

форсунок дизельных двигателей в процессах ремонта и очистки внутренних и наружных поверхностей корпуса форсунки от твёрдых нерастворимых загрязнений в виде окисных плёнок, нагара и смолообразования [3].

Литература

1. Артемьев, В.В. Ультразвуковые виброударные процессы / В.В. Артемьев, В.В. Клубович, В.Н. Сакевич. - Мн.: БНТУ, 2004. - 258 с.
2. Мачихо, Д.В., Сакевич, В.Н. Параметрический синтез ультразвуковой машины виброударного действия с учетом контактной жесткости ударных элементов. - Полоцк: Вестник ПГУ, серия С, №9, 2010.
3. Пат. 3030 Республика Беларусь, МПК В 08В3/12. Устройство для ультразвуковой контактной очистки [Текст] / Мачихо Д. В., Сакевич В.Н. ; заявитель и патентообладатель ГНУ «Институт технической акустики НАН Беларуси». – № 20060014; заявл. 01.10.06 ; опубл. 30.10.06.

МОРФОЛОГИЯ И СТРУКТУРА КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОРОШКОВ НА ОСНОВЕ КАРБИДНОЙ КЕРАМИКИ, ПЛАКИРОВАННЫХ МЕДЬЮ

М.Н.Сарасеко¹, Н.Ф.Шибкова¹, Н.А.Алексеевко²

¹Институт технической акустики НАН Беларуси, Витебск, Беларусь

²Институт порошковой металлургии НАН Беларуси

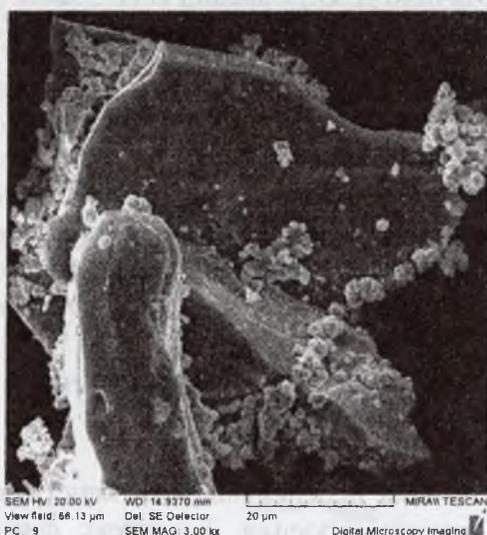
Композиционные материалы являются весьма перспективными конструкционными материалами для многих отраслей машиностроения. Комплекс физико-химических явлений, составляющих процесс взаимодействия компонентов композиционных материалов, обуславливает формирование связи между компонентами, с одной стороны и изменение их свойств - с другой. Композиционные материалы диэлектрик-металл обладают как характерными свойствами металлов, например, такими как хорошая теплопроводность и электропроводность, высокая пластичность, так и высокой твёрдостью, характерной для керамических оксидных материалов. Комбинируя объёмное содержание компонентов, можно получить композиционные материалы с требуемыми значениями прочности, жаропрочности, модуля упругости, абразивной стойкости и другими свойствами. При этом значение имеет не только процентное содержание, но также и размеры частиц металла, и равномерность их распределения на поверхности частиц оксидной или карбидной основы. С целью повышения степени гомогенности и упрощения технологии получения композиционных порошков возможно использование технологии плакирования порошков методом химического осаждения.

В работе представлены результаты исследования морфологии и структуры композиционных порошков на основе карбидной керамики, плакированных медью. Исходными материалами для формирования композитов являлись порошки SiC и WC с размерами частиц 20-40 мкм. В качестве наполнителя использовали химически осажденную медь. Плакирование проводили при постоянном перемешивании раствора с целью получения равномерного медного слоя на поверхности каждой частицы.

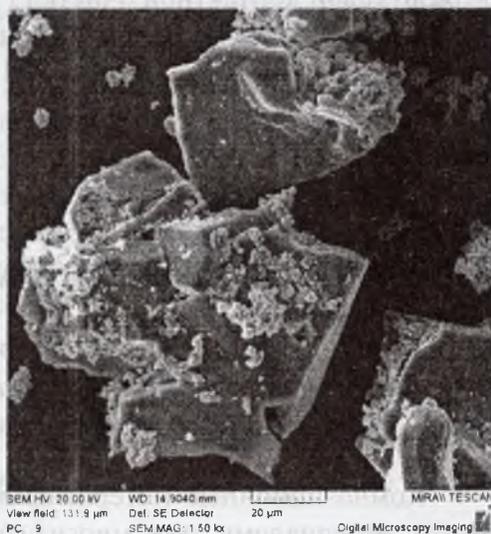
Осаждение меди на поверхность порошков карбидной керамики проводили после предварительной обработки поверхности порошков по технологии химиче-

ского осаждения при комнатной температуре. Плакирование медью порошка карбида кремния протекает активно, уже после 15 минут выдержки порошка в растворе порошок карбида кремния изменяет цвет на красный и далее следует бурное осаждение меди на частицы. Динамика процесса плакирования медью композиционного порошка на основе карбида кремния в зависимости от времени реакции, представлены на рисунках 1,2.

