

ПОКРЫТИЯ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОРОШКОВ, СФОРМИРОВАННЫХ МЕТОДОМ ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ

Сарасеко М.Н., Рубаник В.В., Лобанов В.Ю.

*Институт технической акустики НАН Беларуси,
Витебск, Беларусь*

Введение

В промышленно развитых странах с целью решения экологических проблем вместо гальванических методов нанесения покрытий начинают использовать новейшие технологии нанесения покрытий методами термического и газодинамического напыления [1,2].

Одним из технологических решений проблемы экономии материалов, снижения энерго- и трудозатрат, является использование композиционных материалов и покрытий с повышенными прочностными характеристиками.

Газодинамические покрытия применяют при ремонте оборудования и упрочнении рабочих поверхностей новых деталей. Данный метод нанесения широко используется для формирования покрытий на металл.

В работе методом газодинамического напыления получены покрытия из композиционных порошков диэлектрик-металл на стальную подложку при разных режимах. Исследованы микромеханические свойства полученных покрытий.

Композиционные порошки диэлектрик-металл формировали плакированием керамических порошков различными металлами методом химического осаждения [3,4]. Покрытия из плакированных композиционных порошков получали методом газодинамического напыления (ГДН) на стальную подложку с помощью установки «Димет» при различных режимах напыления

Результаты и их обсуждение

Исследования зависимости коэффициента трения $K_{тр}$ от длины пути прохода сферического индентора по поверхности композиционных покрытий на основе Al_2O_3-Ni , Al_2O_3-Co , Al_2O_3-Cu , полученных методом ГДН при температуре $300^\circ C$, показали, что покрытия из вышеперечисленных порошков, полученных методом ГДН в паре «сталь – покрытие» не изнашивается. В процессе испытаний на трение происходит износ контртела. Качество и свойства покрытий в значительной степени зависят от режимов напыления.

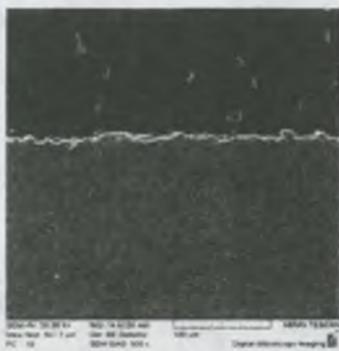
Проведенные микроструктурные исследования сформированных покрытий показали, что в покрытие содержит в своем составе как основу оксид алюминия, так и металлы, которыми плакировали Al_2O_3

На рис.1 представлена структура и рельеф поверхности покрытия, полученного методом ГДН на основе порошка WC-Ni. Видно, что плакированные частицы при ГДН внедрились в стальную подложку на глубину 5–10 мкм, образуя сплошной с подложкой адгезионный слой. Покрытие представляет собой зернистую структуру, и как показывает микрорентгеноспектральный анализ, состоящую из частиц карбида вольфрама, соединенных между собой никелем. Толщина покрытия не превышает 10 мкм.

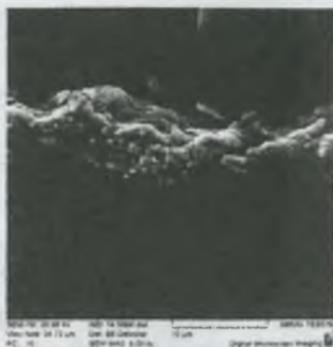
Результаты исследования микроструктуры покрытий, полученных методом ГДН на основе разработанных композиционных порошков WC-Cu, представлены на рис. 2.

Показано, что получено достаточно толстое, однородное покрытие, максимальная толщина которого достигает 356 мкм (рис. 2, б). По результатам микрорентгеноспектрального анализа покрытие представляет собой частицы WC, равномерно распределенные в матрице из меди [3].

Измерение микротвердости для полученных покрытий показали значение $225.0-256.8$ кгс/мм² что выше, чем у основы из стали..



