

**МАЛИНЯК А.М., ФЕДОРОВИЧ В.А.**, докт. техн. наук

## **МЕТОДОЛОГИЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ АЛМАЗНО-КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Существующие в литературе рекомендации по применению в шлифовальных кругах на органических связках тех или иных сочетаний марок связок и алмазных зерен, их концентрации носят общий характер и имеют большие диапазоны, что приводит к повреждению алмазных зерен в процессе спекания.

Работоспособность инструментов из алмазно-композиционных материалов обусловлена рядом причин, в число которых входит дефектность структуры, связанная с разрушением части зерен в процессе изготовления инструмента. Исследования Института сверхтвердых материалов НАН Украины доказали, что при спекании композиционных алмазосодержащих материалов типа «твесал» до 90% алмазных зерен разрушаются [1]. Подобие процессов спекания композиционных алмазосодержащих материалов типа «твесал» и алмазоносного слоя шлифовальных кругов на органических, металлических и керамических связках, а также измерение размеров зерен алмазного порошка, извлеченных из фрагмента алмазоносного слоя, не работавшего круга свидетельствуют о дроблении алмазных зерен в процессе изготовления круга. Факторами, в значительной степени влияющими на целостность зерен, являются состав связки, марка алмазного зерна, его зернистость и концентрация, а также технологические особенности изготовления АКМ.

Создание методологических основ и системы 3D-CAD моделирования АКМ на этапах их изготовления и эксплуатации позволит существенно повысить эффективность их обработки и применения. Предлагаемая 3D методология исследования процессов изготовления АКМ реализуется в компьютерном моделировании процесса спекания АКМ для определения условий, при которых сохраняется целостность алмазных зерен [2].

Решение поставленных задач базируется на использовании пакетов программ COSMOS, ANSYS, LSDYNA, предназначенных для исследовательских расчетов методом конечных элементов. Идея метода состоит в моделировании реального объекта совокупностью конечных

элементов (одномерных, двумерных, трехмерных), выполнении условий их сочленения, нагружения, закрепления и анализа напряженно - деформируемого состояния такой конечноэлементной модели.

Одним из главных преимуществ моделирования процесса резания метода конечных элементов является возможность построения полей деформаций, скоростей деформаций, температур и других показателей в любом сечении зоны резания, прибегая при этом к минимальным допущениям, чего невозможно добиться не только экспериментальным, но и аналитическим методами.

На рис. 1

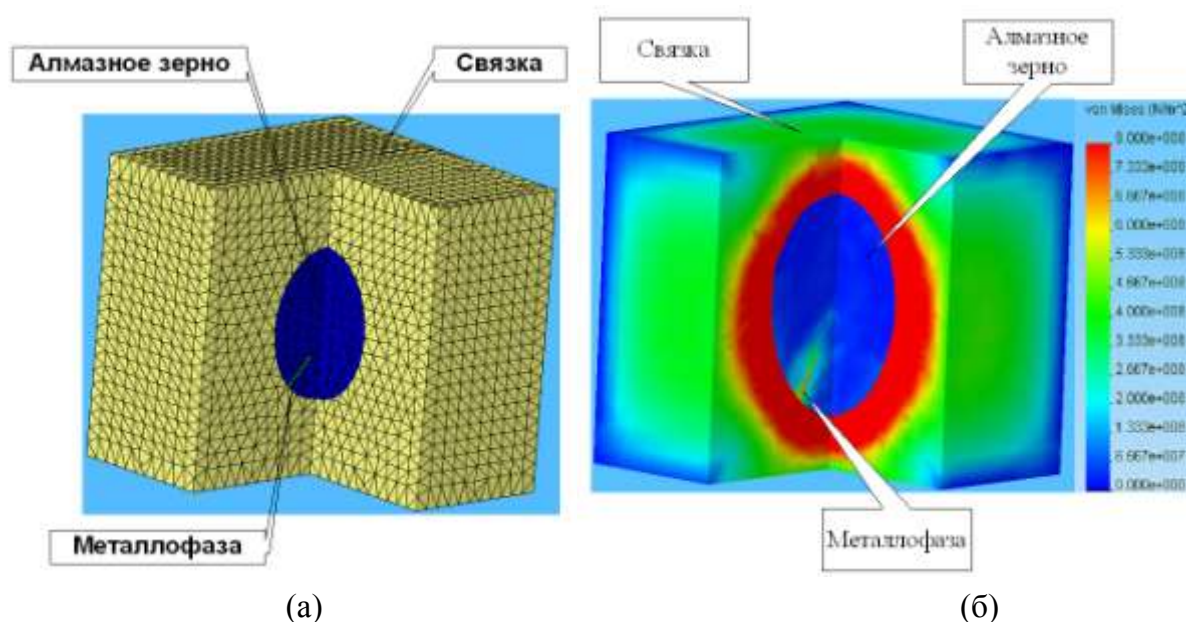


Рис. 1. 3D расчетная модель системы «зерно–металлофаза-связка» (а) и расчет удельных напряжений по методу конечных элементов (б)

приведена 3D расчетная модель системы «зерно–металлофаза-связка», а также пример расчета удельных напряжений по методу конечных элементов в среде программного пакета SolidWorks-Cosmos.

**Список литературы:** 1. Новиков Н.В., Майстренко А.Л., Кулаковский В.Н. Сопротивление разрушению сверхтвердых композиционных материалов. – Киев: Наук. думка, 1993. – 220с.  
2. Грабченко А.И., Доброскок В.Л., Федорович В.А. 3D моделирование алмазно-абразивных инструментов и процессов шлифования. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2006.-364с.