

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА УЛЬТРАЗВУКОВОГО АЛМАЗНОГО ШЛИФОВАНИЯ

А.Д. КАДАДИНСКАЯ^{1*}, В.А. ФЕДОРОВИЧ²

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

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

** email: nasty_girl_1993@mail.*

Применение ультразвукового поля в виде колебаний при механической обработке материалов приводит к снижению действующих усилий, к уменьшению сопротивления металла деформированию, что в свою очередь позволяет интенсифицировать технологический процесс обработки, улучшить точность и качество получаемых изделий [1]. Ультразвуковое резание радикально изменяет структуру и микрогеометрию обработанной поверхности, исключается образование наростов на поверхностях резца, характерное для традиционного точения.

Целью работы является повышение эффективности алмазной обработки за счет наложения ультразвуковых вибраций на шлифовальный круг.

Важным путем моделирования процесса ультразвукового алмазного шлифования является изучение НДС в зоне контакта «зерно-связка». Для этого было проведено сравнение состояния контакта «зерно-связка» при шлифовании традиционным методом и шлифовании с наложениями колебаний.

В отличие от традиционного, в ультразвуковом шлифовании выделение теплоты происходит импульсами во время действия импульсов сил резания. При этом происходит импульсное повышение температур обрабатываемого материала и алмазного зерна в зоне резания и в контакте «зерно-связка». В каждый момент времени температура в зоне шлифования определяется двумя процессами: нагревом, определяемым удельной теплоемкостью материалов, и охлаждением, определяемым коэффициентами их теплопроводности и градиентом температуры. В промежутках между импульсами происходит процесс охлаждения нагретых зон детали и шлифовального круга. В результате, средняя температура в зоне шлифования при ультразвуковой обработке оказывается значительно ниже, чем при традиционной обработке. Это можно объяснить уменьшением угла контакта абразивных зерен и уменьшением коэффициента трения зерен круга и материала детали.

Приняв это во внимание, можно утверждать, что если бы в нашей модели учитывался температурный фактор, то НДС в зоне контакта «зерно-связка» при традиционном шлифовании превышала бы напряжения, возникающие при ультразвуковом шлифовании [2,3].

Результаты расчета эквивалентных напряжений в контакте «зерно - связка» при изменении метода шлифования представлены на рисунке 1.

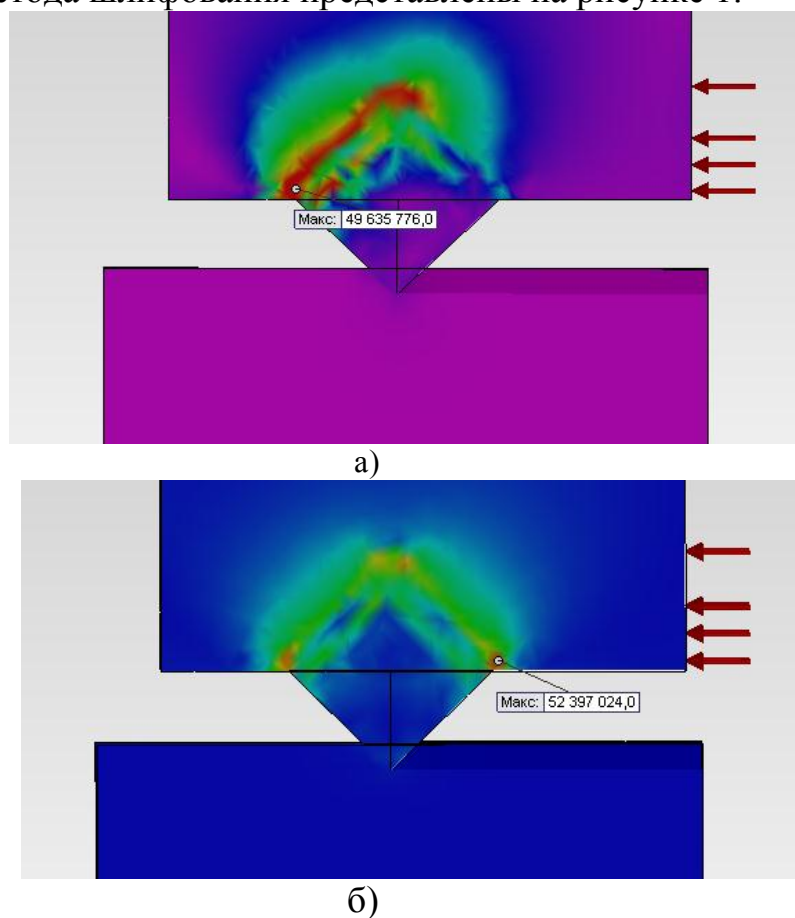


Рис. 1– Распределение эквивалентных напряжений в контакте «зерно - связка» при изменении метода шлифования (а – без ультразвука; б – с ультразвуком)

В ходе исследования было установлено, что при наложении ультразвуковых колебаний, нагрузки, возникающие в контакте «зерно-связка», незначительно превышают максимальные значения напряжений без присутствия колебаний.

Применение ультразвукового воздействия при механической обработке и поверхностном упрочнении является перспективным и прогрессивным направлением в современной технологии, позволяющим повысить производительность обработки, улучшить качество и повысить надежность изделий.

Список литературы:

1. Грановский Г., Грановский В. Резание металлов. М: Высш.шк, 1985 - 304 с.
2. Разинкин А.В. Термомеханические процессы при ультразвуковом резании металлов: Автореф. дисс. канд. тех. наук: 10.11.08 / Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН. -М., 2008. - 19 с.
3. Ефименко О.С. Пути повышения эффективности алмазно-абразивной обработки: материалы Международн. научно-практ. студ. конференции магистров, 2014 – 125с.