

ПАНЫШЕВА М.Г., ФЕДОРОВИЧ В.А., профессор, д.т.н.

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА СВЕРХСКОРОСТНОГО АЛМАЗНОГО ШЛИФОВАНИЯ

Высокоскоростное или сверхскоростное шлифование – это метод обработки со скоростями свыше 80 м/с, который повышает производительность, точность и качество обработанной поверхности. Повышение скорости алмазного шлифования до нескольких сотен метров в секунду связано с решением сложных проблем связанных прочностью шлифовального круга (разрыв круга), отслоением и разрушением алмазоносного слоя и др.

Исследование поверхности алмазных кругов после шлифования сверхтвердых материалов показало, что при традиционных режимах шлифования на алмазных зернах быстро образуются площадки износа и сьем материала прекращается.

Тестовые испытания на высоких скоростях позволили установить, что при превышении скорости круга более 120 м/с алмазные и абразивные зерна становятся острыми. Причиной этого явления, очевидно, является разрушение затупленных зерен при ударе о деталь. При работе на высоких скоростях связка становится настолько жесткой, что зерна не могут демпфировать при ударе и разрушаются хрупко с образованием острых граней. Такой механизм самозатачивания представляется наиболее вероятным.

Нами реализуется идеология полной компьютерной автоматизации моделирования процесса эксплуатации алмазных кругов при сверхскоростном шлифовании, что рассматривается как приближение к идеологии CALS-технологий (Computer-Aided Logistics Support).

Для реализации поставленных задач изучения напряженно-деформированного состояния в зоне шлифования при сверхскоростной заточке инструмента из СТМ были использованы расчетные комплексы ANSYS, LS-DYNA, Cosmos, Third Wave AdvantEdge. Построение 3D-моделей, имитирующих процесс резания применялась система автоматизации проектных работ (САПР) SolidWorks в окне вычислительного комплекса ANSYS с сеткой конечных элементов.

Впервые были проведены динамические расчеты для изучения процесса сверхскоростного шлифования, в которых устанавливалось влияние различных скоростей и концентрации зерен на 3D НДС зоны шлифования.

По результатам исследования установлено, что алмазные шлифовальные круги на различных стандартных связках при скоростях свыше 200 м/с имеют значительные поля критических напряжений и разрушаются..

Разработаны приближенные к реальности динамические 3D-модели процесса

шлифования алмазными кругами и процесса спекания, учитывающие анизотропию свойств алмазных зерен и их форму.