

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛМАЗНОГО КРУГА ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ ПСТМ

¹Кундрак Я., ²Федорович В.А., ²Пыжов И.Н.

¹Мишкольцкий университет, г. Мишкольц

²Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Обработка алмазным шлифованием поликристаллических сверхтвердых материалов (ПСТМ) имеет ряд принципиальных особенностей. Важнейшей из них является отсутствие необходимого превышения твердости обрабатываемого над обрабатываемым материалом. В этих условиях съем припуска с ПСТМ производится в результате его хрупкого микроразрушения. Для осуществления этого процесса необходимо, чтобы на алмазных зернах постоянно присутствовали острые микро- и субмикроромки. Т. е. режущий рельеф алмазного круга должен непрерывно самозатачиваться. И в этих условиях такие параметры, как концентрация (K) и зернистость алмазного круга ($Z_{cp.}$) имеют исключительно важное значение. Исследования показали, что зернистость играет важную самостоятельную роль, поскольку размер алмазных зерен с одной стороны влияет на их прочность, а с другой на количество зерен на рабочей поверхности круга (при его неизменной концентрации). В реальном процессе шлифования, когда практически отсутствует внедрение зерен в обрабатываемый материал, при прочих равных условиях обработки этот факт будет определять уровень силовой напряженности в зоне контакта ПСТМ с кругом. Установлено, что с точки зрения качества обработки повышенное число зерен является благоприятным фактом. Однако в таких условиях в роли ограничительного фактора выступает прочность ПСТМ на сжатие. Комплекс экспериментальных исследований применительно к обработке ПСТМ на основе алмаза позволил предложить эмпирическую зависимость, связывающую зернистость с концентрацией алмазного круга и пределом прочности обрабатываемого ПСТМ на сжатие:

$$Z_{cp.} = K_{nz.} \cdot \frac{1,5 \cdot K + \sqrt{0,5 \cdot K^2 + 200 \cdot \sigma \cdot K}}{\sigma} \quad (1)$$

где $Z_{cp.}$ - средний размер алмазного зерна, мкм; $K_{nz.}$ - коэффициент, учитывающий марку (прочность) алмазного зерна; σ - предел прочности обрабатываемого ПСТМ на сжатие, ГПа; K - концентрация алмазных зерен в круге, %. Величина предела прочности на сжатие может значительно колебаться в зависимости от марки алмаза (в интервале 0,5-8 ГПа). Для природного алмаза, например, она составляет примерно 2 ГПа.

Анализ зависимости (1) показал, что область применения кругов с наиболее распространенной концентрацией ($K=100\%$) в данном случае весьма ограничена. Использование алмазных кругов с характеристикой, выбранной с учетом зависимости (1), позволяет вести бездефектную обработку ПСТМ (за счет обеспечения непрерывного самозатачивания алмазных зерен при допустимой величине давления в зоне контакта) при удовлетворительных уровнях производительности и удельного расхода алмазов круга.