а)

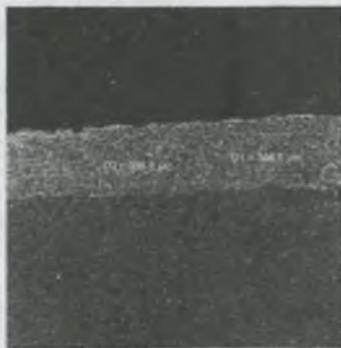


б)

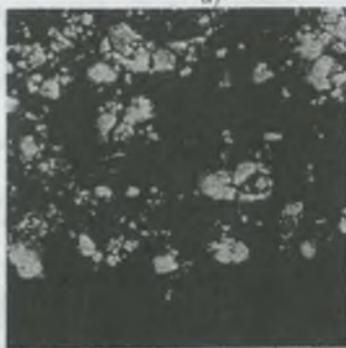
Рис. 1. Микроструктура композиционного ГДН покрытия на основе WC – Ni на поперечном шлифе. а) x500; б) x 5000



а)



б)



а)



а)

Рис. 2. Микроструктура композиционного ГДН покрытия на основе WC – Si, полученного при режиме «2», на поперечном шлифе. а) x 17; б) x 100; в) x 5000; г) x 10000;

Результаты исследования покрытий, полученных методом ГДН на основе разработанных композиционных порошков WC-Co, представлены на рис. 3.

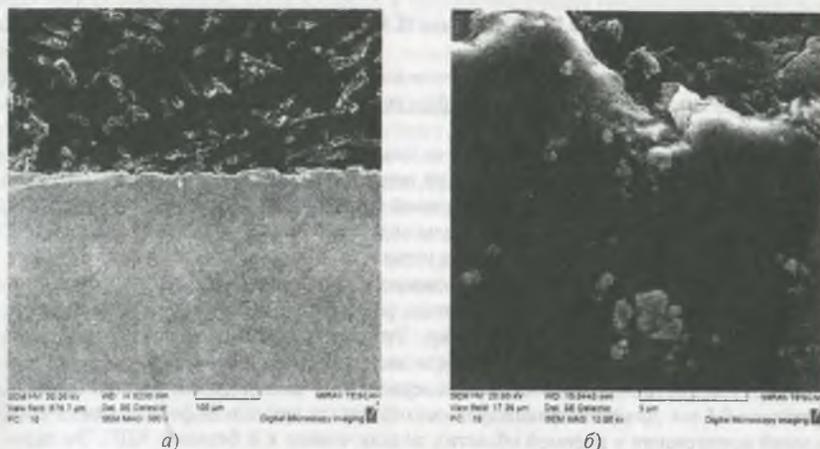


Рис. 3. Микроструктура композиционного ГДН покрытия на основе WC-Co на поперечном шлифе. а) x 300; б) x 10000

В случае использования для нанесения покрытия порошка WC - Co, независимо от режимов ГДН, как такового покрытия не наблюдается – в поверхностных слоях подложек присутствуют отдельные частицы WC, следов присутствия кобальта практически не обнаружено. На этапе исследования плакированных кобальтом порошков карбида вольфрама было установлено, что плакирование Co затруднено и возможно только с подслоем меди.

Выводы

Из полученных композиционных порошков методом газодинамического напыления сформированы покрытия на стальную подложку. Исследованы микромеханические свойства полученных покрытий. Выбраны режимы напыления. Показано, что покрытия из композиционных порошков на основе оксида алюминия, карбида кремния, плакированных никелем, медью обладают механическими свойствами присущими износостойким покрытиям.

Список литературы

1. Дубровский. В. А. Восстановление деталей путевых машин электроконтактной наплавкой / В.А.Дубровский, В.В.Булычев, В.Н.Хабаров / Путь и путевое хозяйство. -2001 №2. С. 13-15.
2. Хасуи. А. Наплавка и напыление / А.Хасуи, О.Моригаки – М.: Машиностроение, 1985 – 240 с.
3. Хоперия Т.Н. Химическое никелирование неметаллических материалов.- М.: Металлургия. 1982. -144 с.
4. Вишенков С.А. Химические и электрохимические способы осаждения металлопокрытий. М.: Машиностроение, 1975. 312 с.