнянні з традиційними матеріалами при виготовленні нових конструкцій та механізмів. Таким чином, потреби в нових композиційних матеріалах у різних галузях промисловості безперервно зростають. У машинобудуванні великий інтерес становлять, зокрема, композиційні порошкові матеріали на основі карбідів та інших керамічних матеріалів, плакованих різними металами [1]. При створенні ріжучих інструментів та нанесенні зносостійких поверхонь у вузлах тертя широко застосовують композиційні матеріали на основі карбіду вольфраму, що зумовило його вибір як основи для плакування у даній роботі.

З метою плакування використовували хімічне нанесення металів із розчинів їхніх солей на карбід вольфраму (WC). Для хімічного плакування порошків карбіду вольфраму найчастіше віддають перевагу таким металам, як нікель і кобальт [2], оскільки вони надійно змочують поверхню порошків карбідів, розплавляючись при напилюванні у високотемпературному потоці плазми, та захищають їх від негативної взаємодії з газовим середовищем. Після нанесення на робочу поверхню ці матеріали утворюють металокерамічні покриття з різним вмістом плакованого металу [3]. Для плакування кобальтом застосовувались лужні розчини, а для нікелю – як лужні, так і кислотні. Це дало змогу наносити зазначені метали на порошки WC як окремо, так і сумісно. Оскільки у ванні для хімічного нанесення кобальту і нікелю в якості відновника металів використовувався гіпофосфіт натрію, у плакований матеріал потрапила незначна кількість фосфору, що в мізерній концентрації не лише не шкодить захисним якостям покриття, але й підвищує їхню зносостійкість, утворюючи після відповідної термообробки тверді фосфіди, які зменшують коефіцієнт тертя ковзання.

Важливими характеристиками процесу хімічного плакування є швидкість осадження металу на поверхню порошків, його рівномірність і суцільність [4]. Ці критерії враховувались для вибору хімічного складу ванни: оптимального співвідношення металовмісних солей, комплексоутворюючих і стабілізуючих добавок та кількості завантаженого карбіду вольфраму. У межах експерименту використовувались хлористі і сірчанокислі солі нікелю і кобальту [5]. Найкращі результати одержані при застосуванні ванни наступного складу: загальна кількість металовмісних солей – 25 г/дм³, NH₄Cl – 35 г/дм³, Na(NO₃)₂ –

15 г/дм³, гіпофосфіт натрію – 25 г/дм³, стабілізуюча добавка (витяжка з екстракту цибулі) – 5 г/дм³. Співвідношення між солями нікелю і кобальту змінювалось від 1 до 100%.

Найвищу якість мають плаковані порошки, отримані з розчинів, які містять 60% сірчаноокислого нікелю та 40% хлористого кобальту. Утворені на них покриття товщиною біля 4мкм були суцільними, без домішок і тріщин (рис.1).



Рисунок 1 – Плаковані Ni та Co частинки WC

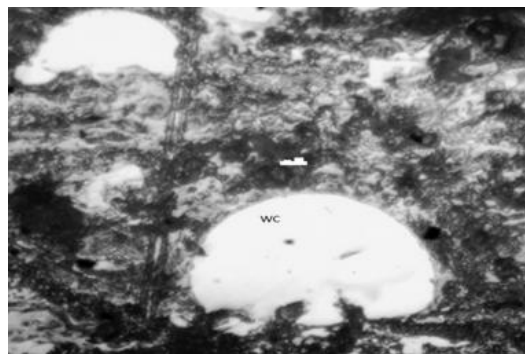


Рисунок 2 – Плазмове покриття

Зносостійкість одержаних покриттів (рис. 2) вивчали, досліджуючи тертя ковзання на установці СМЦ-2 по схемі ролик-колодка в умовах сухого та граничного тертя. Встановлено, що покриття, плаковані нікелем та кобальтом, мають більш низький коефіцієнт тертя і вищу зносостійкість, ніж однокомпонентні. Проведені також експерименти по створенню різців з цих матеріалів. На передню поверхню стержня різця було нанесено покриття товщиною 5мм з порошку наступного складу: 80% WC, 20% (Ni-Co-P). Випробування даних різців при обточуванні нормалізованої сталі 45 показали хороші результати.

Список використаної літератури

1. Петров С. В. Плазма продуктов сгорания в инженерии поверхности./ С.В. Петров, А.Г. Сааков. – Київ: Топас, 2000. – 220 с.
2. Сіньковський А. С. Теорія та методи газотермічного напилювання: навч. посіб./ А. С. Сіньковський. – Одеса: Астропринт, 2014. – 206 с.
3. Сіньковський А. С. Матеріали для напилення і наплавлення: конспект лекцій./ А. С. Сіньковський. – Одеса: Наука і техніка, 2008. – 126 с.
4. Газотермическое напыление / [Балдаев Л. Х., Борисов В. Н., Вахалин В.А. и др.]; под ред. Л. Х. Балдаева. – М.: Маркет ДС, 2007. – 344 с.
5. Борисов Ю. С. Газотермические покрытия из порошковых материалов: справочник./ Ю. С. Борисов, Ю. А. Харламов, С. Л. Сидоренко, Е. Н. Ардатовская. – Київ: Наукова думка, 1987. – 543с.