

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА АЛМАЗНОГО ШЛИФОВАНИЯ ЗА СЧЁТ РАЦИОНАЛЬНОЙ ПРАВКИ КРУГА

А.Е. ХЛЁСТКИН¹, В.А. ФЕДОРОВИЧ^{2*}

¹ *магістрант кафедри «Інтегровані технології машинобудування» ім. М.Ф.Семко, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

² *професор кафедри «Інтегровані технології машинобудування» ім. М.Ф.Семко, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

** email: bloodday23@gmail.com*

Правку алмазних кругів виконують в випадках «засаливання» режущей поверхності, при нерівномірному износе і необхідності відновлення заданої форми круга. Найбільш простими і доступними являються правка методом обтачування алмазними інструментами.

При правці алмазним інструментом відбувається інтенсивне видалення цілих зерен і дроблення абразивного матеріалу і зв'язки шліфувального круга. Для правки найбільш широко застосовують алмазно-металічні карандаші, алмазні зерна в оправках, алмазні пластини і роликів.

Аналіз напружено-деформованого стану алмазозагального шару при правці здійснюється шляхом 3D моделювання методом кінцевих елементів. Проводилась серія розрахунків для фрагмента алмазозагального шару, що включає декілька зерен, оточених масивом зв'язки. В якості зв'язуючого матеріалу розглядалися металічні, органічні і керамічні зв'язки. В якості моделей алмазних зерен використовувався багатогранник в поперечному перерізі, якого лежить восьмикутник. Наявність металокатализатора в алмазних зернах моделювалося довільно орієнтованими пластинками, об'ємне вміщення яких становило 5% або 10% [1]. Розглядалося наявність однієї, двох і трьох металофаз, розташованих на периферії зерна. Таким чином, досліджувалося вплив кількості металофаз на процес правки.

В початку, була побудована вихідна 3D-модель системи «правлячий інструмент – алмазний круг» (рис.1). Припускається, що моделі являються сплошними еластичними тілами. Всі геометричні моделі побудовані з використанням комерційного програмного САД забезпечення SolidWorks.

Розрахунки по методу кінцевих елементів дозволили кількісно оцінити головні і приведені напруження, енергію деформації і густоту енергії деформації вправляючихся елементах в залежності від їх розмірів, фізико-механічних властивостей і умов правки (глибини правки, марка зв'язки карандаша, швидкість).

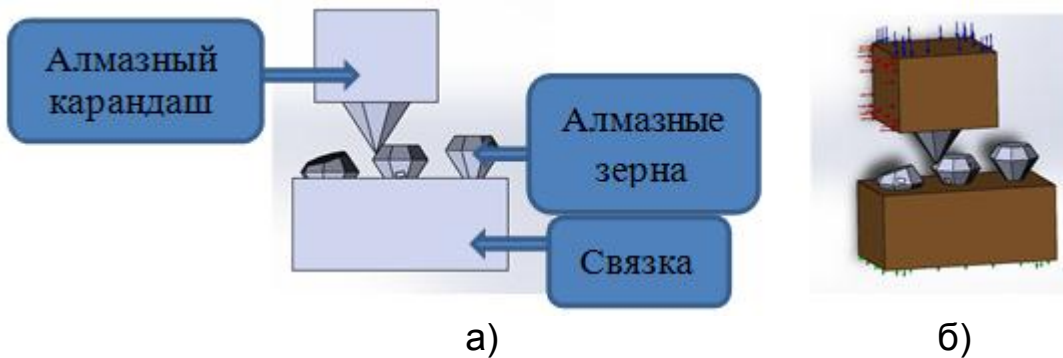


Рис. 1–3D-модель: а) система «правлящий инструмент – алмазный круг», б) схема нагружения модели процесса правки

Расчеты влияния количества металлофазы показали увеличение напряжений в зернах в местах ее скопления в зерне. Наличие большого количества металлических включений в зернах приводит к снижению их прочности и термостойкости.

При исследовании варьировались некоторые условия правки: усилия правки 10 МПа, 55 МПа, 100 МПа; материал связки алмазного круга, материал металлофазы. Путем расчета получены распределения напряжений для наилучшего и наихудшего варианта сочетания свойств компонентов композиции при правке. Наименьшие напряжения наблюдаются при правке кругов со связкой на основе меди, металлофазы на основе никеля и усилием прижима 100Мпа (рис.2а). Наибольшие напряжения наблюдаются при правке кругов со связкой на основе боросиликатного стекла (керамическая связка), металлофазы на основе никеля и усилием прижима 100Мпа (рис.2б).

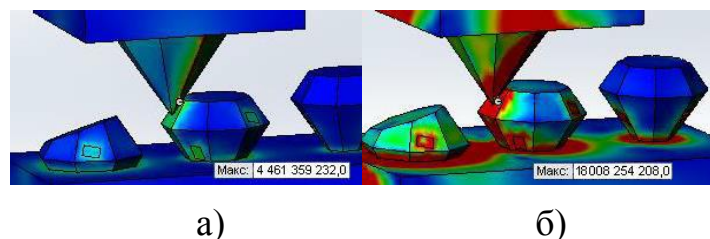


Рис. 2 – Картина распределения напряжений в зоне правки
а – максимальные напряжения 4,46 ГПа,
б – максимальные напряжения 18,01 ГПа

Полученные результаты расчетов показали, что интенсивность правки зависит не только от силового фактора, но и от температуры в зоне правки.

Установлено, что предложенная методология исследования процесса правки алмазных кругов позволяет без длительных и дорогостоящих экспериментальных исследований определять рациональные условия этого процесса

Список литературы:

1. Грабченко А.И. Расширение технологических возможностей алмазного шлифования. – Харьков: Высшая шк., 1985. – 184 с.
2. Грановский Г., Грановский В. Резание металлов. М.: Высш. шк., 1985 – 304с.