

Исследование микротвердости металлокерамических покрытий

Студентка гр. 104617 Руденская М.В.
Научный руководитель – Пантелеевко Ф.И.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Физико-механические и эксплуатационные свойства газотермических покрытий определяются их составом и структурой, зависящими, в свою очередь, от режимных параметров напыления и термообработки, от дисперсности и концентрации частиц упрочняющей фазы.

Цель работы состояла в изучении процессов взаимодействия частиц упрочняющей фазы с матричным сплавом в металлокерамических покрытиях с помощью микродюрометрического метода. Композиционные покрытия наносили плазменным методом на установке ВБ-15 с последующим оплавлением в печи. В качестве исходных материалов использовали механические смеси порошков диборида титана и самофлюсующегося сплава ПГ-10К-01 дисперсностью 40-100 мкм. Тугоплавкой составляющей металлокерамического покрытия был выбран TiB_2 , как наиболее индифферентный к самофлюсующемуся сплаву и полнее изученный в сравнении с CrB_2 и $(TiCr)B_2$.

Микроструктуру композиционных покрытий исследовали на микроскопе «Neophot-21»; микротвердость составляющих покрытие фаз оценивали на приборе ПМТ-3.

Металлографические исследования напыленных слоев свидетельствуют о высоком качестве покрытий, так как их пористость составляет 4-8 % в зависимости от состава, на границе раздела отсутствуют трещины и поры; наличие прослойки нетравящегося γ -твердого раствора никеля в железе является показателем хорошего сплавления материала покрытия с основным металлом.

Микродюрометрические исследования составляющих покрытие компонентов проводили следующим образом:

- изучали распределение микротвердости по поперечному сечению образцов от стальной подложки до свободной поверхности напыленного слоя;

- измеряли микротвердость отдельных фаз: матричного сплава – стеллита с переходом от зоны, расположенной вблизи тугоплавкой частицы, в объем покрытия; основной части стеллита и тугоплавких включений.

Сравнительный анализ распределения микротвердости различных составов покрытий свидетельствует о возрастании значений микротвердости в стали вблизи границы раздела с напыленным слоем, непосредственно границы раздела покрытие – сталь и во всем объеме напыленного слоя.

Из анализа зависимостей средних значений микротвердости от состава напыленного слоя следует, что микротвердость стеллита – матричного сплава возрастает при увеличении содержания диборида титана в напыленном слое, что можно объяснить диффузионными процессами в системе TiB_2 – стеллит. Аналогичная зависимость (до 50 % TiB_2) наблюдается при изменении микротвердости стеллита вблизи тугоплавких частиц диборида титана; после 50 % TiB_2 микротвердость этой зоны не изменяется. Полученные микродюрометрические данные с зон, прилегающих к зернам TiB_2 , свидетельствуют также о диффузионных процессах в рассматриваемой системе (возможно формирование эвтектики на базе диборида титана).

Необычное изменение (с экстремальной зависимостью) микротвердости частиц диборида титана в покрытиях получено также при увеличении их содержания. Экстремум соответствует составу покрытия, содержащего 40 % частиц упрочняющей фазы.

Таким образом, с помощью микродюрометрического метода выявлены и изучены особенности изменения микротвердости частиц упрочняющей фазы - TiB_2 с самофлюсующимся сплавом и покрытия с материалом подложки в процессе оплавления в зависимости от состава металлокерамической системы.