

УДК 621.923

Е.Н. ДЕМЬЯНЕНКО, НТУ «ХПИ», Харьков, Украина

В.А. ФЕДОРОВИЧ, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПИ», Харьков, Украина

Пути повышение эффективности алмазно-абразивной обработки

Актуальность решаемой проблемы диктуется высокой трудоемкостью и низкой производительностью процесса изготовления алмазных кругов на различных связках, большим расходом дорогостоящих алмазных зерен и, как следствие, высокой себестоимостью дальнейшего процесса шлифования алмазными кругами. Требуется повышение надежности и качества изготовления инструмента, без чего невозможно применение его в производстве. Изготовление алмазно - абразивного инструмента, базируется на установлении его физических и технологических закономерностей.

Целью работы является повышение эффективности процесса алмазно-абразивной обработки за счет оптимальной концентрации.

Концентрация алмазных зерен в спекаемом алмазоносном слое влияет на напряженно-деформированное состояние его составляющих за счет изменения контактных напряжений в системе. Так в случае рассмотрения единичного зерна, спекаемого со связкой, НДС системы определяли только марка зерна, его размер, марка связки и соответствующие ей технологические режимы спекания. Когда же модель включала два алмазных зерна, расстояние между которыми определялось задаваемой концентрацией, то поле напряжений одного зерна, обусловленное вышеперечисленными факторами, накладывалось на поле напряжений соседнего. Усиливались и напряжения в связке, которые, в свою очередь, интенсифицировали напряжения в зернах.

Проведенные исследования показали, что с ростом концентрации зона расположения максимальных напряжений в зерне несколько видоизменяется, значительно вытягиваясь вдоль оси октаэдра, моделирующего алмазное зерно [1]. При малых (до 50 %) концентрациях значительные напряжения возникают лишь в центре зерна около включений и у его вершин. Затем по мере увеличения концентрации, растут не только величины главных напряжений, но и занимаемое ими пространство в центре и около вершин октаэдра. Дальнейший рост концентрации алмазов в спеке приводит к постепенному соединению зон максимальных напряжений в единую область, протянувшуюся вдоль оси зерна и разрушающую его пополам при превышении их значений предела прочности на растяжение (рис. 1).

Исследовано, что физическим объяснением роста напряжений в системе при увеличении концентрации может быть увеличение модуля объемного сжатия алмазоносного слоя при его прессовании и горячей допрессовке [2]. Чем больше упругих частиц алмаза находится в смеси, тем хуже ее сжимаемость,

тем большую напряженность вызывает одно и то же прикладываемое давление, при наличии других неизменных факторов, определяющих НДС системы «алмазное зерно–связка».

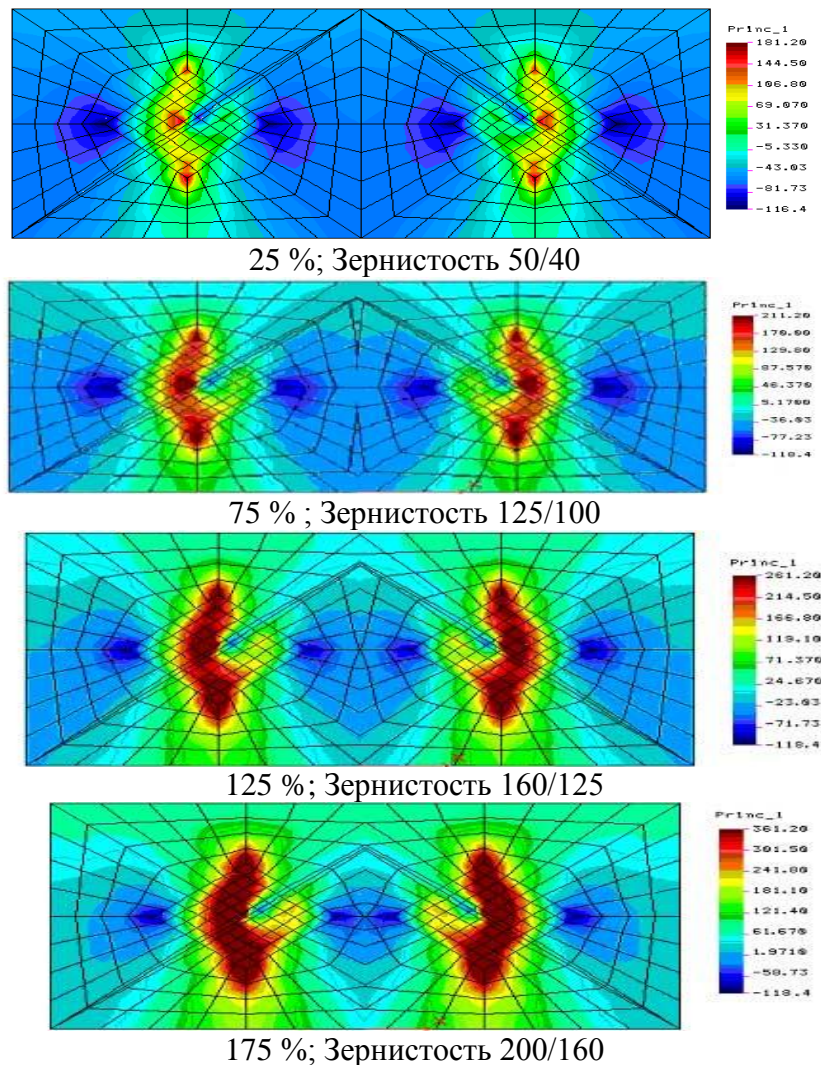


Рис. 1 – Влияние концентрации алмазов на главные напряжения в системе «алмазное зерно–связка»: AC15 125/100 M1-04

Поскольку концентрация и зернистость взаимосвязаны, при назначении последней необходимо наряду с требованием обеспечения целостности зерен в процессе изготовления инструмента исходить и из эксплуатационных требований к кругу.

Список литературы:

1. Семко М. Ф., Грабченко А. И., Ходоревский М. Г. Алмазное шлифование синтетических сверхтвердых материалов.-Х.,1980.-192 с.
2. Козакова Н. В., Федорович В. А. Оценка влияния размера и концентрации зерен на их целостность при спекании алмазных кругов на металлических связках // Междунар. науч.-техн. сб. «Резание и инструмент в технологических системах», Харьков, НТУ "ХПИ", 2006. Вып.71.-С.64–71.