

УДК 666.9-16

Т.Б. Теплова

**ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ИНСТРУМЕНТА И ТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПРИ НАПРАВЛЕННОМ РАЗРУШЕНИИ
ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ**

Конечной целью шлифования является уменьшение микронеровностей обрабатываемого материала до заданной величины. Рассмотрим физическую сущность процессов, происходящих при соприкосновении движущихся поверхностей обрабатываемого материала и шлифовального круга. Их поверхности не являются идеально гладкими и плоскими, а обладают микронеровностями.

Оценим величину удельных усилий шлифовального круга на обрабатываемый материал (рисунок).

При взаимодействии возникает сила F , составляющие которой удовлетворяют соотношению:

$$\frac{F_n}{F_\tau} = \operatorname{tg} \varphi \approx 1, \quad (1)$$

Величина удельного усилия определяется удельным взаимодействием:

$$\frac{F}{S} = \sigma_k = \rho \cdot c_{зв} \cdot v, \quad (2)$$

где S – контактная площадь; σ_k – контактное напряжение; ρ – плотность; $c_{зв}$ – скорость звука; v – скорость инструмента.

Оценим величину контактных напряжений на примере обработки сапфира ($\rho = 4 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, $c_{зв} = 8 \cdot 10^3 \text{ м/с}$, $v = 30 \text{ м/с}$):

$$\sigma_k = 4 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 10^3 \cdot 30 = 960 \text{ МПа}.$$

Величина напряжений, при котором наступает хрупкое разрушение составляет:

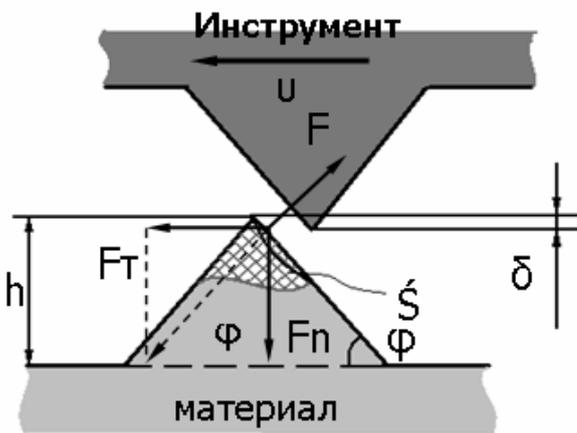
$$\tau_{сж} = 1000 \text{ МПа}, \quad \text{поэтому}$$

$$\sigma_k \approx \tau_{сж}.$$

Учитывая, что величина неровностей в среднем составляет: $h = 20 \text{ мкм}$, а $\delta = 0,05 \text{ мкм}$ и

$$\frac{\delta}{h} = \frac{0,5}{20} = 25 \cdot 10^{-4} \ll 1 \text{ мож}$$

но оценить величину удельного усилия прижима, обеспечивающего режим



h – шероховатость, мкм; δ – глубина зацепления (подача), мкм

Схема взаимодействия инструмента с обрабатываемым материалом

квазиупругости:

$$\rho = \left(\frac{\delta}{h}\right)^2 \cdot \sigma_x = 960 \cdot 10^6 \cdot 25^2 \cdot 10^{-6} = 0,6 \text{ МПа}$$

Если твердость обрабатываемого материала соизмерима с твердостью абразива шлифовального круга, то первоначально при малой врезной подаче (по оси Z) площадь контакта может быть очень мала (микронного уровня). При относительном сдвиге осуществляется не только скольжение по контактным площадкам, но и упругое деформирование выступов поверхности ОП и шлифовального круга. При движении шлифовального круга относительно ОП в горизонтальном направлении один выступ начинает про-

гибать другой. В пределах микросмещений основную роль играет упругое сопротивление (сила пропорциональна смещению). Затем верхний выступ, представляющий собой выступающее зерно абразива шлифовального круга, переместится за нижний, представляющий собой микронеровность обрабатываемого твердого материала.

В результате пластической деформации или хрупкого разрушения оба выступа сплющиваются. Увеличивается площадь контакта ОП с шлифовальным кругом и аналогичные взаимодействия происходят с другими более мелкими микровыступами, незадействованными на начальном этапе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Теплова Т.Б.* Перспективы технологии размерно-регулируемого шлифования твердых высокопрочных материалов, – М.: ГИАБ, 2004, №7.

Коротко об авторах

Теплова Т.Б. – кандидат технических наук, докторант, кафедра «Физика горных пород и процессов», Московский государственный горный университет.



ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

<i>Автор</i>	<i>Название работы</i>	<i>Специальность</i>	<i>Ученая степень</i>
ЧИТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
ГОЛЬСМАН Дмитрий Альбертович	Интенсификация процесса сепарации россыпного золота на шлюзах маятникового типа	25.00.13	к.т.н.