Из рисунка 2,б видно, что частицы карбида кремния полностью плакированы химически осажденной медью при длительности реакции 60 минут, при дальнейшем плакировании начинается процесс конгломерации частиц полученного композита. Покрытые медным слоем частицы соединяются друг с другом, образуя при этом конгломераты размером до сотни микрон.



а)

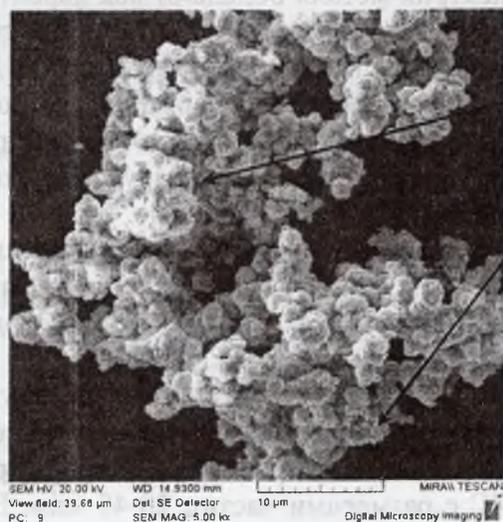


б)

Рис. 1. Морфология поверхности порошка карбида кремния, плакированного медью в течение 15 минут (а), в течение 30 минут (б)



а)



б)

Рис. 2. Морфология поверхности порошка карбида кремния, плакированного медью в течение 40 минут (а), в течение 60 минут (б)

Порошок карбида вольфрама аналогично порошку карбида кремния легко поддается плакированию, процесс протекает активно при комнатной температуре. После реакции плакирования и сушки порошок имеет красноватый оттенок, характерный для меди. Проведенный анализ композиционного порошка карбида вольфрама показал, что при плакировании медью наблюдается заполнение всех неровностей и выступов на поверхности частиц WC, при этом форма частиц, как и в случае с карбидом кремния быстро меняется и переходит в более округлую. При длительности плакирования более 60 минут происходит образование и рост конгломератов (объединение большинства плакированных частиц в группы), размер которых превышает 50 мкм, а отдельные цепочки из плакированных частиц имеют линейные размеры и более 150 мкм (рисунок 3).

Такое сращивание частиц является не всегда желательным, поэтому очень важным является определение оптимальных технологических режимов и параметров реакции плакирования для каждого состава исходного порошка. Процесс образования глобулярных структур (цепочек) мы связываем с высокой химической активностью меди и возможно недостаточным перемешиванием порошковой смеси.

