

На рис. 5 представлены картины изношенных рабочих поверхностей алмазных испытанных кругов, не достигших критического износа (на уровне 60–70% периода стойкости). Во всех случаях изнашивание испытываемых кругов происходило наиболее интенсивно по вершине ввиду максимальной нагрузки и наличия минимального объема связки, удерживающей зерно. Вдоль вершины круга располагаются дорожки трения, имеющие как кольцевой вид, так и вид отдельных спиралей с малым закруглением. Короткие спиральные канавки вызываются прокатыванием мало разрушенных алмазных зерен со шламом в зоне резания. Также характерно наличие площадок с вырванными алмазными зернами.

Заключение. В результате исследований установлено, что износ профиля круга происходит неравномерно. Для повышения износостойкости кругов целесообразно использовать многослойные круги, в которых упрочнены наиболее нагруженные участки круга. Это позволит значительно уменьшить искажение профиля круга в процессе эксплуатации.

Проведенные испытания алмазных кругов различных производителей позволили определить инструмент, позволяющий достичь наилучших эксплуатационных показателей при обработке стекла (круг производства РАУП Гомельское ПО «Кристалл»).

ЛИТЕРАТУРА

1. Перерозин М.А. Справочник по алмазной обработке стекла. М.: Машиностроение, 1987. – 224 с.
2. Newton I., Opticks, 1665, from Holland, L., The Properties of Glass Surfaces, Chapman and Hall, London, 1964, p. 16.
3. Hooke R., Micrographia, 1665, from Holland L., The Properties of Glass Surfaces, Chapman and Hall, London, 1964, p. 16.
4. Fielden J. H., Rubenstein C., «The Grinding of Glass by a Fixed Abrasive», Glass Technology, Vol. 10, No. 3, 1969, p. 73.
5. Vaidyanathan S., Finnie L., «Grinding of Brittle Solids», New Developments in Grinding, Proceedings of the International Grinding Conference, Carnegie Press, 1972, p. 813.
6. Подураев В.Н. Резание труднообрабатываемых материалов. Учеб. Пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1974. – 587 с.
7. Pahlitzsch E., «Recent Results of Research into the Sawing of Glass», Proceedings of the Industrial Diamond Conference, Oxford, England, 1966, p. 221.
8. Литов Ю. Н. Кинетика разрушения и упрочнения деформируемых твердых тел. – Докл. АН УССР, 1979, 245, №4, с. 809 – 811.
9. Minář S. Základní poznatky určující směry řešení, intenzifikace presheho abrábení optického skla. – Jemna mech. A opt. 1974, N10/12, S. 280 – 283, 311 – 316, 340 – 343.

УДК 621.762.

Дудяк А.И., Сахнович Т.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖУЩИХ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ЭЛЬБОРА С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ЕГО ФАЗОВОГО СОСТАВА

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

В машиностроении получили широкое применение поликристаллические инструментальные материалы на основе эльбора для резания высокотвердых сплавов и закаленных сталей. Отличаются друг от друга условиями получения, фазовому составу, свойствами и областями их применения [1]. По этим признакам их можно разделить на две группы. Первая из них представляет поликристаллы, полученные путем прямого полиморфного превращения гексагонального нитрида бора (BN) в кубическую модификацию (эльбор). Полиморфные

превращения протекают при давлениях выше 7,0 ГПа и температурах около 2200°C, что обуславливает сравнительно малые размеры заготовок диаметром 4÷6 мм и высотой 4÷5 мм [2]. Ко второй группе можно отнести поликристаллические материалы, получаемые спеканием малых фракций порошков эльбора со связующим материалом. Материалы этой группы получили название композиционных. Их можно получать в более широком диапазоне давлений 4,0÷8,0 ГПа и температур 1600÷2000°C.

В проводимых исследованиях использовали метод спекания мелких фракций порошков эльбора со связующим материалом, который представляет собой смесь порошков состава 35 масс.% ZrB_2 и 65масс.%Cr. Размеры зерен связующего отбирались величиной менее 20 мкм, а зерновой состав эльбора находился в пределах 3÷10 мкм. Спекание композиционных материалов производили при давлении 7,7 ГПа и температуре 1800°C в течение 15 секунд. Для сравнительных испытаний использовали поликристаллический материал известный под торговой маркой «Эльбор РМ», который получали при давлении 7,7 ГПа и температуре 2200°C в течение 15 секунд.

Режущие свойства определяем по износу режущей кромки поликристаллов при скорости резания 160 м/мин с продольной подачей 0,075 мм/об и при глубине резания 0,5 мм в течение одной минуты.

Физико-механические и режущие свойства исследуемых композиционных материалов и эльбора РМ сведены в таблицу.

Содержание связующего материала, масс.%	10	20	30	40	эльбор РМ
износ поверхности (h_3), мм	0,085	0,06	0,07	0,075	0,06
Предел прочности при сжатии, МПа	2050	2320	2410	2490	4000
Модуль упругости, МПа	$55 \cdot 10^5$	$70 \cdot 10^5$	$77 \cdot 10^5$	$68 \cdot 10^5$	$90 \cdot 10^5$

Исследования показывают, что спекание композиционных материалов при давлении 7,7 ГПа и температуре 1800°C позволяет получить материалы с высокими физико-механическими и режущими свойствами в широком интервале концентраций связующего материала. Во всех случаях износ режущего инструмента, оснащенного полученными композиционными материалами, был ниже критического, который составляет 0,12 мм. Композиционные материалы этих составов по своим режущим свойствам практически не уступают эльбору РМ. Получение поликристаллов из эльбора РМ требует более высоких температурных режимов, что ведет к заметному снижению стойкости агрегатов высокого давления и, как следствие, к увеличению себестоимости эльбора РМ.

Результаты исследований прочностных, упругих и режущих свойств композиционных инструментальных материалов на основе эльбора и связующего системы $ZrB_2 - Cr$ показывают, что наиболее оптимальное содержание связующего должно находиться в пределах 20-30 масс.%. Добавление к микропорошкам эльбора связующего материала системы $ZrB_2 - Cr$ позволяет за счет реакционного взаимодействия между исходными компонентами шахты снизить температуру спекания.

Наличие реакционного взаимодействия между компонентами шахты устанавливалось исследованием фазового состава спеченного композиционного материала. Фазовый анализ проводили с использованием рентгеновского дифрактометра «Дрон-3,0». В результате проведенного анализа был установлен состав материала, состоящий из эльбора, ZrB_2 , CrB_2 , Cr_2N . Отсутствие хрома в чистом виде указывает на реакционное взаимодействие между компонентами шахты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лысанов В.С. Эльбор в машиностроении. – Ленинград: Машиностроение, 1978. – 280с.
2. Францевич И.Н. Сверхтвердые материалы. – Киев: Наукова думка, 1980. – 296с.