

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СВЕРХСКОРОСТНОГО АЛМАЗНОГО ШЛИФОВАНИЯ

Т.В. СЕМЕНИХИНА¹, В.А. ФЕДОРОВИЧ^{2*}

¹ *магістрант кафедри «Інтегровані технології машинобудування» ім. М.Ф.Семко, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

² *професор кафедри «Інтегровані технології машинобудування» ім. М.Ф.Семко, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

** email: kat_demyanenko@ukr.net*

Скорость резания при механической обработке материалов является одним из важнейших факторов, всесторонне влияющих на протекание процесса и его выходные показатели. Стремление достичь по возможности наивысшей скорости обработки объективно диктуется необходимостью снижения машинного времени [1].

Сверхскоростное шлифование – это метод обработки со скоростями свыше 120м/с, который повышает производительность, точность и качество обработанной поверхности.

Материал круга, работающего в режимах высокоскоростного шлифования, должен иметь высокий коэффициент жесткости, например, алюминиевые сплавы, титановые сплавы, пластмассы, армированные углеродными волокнами. Для того, чтобы шлифовальный круг в условиях сверхскоростного резания не разрушался необходимо, чтобы металлофаза зерна имела низкий КТР и высокий модуль упругости, а связка в свою очередь была достаточно прочной [2].

Целью работы является повышение эффективности сверхскоростного алмазного шлифования за счет назначения рациональных режимов шлифования и определения оптимальных свойств алмазных кругов.

Способность абразивного инструмента сопротивляться нарушению сцепления между зёрнами и связкой (т.е. вырыву) характеризуется его твердостью. При оптимальной твердости затупившиеся зёрна имеют возможность вырываться из связки и тем самым дают возможность новому слою зёрен вступить в работу. Слишком большая твердость «блокирует» затупившееся зерно в связке, что приводит к появлению прижогов.

Усилие вырыва зёрна существенно зависит от вылета зёрна над поверхностью связки. Зёрна не удерживаются в связке при заделке в неё на глубину менее 12-30 % (по оценке разных авторов) номинального размера зёрна. В целях изучения данного вопроса в общей методологии определения рациональной структуры и свойств алмазно-композиционных материалов была разработана модель, учитывающая различную величину заделки зёрен в связке.

На рис. 1 приведены результаты испытаний системы «алмазное зерно-металлическая связка-обрабатываемый материал» при обработке стали.

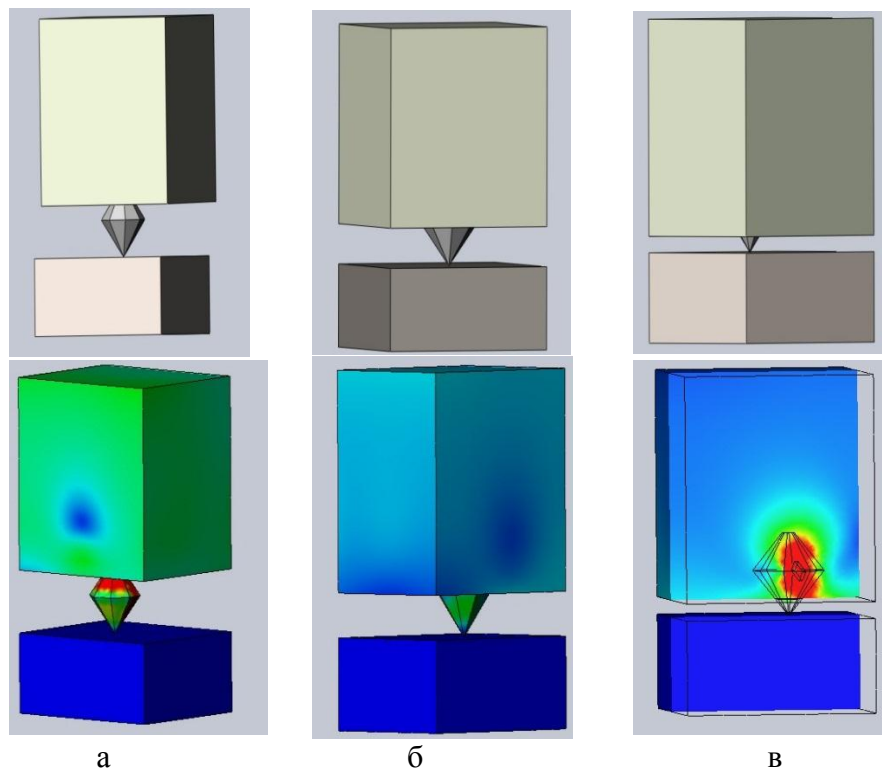


Рис. 1 – Визуалізація впливу величини заделки зерна на НДС в процесі сверхскоростного шлифования: а – заделка зерна в связке 20% от длины зерна; б – заделка зерна в связке 50% от длины зерна; в – заделка зерна в связке 80% от длины зерна.

Из полученных данных видно, что с увеличением вылета зерна из связки с 20% до 80% от общей длины, усилие вырыва уменьшается в 1,2-1,5 раза.

Увеличение рабочей высоты зерен неизбежно приводит к уменьшению величины их заделки в связке и, как следствие, повышенному расходу алмазных зерен.

Исследование влияния величины заделки на НДС системы показали, что, если алмазное зерно даже незначительно выступает из связки т. е. связка не контактирует с обрабатываемым материалом, в нем возникают напряжения, достаточные для процесса самозатачивания (микроразрушения). Если зерно полностью заделано в связку за счет объемного «обжатия» связкой и отсутствия свободных границ оно не самозатачивается.

Таким образом, 3D моделированием показано, что при заделке зерна в металлической связке, равной 80% и более от общей длины может приводить к засаливанию круга.

Список литературы:

1. *Грабченко А.И.* Расширение технологических возможностей алмазного шлифования. – Харьков: Высшая шк., 1985. – 184 с.
2. *Ковальчук Ю.М., Букин В.А., Глаговский Б.А.* Основы проектирования и технология изготовления абразивного и алмазного инструмента. – М.: Машиностроение, 1984. – 288с.