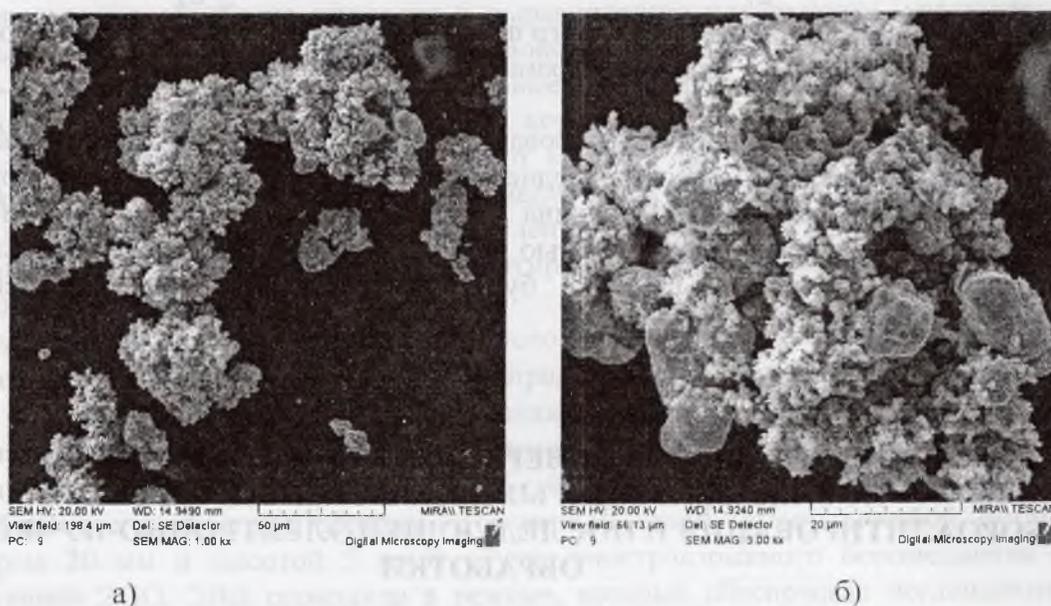
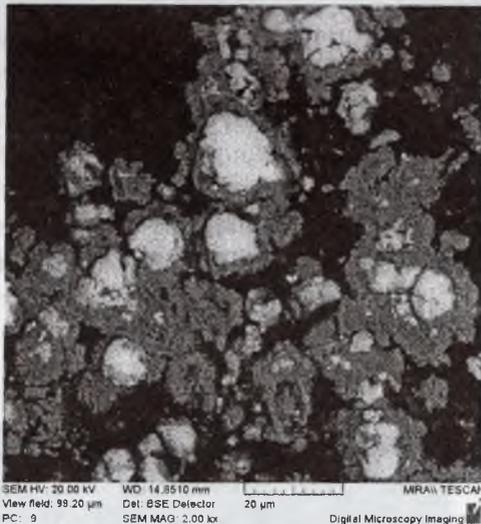
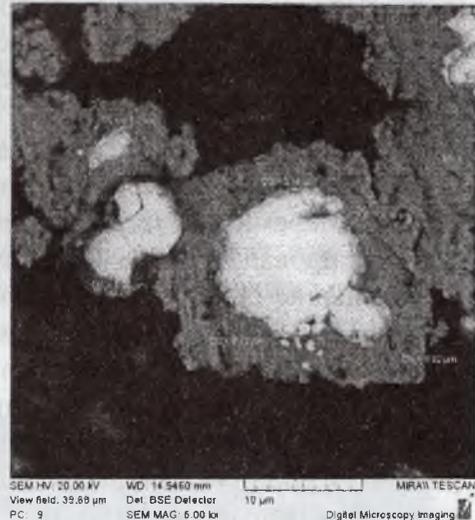


Рис. 3. Морфология поверхности порошка карбида вольфрама, плакированного медью

Исследование поперечных шлифов композиционного порошка WC-Cu подтвердило образование плотного однородного и достаточно толстого покрытия медью (рисунок 4). Из рисунка видно, что каждая частица керамического порошка карбида вольфрама покрыта слоем химически осажденной меди, но при этом толщина плакированного слоя неравномерна (рисунок 4) и варьируется в диапазоне 2,0 – 6 мкм.



а)



б)

Рис. 4. Формирование медного покрытия на поверхности частиц порошка карбида вольфрама в поперечном шлифе

Выводы. Проведено плакирование порошков карбида кремния и карбида вольфрама методом химического меднения. Получены композиционные порошковые структуры SiC-Cu и WC-Cu. Толщина медного покрытия составляет 2-6 мкм. Такие структуры обладают износостойкостью карбидной керамики и пластичностью меди. В дальнейшем полученные порошки будут использованы в качестве основы для получения износостойких покрытий.

МИКРОТВЁРДОСТЬ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЁВ СТАЛИ 45 ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОВЗРЫВНОГО БОРОМЕДНЕНИЯ И БОРОАЛИТИРОВАНИЯ И ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВОЙ ОБРАБОТКИ

Ващук Е.С., Ионина А.В., Будовских Е.А., Иванов Ю.Ф., Громов В.Е.
ГОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»,
г. Новокузнецк, Россия, vostretsova_av@physics.sibsiiu.ru

Легирование поверхности – один из наиболее эффективных путей упрочнения и защиты конструкционных и инструментальных сталей и сплавов. В последнее десятилетие получило значительное развитие электровзрывное легирование (ЭВЛ), суть которого состоит в изменении структурно-фазовых состояний и свойств металлов и сплавов путем обработки поверхности импульсной плазменной струей, сформированной из продуктов электрического взрыва проводников и порошковых навесок, помещаемых в область взрыва, с последующей самозакалкой. [1]. Плазменная струя продуктов взрыва служит как для нагрева поверхности, так и для легирования образующегося расплава. Особенности струи, которые определяют результаты обработки, являются ее многофазный состав, включающий конденсированные частицы продуктов взрыва фольги и порошковой навески вводимой в область взрыва, а также неоднородное строение, обусловленное тем, что конденсированные частицы