

БАБЕНКО Е.А., ФЕДОРЕНКО Д.О.,
ФЕДОРОВИЧ В.А., докт. техн. наук

МЕТОДОЛОГИЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ЛЕЗВИЙНОЙ И АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ИНСТРУМЕНТОМ ИЗ СТМ

Высокий уровень развития вычислительной техники открывает возможности разработки трехмерной (3D) методологии комплексного исследования взаимосвязанных процессов изготовления и эксплуатации алмазно-абразивных инструментов. Новые возможности изучения напряженно-деформированного состояния (НДС) процессов абразивной и лезвийной обработки открылись с появлением пакетов программ типа Cosmos Works, Nostran и Ansys, в основу которых при построении математических моделей положен метод конечных элементов.

Существующие методологические основы и системы 3D моделирования абразивно-алмазных инструментов на этапах их изготовления и эксплуатации [1] позволяют значительно повысить эффективность алмазного шлифования за счет управления явлением приспособляемости [2], разработки и рационального использования экспертной системы процесса, обеспечивающей прогнозирование и оптимизацию уровня выходных показателей.

Предлагаемая 3D методология исследования процессов алмазно-абразивной обработки охватывает все основные этапы жизненного цикла инструмента, включая процессы изготовления и эксплуатации. Методология включает следующие этапы: 1 - 3D моделирование процесса спекания алмазоносного слоя для определения условий, при которых сохраняется целостность алмазных зерен; 2 - 3D моделирование напряженно-деформированного состояния (НДС) зоны шлифования с целью определения рациональных условий обработки; 3 - 3D моделирование процесса заточки лезвийного инструмента с целью определения условий его безотказной работы, 4 - разработка экспертной системы определения рациональных характеристик алмазных кругов и режимов шлифования.

На рисунке 1 и 2 приведены примеры построения 3D модели «связка–алмазное зерно–металлофаза–обрабатываемый материал» и «резец–

металлофаза–деталь», построенных по методу конечных элементов, и результаты расчета напряженно-деформированного состояния элементов рассматриваемых систем.

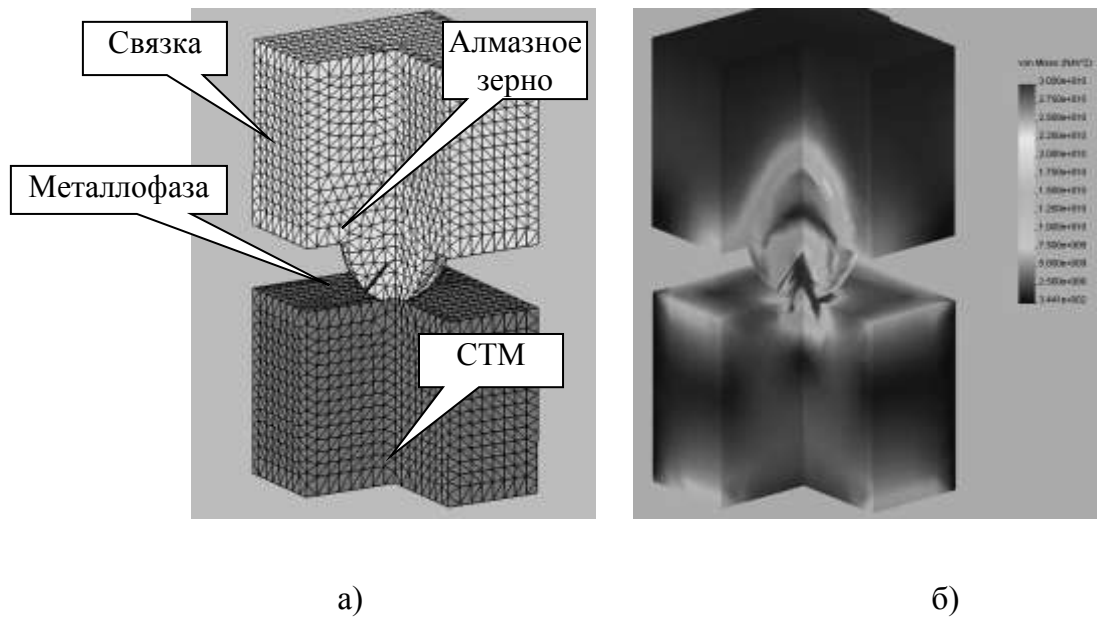


Рис. 1. 3D модель системы «связка– алмазное зерно– металлофаза– обрабатываемый материал» (а) и результаты прогнозного расчета напряженно-деформированного состояния элементов моделируемой системы (б)

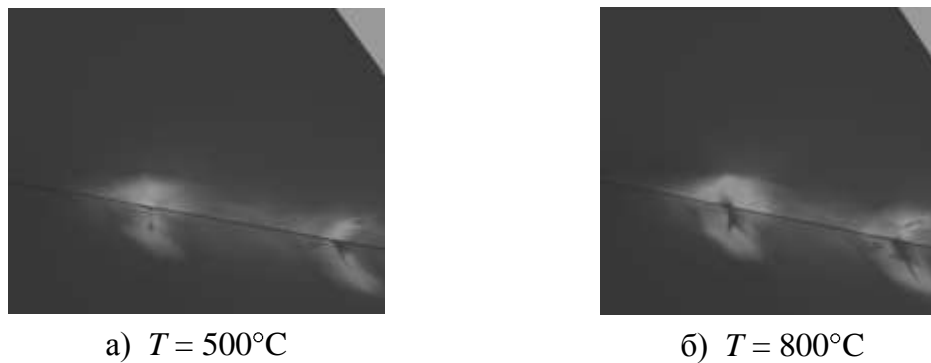


Рис. 2. Влияние температуры на напряженно-деформированное состояние режущей кромки в местах наличия металлофазы

Использование 3D моделирования для изучения особенностей процессов лезвийной и абразивной обработки инструментом из СТМ позволяет не только прогнозировать поведение соответствующих систем, но и выявлять оптимальные условия, обеспечивающие наиболее эффективное их применение.

Список литературы: 1. Федорович В.А., Пыжов И.Н., Аносов В.И. К вопросу определения оптимального сочетания компонентов в спекаемом алмазоносном слое шлифовальных кругов //

Високі технології в машинобудуванні. Зб. наук. праць НТУ "ХПИ", Харків. 2006. Вип. 1. - С. 497 – 504. 2. *Грабченко А.И.* Научные основы алмазного шлифования сверхтвердых поликристаллических материалов: Дис. в форме научного доклада докт. техн. наук: 05.03.01. - Харьков, 1995. - 59 с.