

ВЛИЯНИЕ ТУГОПЛАВКИХ ПОКРЫТИЙ И ГРАНУЛИРОВАНИЯ АЛМАЗНЫХ ЗЕРЕН НА ПРОЧНОСТЬ ИХ ЗАКРЕПЛЕНИЯ В МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МАТРИЦЕ

Шатохин В.В., Дуда Т.М., Загородняя Э.В.

Институт сверхтвердых материалов им. В. Н. Бакуля НАН Украины
04074, г. Киев, Украина, ул. Автозаводская, 2, E-mail: svetlana@ism.kiev.ua

Основным регулирующим элементом формирования алмазосодержащих композитов выступает матрица-связка. Путем изменения ее износостойкости и граничного адгезионного взаимодействия можно обеспечить эксплуатацию инструмента в режиме самозатачивания. При этом решающее значение принадлежит прочности закрепления зерен в связке, так как известно, что прочность закрепления зерен в 1,5 раза больше влияет на стойкость, чем скорость износа матрицы.

Для интенсификации граничных диффузионных процессов, равномерного распределения крупных высокопрочных алмазов в связке, снижения механического и термоокислительного разрушения алмазы металлизуют тугоплавкими карбидообразующими покрытиями с последующей их грануляцией.

В ИСМ НАН Украины разработаны оригинальные методики и установки для экспериментального определения прочности закрепления единичных зерен и гранул при статическом и циклическом нагружениях.

Принцип действия статической установки основан на приложении к алмазному зерну возрастающей нагрузки до момента вырыва его из связки. По усилию вырыва и глубине образовавшейся лунки рассчитывается прочность алмазодержания.

Динамический метод заключается в приложении к зерну дискретной (пульсирующей) динамической силы с последующим определением предела выносливости материала матрицы по точке перегиба зависимости $\sigma_0 = f(\ln N_{max})$, где N_{max} – количество циклов нагружения до момента вырыва зерна.

На рис. приведены данные по определению прочности закрепления исходных, агрегированных, металлизированных титаном и агрегированных алмазов в металлической связке при статическом нагружении. Наблюдается пропорциональная зависимость усилия нагружения от глубины заделки зерна.

Установлено, что прочность закрепления алмазных зерен, металлизированных титаном и гранулированных в 1,5 раза выше непокрытых.

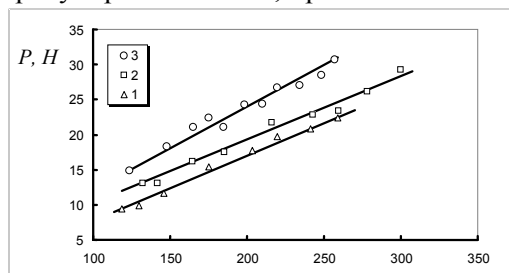


Рис. – Зависимость усилия вырыва от глубины заделки алмазных зерен в связке М6-15: 1 – без покрытия; 2 – агрегированных; 3 – металлизированных титаном и агрегированных.

Более информативными являются данные, полученные при циклическом нагружении зерен (табл.).

Марка связки	Марка алмазов	Предел выносливости σ_0 , МПа	Максимальное число циклов $N_{max} \cdot 10^{-6}$	Критическое число циклов $N_{кр} \cdot 10^{-5}$
М6-15	АС 100 160/125	122±2	1,76	3,15
М6-15	АС 100 160/125 ТА-6 (агрегированные)		1,93	3,46
М6-15	АС 100 160/125 ТА-6-М (металлизированные титаном и агрегированные)		2,46	4,41

Анализ показывает, что, несмотря на одинаковое значение предела выносливости, имеет место отличие по показателям $N_{кр}$ и N_{max} , что определяет в 1,6 раза более высокую прочность закрепления в связке металлизированных и агрегированных алмазов. Высокая прочность алмазодержания будет способствовать повышению износостойкости алмазного инструмента в целом.