

РОМАШОВ Д.В., ФЕДОРОВИЧ В.А., докт. техн. наук

МЕТОДОЛОГИЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЭКСПЛУАТАЦИИ АЛМАЗНО-КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Современные тенденции создания наукоемкой продукции характеризуются резким расширением приложений математики, во многом связанным с созданием и развитием средств вычислительной техники. Развитие вычислительной техники открывает перспективы разработки трехмерной (3D) методологии комплексного исследования взаимосвязанных процессов изготовления и эксплуатации алмазно-композиционных материалов (АКМ) и режущих инструментов из них, повышения их надежности.

Создание методологических основ и системы 3D-CAD моделирования АКМ на этапах их изготовления и эксплуатации позволит существенно повысить эффективность их обработки и применения [1]. Предлагаемая 3D методология исследования процессов эксплуатации АКМ охватывает основные этапы жизненного цикла изделия. Методология включает следующие этапы: 1 – трехмерное компьютерное моделирование напряженно - деформированного состояния (НДС) зоны шлифования с целью определения рациональных условий обработки; 2 – трехмерное компьютерное моделирование процесса правки абразивных кругов алмазным инструментом; 3 – трехмерное исследование параметров топографии РПК и обработанной поверхности методом лазерного сканирования; 4 – трехмерное моделирование процесса заточки лезвийного инструмента с целью определения условий его безотказной работы; 5 – трехмерное компьютерное моделирование напряженно - деформированного состояния (НДС) зоны лезвийной обработки с целью определения рациональных режимов резания и геометрии инструмента из АКМ; 6 – разработка экспертной системы определения рациональных характеристик АКМ и режимов обработки этих материалов, их использования в режущем инструменте.

Использование компьютерных информационных технологий (КИТ) на всех этапах жизненного цикла АКМ рассматривается как приближение к идеологии CALS-технологии (Computer-Aided Logistics Support) [2]. Решение поставленных задач базируется на использовании пакетов программ

COSMOS, ANSYS, NOSTRAN, предназначенных для исследовательских расчетов методом конечных элементов.

На рисунке 1 и 2 приведены примеры построения конечноэлементной модели «связка–алмазное зерно–металлофаза–обрабатываемый материал» и процесс резания единичным зерном, построенных по методу конечных элементов, и результаты расчета напряженно-деформированного состояния элементов рассматриваемых систем.

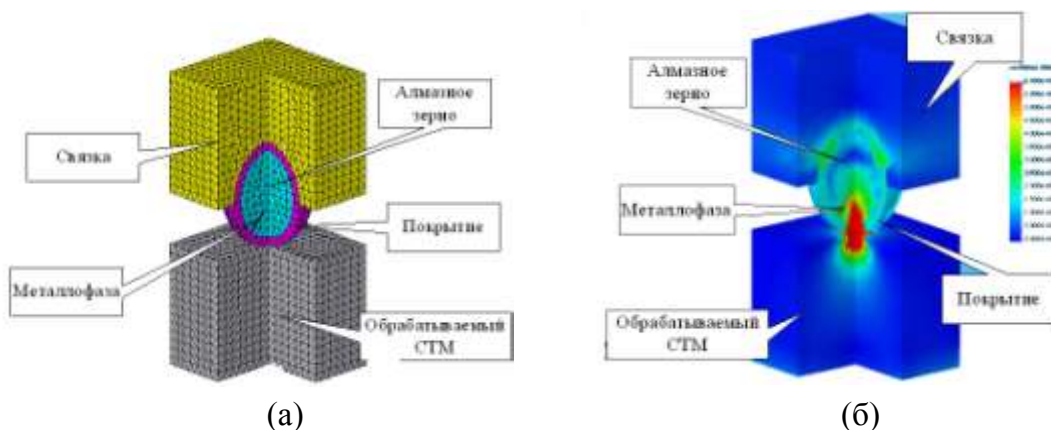


Рис. 1. Конечноэлементная модель системы «связка– алмазное зерно–металлофаза–обрабатываемый материал» (а) и результаты прогнозного расчета напряженно-деформированного состояния элементов моделируемой системы (б)

Список литературы: 1. Грабченко А. И. Научные основы алмазного шлифования сверхтвердых поликристаллических материалов: Диссертация в форме научного доклада докт. техн. наук: 05.03.01. - Харьков, 1995. - 59 с. 2. Грабченко А.И., Доброскок В.Л., В.А. Федорович 3D моделирование алмазно-абразивных инструментов и процессов шлифования. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2006.-364с.

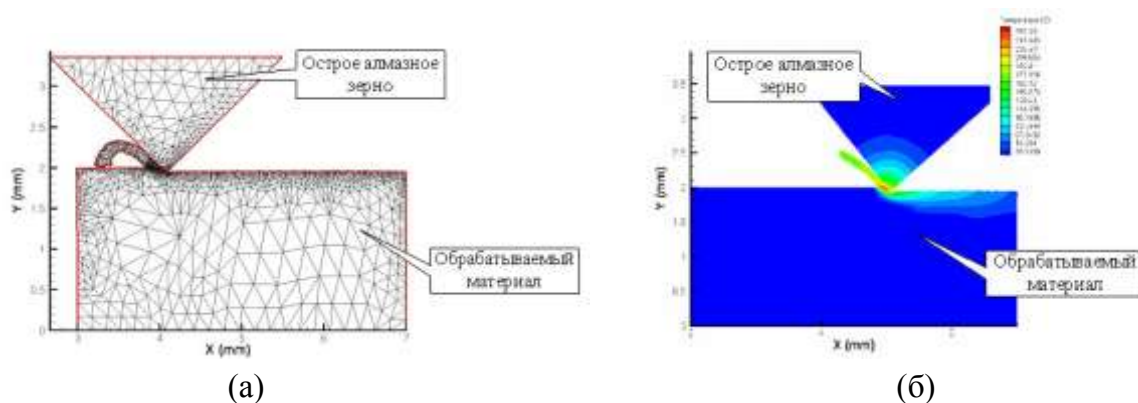


Рис. 2. Конечноэлементная модель процесса резания единичным зерном (а) и результаты прогнозного расчета температуры зоны микрорезания (б)