

РЕЖУЩАЯ КЕРАМИКА. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

¹Н.М. Прокопив, к.т.н.; ²С.И. Джелялов,

¹Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАНУ, Киев,

²Крымский государственный инженерно-педагогический университет, Симферополь

В работе представлены результаты анализа литературных источников касающихся состояния и путей развития современных керамических материалов инструментального назначения.

Показано, что инструментальная керамика, на сегодня применяется для обработки широкой номенклатуры твердых (HRC > 60) жаропрочных, легированных сталей и чугунов при повышенных температурах резания.

Увеличение объемов труднообрабатываемых конструкционных материалов в машиностроении, интенсификация режимов резания требует совершенствования старых и создания новых керамических режущих материалов с лучшими эксплуатационными характеристиками. Об этом свидетельствует динамика роста промышленного выпуска режущей керамики ведущими мировыми производителями («Sandvik Coromant» (Швеция), «Krupp Widia» (Германия), «Kennametall» (США) и др.) от 3 – 5 % в 90-х гг. до 10 – 12 % на данный момент. На сегодня производится пять основных видов режущей керамики: оксидная на основе Al_2O_3 ; смешанная типа $Al_2O_3 - TiC$ (TiN); нитридная на основе Si_3N_4 ; керамика $Al_2O_3 - ZrO_2$ и армированная волокнами SiC .

Для координального решения задач интенсивно развивающейся металлообрабатывающей отрасли необходимо существенно повысить механические и эксплуатационные свойства ре-

жущей керамики. Совершенствование промышленных ее видов эту проблему не решает. Поэтому развитие новых видов керамических режущих материалов идет по двум основным направлениям:

– разработка нанокompозитов (с размером зерна < 100 нм), механические характеристики которых в 1,5 – 2 раза, а эксплуатационные в 5 – 10 раз превышают свойства классических материалов. Недостатком данного направления является сложность и дороговизна производства нанопорошков (до 700 € / кг) и материалов из них. Об этом свидетельствует незначительный промышленный выпуск (1 – 2 % от общего объема инструмента) таких материалов в Японии и США и отсутствие выпуска его в других странах;

– использование технологий синтеза композитов с применением реакционных смесей типа: $MeO + Al (Ti, Mg \text{ и др.}) + C$, где Me – тугоплавкий металл. Дешевизна сырья, низкая энергоемкость процесса привлекает к этим методам все большее внимание специалистов многих стран. Сложность контроля экзотермической реакции, которая приводит к образованию неоднородностей структуры, препятствует применению этих методов для производства новых керамических режущих материалов.

Ограниченность материальных ресурсов в Украине, сдерживающая развитие дорогих нанотехнологий, наличие промышленного выпуска дешевого оксида циркония, титана, кремния, металлического магния, алюминия и титана делает методы реакционного синтеза материалов наиболее перспективными для создания и промышленного выпуска конкурентоспособных режущих керамических материалов.