

## **ИОННО-ЛУЧЕВОЕ И ЛАЗЕРНОЕ УПРОЧНЕНИЯ МАТРИЦ АППАРАТОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ**

**С.В. Шалупаев, Н.Н. Федосенко, В.П. Морозов**

Гомельский государственный университет, г. Гомель.

В работе решалась задача продления срока службы матриц аппаратов высокого давления, используемых для синтеза искусственных алмазов каталитическим методом при сжатии шихты до давления 4 ГПа и нагреве до температуры 1700 К. Анализ причин выхода из строя матриц из сплава ВК6 показал, что основной из них является хрупкое разрушение матриц, в первую очередь в области кромок ограничивающих углубление в них. На основе собственных исследований установлено, что значительное увеличение срока службы матриц аппаратов высокого давления достигается при увеличении механической твердости их рабочей поверхности на небольшой глубине и совершенствовании ее структуры. Направленно изменять такие свойства материалов, как микротвердость, износостойкость и жаростойкость, создавать различные, новые поверхностные структуры с улучшенными физико-механическими свойствами удастся при обработке материалов концентрированными потоками энергии.

Матрицы обрабатывались в условиях высокого вакуума в плазме  $Ag^+$  низкоэнергетического ионного источника, выполненного по схеме торцевого Холловского ускорителя с открытым анодным слоем, формирующего пучок ионов с энергией 40 – 200 эВ и углом разлета ионов (140 – 160)°. Одновременно с ионной обработкой распылялась графитовая мишень, помещенная в ионный источник. Для повышения эффективности распыления графита и создания эрозионного факела с широким спектром энергий ионов углерода мишень дополнительно распылялась лазерным излучением.

В результате такой обработки в поверхностном слое матрицы формировалась структура, содержащая твердые растворы замещения. Возникновение карбидов в приповерхностном слое обуславливало повышение микротвердости поверхности, не характерное для более глубоких слоев. Одновременно, на поверхности матриц из лазерного эрозионного факела формировалось углеродное алмазоподобное покрытие, залечивающее микротрещины и характеризующееся высокой микротвердостью и малым коэффициентом трения.