

ВЛИЯНИЕ ПОРИСТОСТИ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ АЛМАЗНО-АБРАЗИВНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ОБРАБОТКЕ ОПТИЧЕСКОГО СТЕКЛА

Д.М. Авдеев, А.А. Бойко, В.М. Кенько

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Работоспособность алмазно-абразивных кругов на керамической связке существенно зависит от пористости и напряженного состояния материала при шлифовании оптического стекла. В процессе работы при низкой пористости керамической связки наблюдается засаливание рабочей поверхности кругов и снижение их режущей способности. При большой пористости керамической связки наблюдается повышенный износ алмазно-абразивных кругов вследствие уменьшения прочности и твердости материала. В то же время наличие пор способствует лучшему самозатачиванию круга и уменьшает засаливание его рабочей поверхности, что повышает стойкость круга и позволяет работать на повышенных режимах шлифования.

В связи с этим актуальным являются исследования влияния пористости на напряженно-деформированное состояние (НДС) и получение алмазно-абразивных материалов на керамической связке с оптимальной пористостью, обладающих высокими прочностными свойствами и режущей способностью.

Проведены численные исследования напряженно-деформированного состояния алмазно-абразивного инструмента с использованием метода конечных элементов. В качестве модели рассмотрено единичное алмазное зерно, жестко закрепленное в керамической связке, с одинаковыми по размерам порами, распределение которых по образцу носит случайный характер. Пористость варьировалась в диапазоне от 5 до 30 %.

Результаты исследования показали, что при увеличении пористости происходит рост эквивалентных напряжений и наблюдается перераспределение напряжения в глубь материала вокруг пор. Существенную роль на величину возникающих на-

пряжений играет расстояние между порами, алмазным зерном и порами и удаление их от рабочей поверхности инструмента. Также наблюдается незначительный рост касательных напряжений и перемещения максимума между порами.

Проведены исследования влияния величины пористости на работоспособность алмазно-абразивных кругов, в частности, величину съема обрабатываемого материала (оптическое стекло) на станке ПШ-50. Результаты приведены на рис. 1. Как видно из рисунка, максимальная величина съема при обработке оптического стекла составляет $\Delta h_{\max} = 2,3 \cdot 10^{-4}$ м/час при пористости 19-25 %.

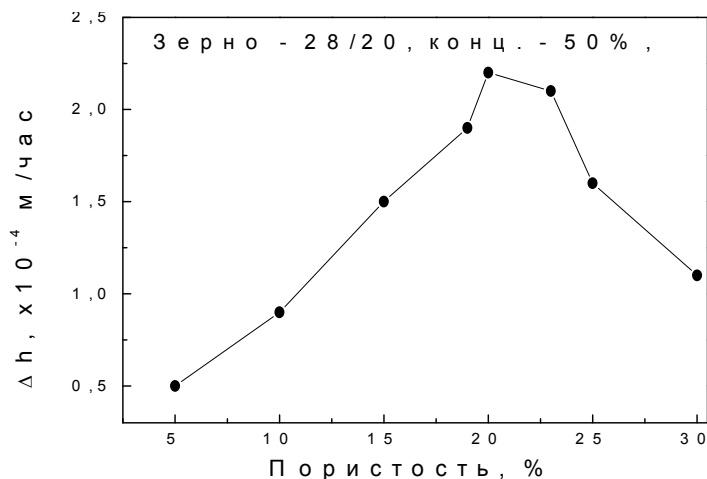


Рис. 1. Зависимость скорости съема обрабатываемого материала от пористости инструмента

Сравнивая полученные экспериментальные и расчетные данные, можно сделать вывод, что увеличение пористости инструмента приводит к смещению максимума напряжений в глубь материала вокруг пор и на межпоровые перешейки, что способствует более легкому выкрашиванию зерна, увеличивая скорость обновления режущего слоя инструмента, уменьшая засаливание, однако при увеличении пористости выше 25 % прочностные характеристики инструмента уменьшаются в 2-3 раза и износ инструмента возрастает на порядок.