

ПРОГРЕССИВНЫЙ ПРОЦЕСС КРУГЛОГО АЛМАЗНОГО ШЛИФОВАНИЯ МНОГОЛЕЗВИЙНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

А. Ф. Раб, Ф. В. Новиков,
С. А. Сошников, Н. И. Дубина

Создание и освоение промышленностью новых марок высокопрочных синтетических алмазов с покрытиями и металлических связок позволило кругам из СТМ на ряде операций предварительного шлифования и заточки инструментов успешно конкурировать с абразивными кругами и полностью исключить традиционное абразивное шлифование. На кафедре резания материалов Харьковского политехнического института разработан высокопроизводительный процесс продольного круглого наружного алмазного шлифования быстрорежущих и твердосплавных многолезвийных инструментов, характеризующийся высоким качеством обработки и съемом припуска до 1,2 мм на сторону за один проход.

В отличие от существующих процессов глубинного шлифования, где продольная подача на оборот детали V_1 не превышает 0,1 ширины круга B и скорость вращения детали V_∂ составляет 20...30 м/мин, шлифование по предлагаемой схеме осуществляется с $V_1 = 0,9 \cdot B$ и $V_\partial = 1,5$ м/мин, что позволило при экономически приемлемых затратах на расход алмазного материала в 1,5...2 раза повысить производительность шлифования Q .

Эффективность такого шлифования стала возможной благодаря специально разработанным принципам назначения параметров режима резания, согласно которым для любого рельефа круга независимо от зернистости и концентрации существует допустимая (прочностная) толщина среза максимально выступающим зерном, при достижении которой удельный расход алмаза принимает минимальное значение и поэтому поиск оптимальных режимов шлифования следует производить из условия обеспечения полного съема металла на уровне допустимой (прочностной) толщины среза.

Выполненные аналитические исследования показали, что между основными параметрами шлифования существует однозначная связь и для определения оптимального режима шлифования достаточно знать величину допустимой толщины среза, которая устанавливается расчетно-экспериментальным путем:

$$V_\partial = \frac{\operatorname{tg} \gamma \cdot k \cdot V_{кр} \cdot H_{max}^3}{9 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot t} \cdot \sqrt{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}},$$

где 2γ – угол при вершине зерна; k – поверхностная концентрация зерна, шт/мм²; b – максимальная высота выступания зерен над связкой, мм; R_1, R_2 –

радиусы изделия и круга, мм; $V_{кр}$ – скорость круга, мм/с; t – глубина шлифования, мм.

Для сравнения предлагаемой схемы и схемы применяемого на практике глубинного шлифования получена аналитическая зависимость H_{max} от Q :

$$H_{max} = \sqrt[3]{\frac{9 \cdot b}{\operatorname{tg} \gamma \cdot k \cdot V_{кр}}} \cdot \sqrt[6]{\frac{2 \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \cdot V_{\partial} \cdot Q}{B}},$$

которая подтверждает эффективность снижения V_{∂} и, следовательно, преимущество схемы обработки с продольной подачей B_1 , приблизительно равной ширине круга B в условиях повышенных глубин шлифования.