

УДК 55.09.43

МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИЕ ПОРОШКИ НА ОСНОВЕ  
СИСТЕМЫ  $Al_2O_3-TiO_2$  И ПЛАЗМЕННЫЕ ПОКРЫТИЯ ИЗ НИХ

И. К. АНДРЕЕВ<sup>1</sup>, А. С. ОЛЕНЦЕВИЧ<sup>1</sup>, Ю. В. СЕЛИВАНОВА<sup>2</sup>  
Научный руководитель А. С. ФЕДОСЕНКО<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доц.

<sup>1</sup>Белорусско-Российский университет

<sup>2</sup>Могилевский государственный политехнический колледж  
Могилев, Беларусь

Материалы на основе  $TiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $ZrO_2$  нашли широкое применение в промышленности благодаря высокой твердости, износостойкости, коррозионной стойкости. Их используют как в качестве керамических конструкционных материалов, так и для нанесения упрочняющих и защитных покрытий, способных работать длительное время в условиях интенсивного трения, при контакте с незакрепленными абразивными частицами, в присутствии широкого спектра жидких и газообразных агрессивных сред.

Основным недостатком керамических покрытий является высокая хрупкость, часто приводящая к образованию трещин, скалыванию слоя, а также его отслоению от подложки и расслоению.

Для увеличения прочности, вязкости и устойчивости к тепловым ударам было предложено в керамическую основу дополнительно вводить алюминий и/или никель общим количеством до 10 % (по массе), что создает условия для образования новых, более пластичных фаз. Порошки получали способом реакционного механического легирования. Время обработки составляло 8 ч.

Покрытия из разработанных порошков получали плазменным напылением. Температура образца при напылении не превышала 20 °С.

Изучение микроструктуры покрытий позволило установить, что вводимые в состав керамической композиции никель и/или алюминий в процессе обработки в механореакторе гомогенно распределяются по объему, образуя плакирующий слой на поверхности керамических частиц. При нанесении газотермических покрытий металлические включения формируют тончайшие слои на основе легирующих металлов, которые придают покрытию большую вязкость и прочность. Толщина металлических прослоек составляет не более 0,1 мкм.

Установлено, что при формировании покрытий из разработанных металлокерамических порошков трещины не образуются как на микро-, так и на макроуровне. Это объясняется увеличением пластичности материала, а также меньшими внутренними напряжениями. Закономерно предположить, что адгезионная и когезионная прочность покрытий также растет.

С увеличением количества вводимой металлической составляющей склонность к хрупкому разрушению покрытия снижается, что подтверждается ростом величины угла, соответствующего началу растрескивания слоя.