

УДК 621.9

СТРУКТУРНО-ФАЗОВОЕ МОДИФИЦИРОВАНИЕ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ ОБРАБОТКОЙ В ВЫСОКОВОЛЬТНОМ ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ

М. А. БЕЛАЯ, К. А. БОДЯКО

Научный руководитель В. М. ШЕМЕНКОВ, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Твердые сплавы как инструментальные материалы широко и эффективно применяются в металлообработке, инструментами из этих сплавов снимается до 70 % всей стружки.

Качественные изменения в металлообработке, связанные с появлением новых конструкционных материалов, применением высокоскоростных станков, повышают требования к работоспособности и надежности режущего инструмента. Резервы повышения износостойкости инструмента за счет создания новых материалов в значительной степени уже исчерпаны или связаны со значительными материальными затратами. Поэтому особое значение в настоящее время приобретают вопросы, связанные с внедрением технологических процессов модификации рабочих поверхностей инструментов.

Одним из перспективных в научном и в прикладном плане является метод обработки твердосплавного инструмента тлеющим разрядом в вакууме.

Обработка твердых сплавов тлеющим разрядом постоянного тока, возбуждаемом в среде остаточных атмосферных газов давлением 1,33...13,33 Па напряжением горения 1...5 кВ при плотности тока 0,05...0,5 А/м² и частоте импульсов 100 Гц $\pm$ 20% обеспечивает формирование уникальных структурно-фазовых состояний в их приповерхностных слоях.

Учитывая то, что в настоящее время наибольшее распространение в мировой практике получили кобальтсодержащие твердые сплавы, интерес представляет исследование изменений в их структурно-фазовом составе и влияние их на поведение режущего инструмента в условиях трибомеханического нагружения.

Для установления закономерностей и механизмов структурно-фазовых превращений, протекающих в поверхностном слое при обработке в тлеющем разряде с различными энергетическими характеристиками, были проведенные исследования на партии пластин твердого сплава BK8 (ГОСТ 3882-74) с массовой долей Со 8 % и сплава GIALLOY PACO-CR (EN ISO 6871-1/6871-2) с массовой долей Со 64 %.

Установлено, что с ростом удельной мощности горения тлеющего разряда происходит рост фрагментов кобальтовой связки, что в свою очередь обуславливает повышение ее вязкости и приводит к повышению износостойкости твердого сплава. Также с ростом энергетических парамет-

ров разряда происходит снижение плотности дислокаций, как в твердой фазе, так и в связке.

Влияние модифицирующей обработки на структуру отдельных составляющих сплавов изучено методом рентгеноструктурного анализа, выполненного с помощью дифрактометра ДРОН-3М. Анализу подвергались изменения дифракционных параметров линий кобальта, карбида вольфрама и хрома, возникающие под действием тлеющего разряда с различной удельной мощностью горения (рис. 1).

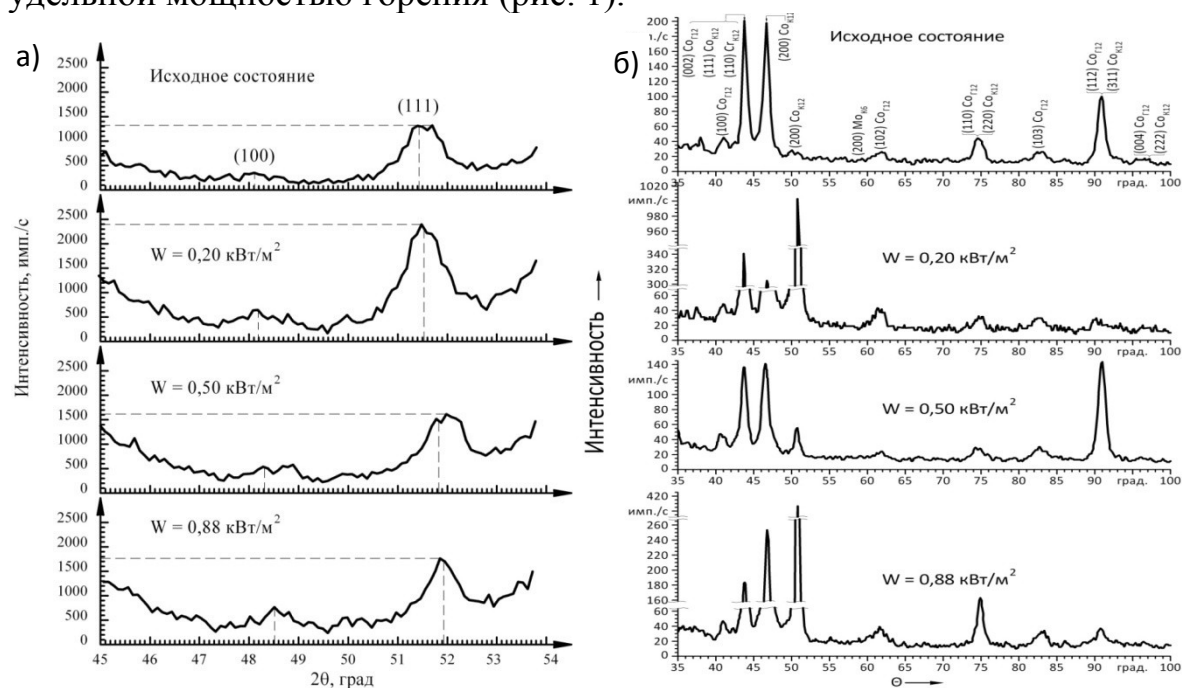


Рис. 1. Фрагменты рентгенограмм твердого сплава BK8 (а) и сплава GIALLOY PACO-CR (EN ISO 6871-1/6871-2) (б) в исходном состоянии и после модифицирующей обработки в тлеющем разряде с различной удельной мощностью горения

Характер изменения параметров дифракционных линий (002) и (200) кобальта свидетельствует о протекании в процессе модифицирующей обработки полиморфного превращения $\alpha\text{-Co} \rightarrow \beta\text{-Co}$ и $\beta\text{-Co} \rightarrow \alpha\text{-Co}$, а изменение параметров дифракционных линий (002), (110) и (112) – о переориентации кристаллов $\alpha\text{-Co}$.

Изменение физического уширения и интенсивности дифракционных линий Co, WC и Cr подтверждает, что воздействие тлеющего разряда приводит к уменьшению искажений, как в связующем материале, так и в твердой фазе сплавов.

Проведенные испытания в производственных условиях позволили выявить, что установленные изменения структуры и фазового состава кобальтсодержащих твердых сплавов при обработке их в тлеющем разряде оказывают влияние на повышение эксплуатационных характеристик инструмента в 1,3...2,5 раза в зависимости от назначения и области его использования.