

УДК 621.923

Е.Г. ОНИЩЕНКО, НТУ «ХПИ», Харків, Україна

В.А. ФЕДОРОВИЧ, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПИ», Харків, Україна

Расчет рациональных условий самозатачивания алмазно-абразивного инструмента

Самозатачивание имеет место в том случае, когда из-за затупления возросшее давление на зерна оказывается больше прочности, удерживающей их связки. В зависимости от характеристики круга и условий работы зерна выкрашиваются полностью или частично. При полном выкрашивании обнажаются новые зерна, при частичном зерна снабжаются новыми режущими кромками. Самозатачиваемость круга зависит от степени сопротивления, оказываемого связкой выкрашиванию зерен. Полное использование круга получается в том случае, если связка удерживает зерна только до момента потери ими режущей способности.

Баланс между скалыванием зерен и их затуплением определяется теплосиловой напряженностью процесса шлифования и прочностными свойствами самих зерен и связки [1].

С увеличением рабочей скорости круга и его твердости возрастают средние значения сил, приходящихся на одно зерно, при которых возможно разрушение зерен или вырывание их из связки (критическая нагрузка). С повышением твердости круга процесс шлифования с преобладающим самозатачиванием переходит в «смешанный» режим, затем – в режим с преобладающим затуплением, а при обработке заготовок из пластичных и вязких материалов наблюдается интенсивное засаливание рабочей поверхности шлифовального круга [2].

Целью настоящей работы является выполнение компьютерного 3D моделирования процесса самозатачивания алмазно-абразивного инструмента с помощью прикладного пакета программ *SOLIDWorks*, в основу которого положен метод конечных элементов (МКЭ).

Идея метода конечных элементов состоит в следующем: сплошная среда (исследуемый элемент) моделируется путем разбиения ее на области (конечные элементы), в каждой из которых поведение среды описывается с помощью отдельного набора функций, представляющих напряжения и перемещения в указанной области [3].

Задачей исследования являлось определение влияния различной глубины заделки алмазного зерна, а также влияние усилий прижима и высоких температур, возникающих в процессе шлифования в зоне резания, на целостность алмазного зерна, путем определения его НДС.

В исходной модели рассматривались 5 алмазных зерен марки АС100 (200/160), прочностные характеристики которых: $\sigma_{раст} = 2,18$ ГПа; $\sigma_{сж} = 12,9$ ГПа. Материал металлофазы – медь. Материал связки – керамика.

В первой части эксперимента задавалось усилие прижима алмазного зерна в пределах 500 Мпа. На рис. 1 представлено распределение эквивалентных напряжений при увеличении усилия прижима алмазного зерна.

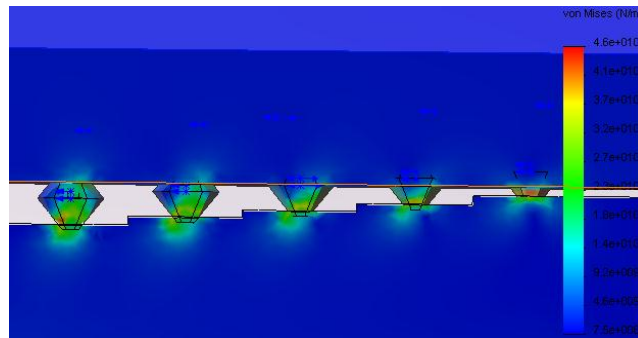


Рис. 1 – Распределение эквивалентных напряжений при увеличении нагрузки на алмазные зерна

Во второй части эксперимента учитывалась температурная нагрузка на алмазное зерно величиной 500–800 °С. Эпюры распределение эквивалентных напряжений при увеличении температуры нагрева алмазного зерна представлено на рис. 2.

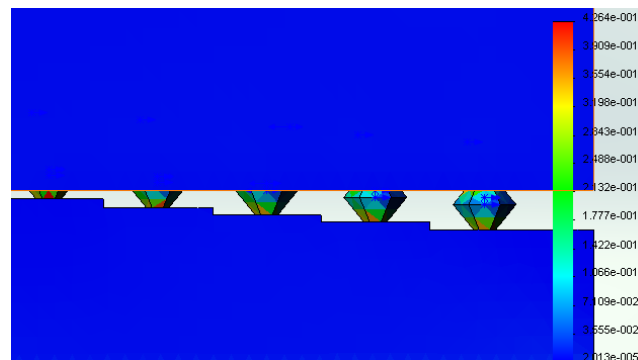


Рис. 2 – Распределение эквивалентных напряжений при увеличении температуры нагрева алмазных зерен

Анализ представленных данных говорит о существенном влиянии температуры в зоне резания на НДС алмазного зерна. Уменьшение величины заделки зерен в связке приводит к значительному увеличению напряжений в контакте «Зерно-Связка», что будет способствовать удалению из связки отработавших зерен с площадками износа, т.е. самозатачиванию круга.

Список литературы:

1. Худобин Л. В. Минимизация засаливания шлифовальных кругов/ Худобин Л. В., Унянин А.Н // Ульяновск: УлГТУ. – 2007. – С. 14.
2. Королев А. В. Исследование процессов образования поверхностей инструмента и детали при абразивной обработке/ Королев А. В. // Саратов: Изд-во Сарат. Ун-та. – 1989. – С. 191.
3. Р. Галлагер. Метод конечных элементов. Основы/ Р. Галлагер, // Пер. с англ. – М.: Мир. – 1984. – С. 14-15.