

ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЕ УПРОЧНЕНИЕ ТВЕРДОСПЛАВНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ КАРБИДА ВОЛЬФРАМА

С. В. Побережный, О. О. Кузнечик, В. В. Докторов, Г. А. Трубицин
Институт порошковой металлургии ГНПО ПМ НАН Беларуси, Минск

Приведен сравнительный анализ перспективы применения электроимпульсного упрочнения твердосплавных материалов. Приведены результаты металлографических исследований упрочненного ВКб и результаты сравнительных ресурсных испытаний шарошечного долота, изготовленного из упрочненного ВКб. Показано, что электроимпульсное упрочнение может увеличивать долговечность твердосплавного инструмента на 10 – 15 %.

Получаемый на основе карбида вольфрама твердосплавный инструмент широко применяется в машиностроении при обработке металлов резанием. Развитие и совершенствование технологий по изготовлению такого инструмента является актуальной задачей. Традиционными для порошковой металлургии технологиями получения твердосплавного инструмента считаются формование с использованием различных пластификаторов, отжиг и спекание [1 – 5]. При этом для повышения прочности твердосплавных материалов спекание может быть двухстадийным (сначала предварительное низкотемпературное, а затем окончательное высокотемпературное), проходящим в вакууме или с использованием защитной или окислительно-восстановительной атмосферы. В частности, для твердосплавных материалов, получаемых на основе карбида вольфрама, первая стадия спекания может происходить при температуре 700 – 1000 °С в водороде, благодаря чему обеспечивается удаление пластификатора и восстановление оксидов. Температура спекания на второй стадии определяется содержанием металлической (кобальтовой) фазы и в зависимости от этого устанавливается в пределах 1360 – 1480 °С [1 – 5]. Спекание осуществляется на печном оборудовании. Для обеспечения повышенной прочности твердосплавных материалов на этом оборудовании могут выполняться длительные и многоступенчатые циклы нагрева и отпуска [6 – 9]. Ограничением к количеству и длительности применения таких циклов является рекристаллизация твердой фазы, которая может привести к снижению прочности твердосплавного инструмента [9], а также энергозатраты, делающие этот инструмент неконкурентноспособным. Снять эти ограничения предлагается электроимпульсным методом, основанным на пропускании электроимпульсного тока через предварительно спеченный твердосплавный материал. С учетом этого с использованием давления порядка 100 МПа и низковольтного (до 10 В) тока промышленной частоты проведены исследования по элект-

троимпульсному упрочнению спеченного твердосплавного материала ВК6 (ГОСТ 3882-74). Полученные с помощью микроскопа «МЕТАМ РВ-21» результаты металлографических исследований (рис. 1) показали, что электроимпульсная обработка позволяет сохранять практически неизменными размеры зерен исходного материала.

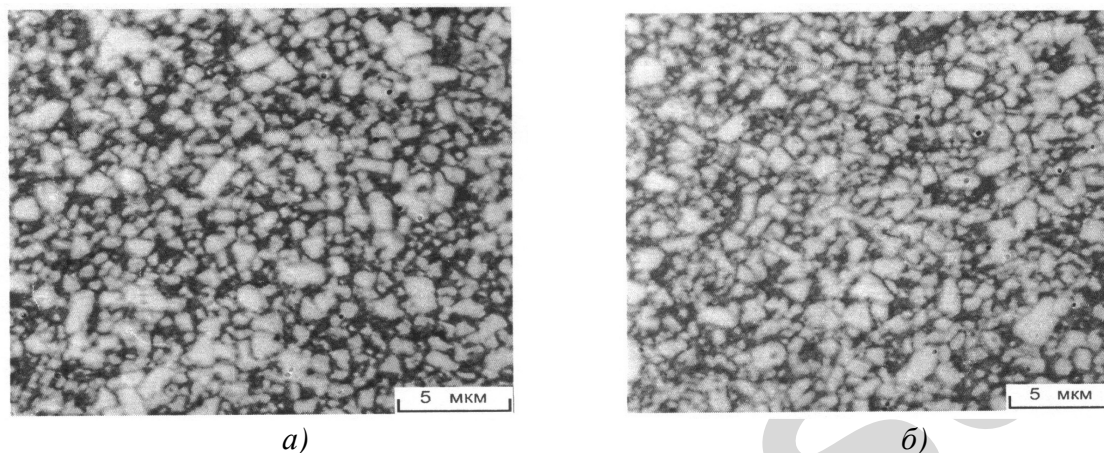


Рис. 1. Микроструктура твердосплавного материала ВК6:
а – до электроимпульсной обработки; *б* – после электроимпульсной обработки

Ресурсные испытания, проведенные на СП «Букар», показали, что электроимпульсная обработка на установленных режимах шарошечного долота, изготовленного из твердосплавного материала ВК6, способствует повышению его долговечности на 10 – 15 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стельмах, Е. Россия на мировом рынке металлообрабатывающего инструмента. // Металлоторговля: ВАО «Разноимпорт». – 2009. – Сентябрь. – С. 29 – 34.
2. Панов, В.С. Технология и свойства спеченных твердых сплавов и изделий из них: учеб. пособие для вузов / В.С. Панов, А.М. Чувилин. – М.: МИСИС, 2001. – 428 с.
3. Порошковая металлургия и напыленные покрытия: учеб. пособие для вузов. / В.Н. Анцифоров и [др.]. – М.: Металлургия, 1987 – 792 с.
4. Лошак, М.Г. Прочность и долговечность твердых сплавов. // М.Г. Лошак. – Киев: Наукова думка, 1984. – 84 с.
5. Третьяков, В.И. Основы металловедения и технология производства спеченных твердых сплавов / В.И. Третьяков. – М.: Металлургия, 1976. – 283 с.
6. Муха, И.М. Влияние скорости охлаждения на качество твердых сплавов / И.М. Муха // Порошковая металлургия. – 1971. – №5. – С. 22 – 27.
7. Лошак, М.Г. Упрочнение твердых сплавов / М.Г. Лошак, Л.И. Александрова. – Киев: Наукова думка, 1977. – 147 с.
8. Туманов, В.И. Свойства сплавов системы карбид вольфрама – кобальт / В.И. Туманов. – М.: Металлургия, 1971. – 95 с.
9. О влиянии термической обработки на прочность твердого сплава ВК15 / М.Г. Лошак [и др.] // Горный породоразрушающий инструмент. – Киев: Техника, 1970. – С. 64 – 72.