

УДК 621.914.2:669

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ ОБРАБОТКОЙ В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ

Г.Ф. Ловшенко¹, д-р техн. наук, доц., В.М. Шеменков²

¹Белорусский национальный технический университет, г. Минск

²ГУ ВПО «Белорусско–российский университет», г. Могилев
(Республика Беларусь)

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

Качественные изменения в металлообработке, связанные с появлением новых труднообрабатываемых материалов, применением станков с числовым программным управлением, многоцелевых станков, гибких производственных систем, 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. Традиционные способы повышения стойкости в ряде случаев не обеспечивают необходимой износостойкости или неприемлемы. Поэтому все большее распространение получают такие способы, как нанесение износостойких покрытий и поверхностное упрочнение изделий из металлов и сплавов методами ионно-плазменной обработки [1].

Одним из перспективных в научном и в прикладном плане является метод обработки твердосплавного инструмента в тлеющем разряде.

Обработка твердых сплавов в тлеющем разряде 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 ± 20% обеспечивает формирование уникальных структурно-фазовых состояний в их приповерхностных слоях, а также широкий масштаб модификации структуры [2].

Учитывая то, что в настоящее время наибольшее распространение в мировой практике получили кобальтсодержащие твердые сплавы, наибольший интерес представляет исследование изменений в их структурно-фазовом составе.

Для установления закономерностей и механизмов структурно-фазовых превращений, протекающих в поверхностном слое при обработке в тлеющем разряде, были проведены исследования на пластинах твердого сплава ВК8 (ГОСТ 3882–74) и сплава GIALLOY PACO–CR (EN ISO 6871–1/6871–2) с массовой долей Со 8 и 64% соответственно.

Влияние модифицирующей обработки на структуру отдельных составляющих сплавов изучено методом рентгеноструктурного анализа. Анализу подвергались изменения дифракционных параметров линий кобальта, карбида вольфрама и хрома, возникающие под действием тлеющего разряда с различной удельной мощностью горения.

Характер изменения параметров дифракционных линий (101) и (200) кобальта свидетельствует о протекании в процессе модифицирующей обработке полиморфного превращения α -Со → β -Со, а изменение параметров дифракционных линий (101) и (112) – о переориентации кристаллитов α -Со.

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

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.

Литература

1. Ходырев, В. И. Прогрессивные электрофизические методы упрочнения твердосплавного инструмента / В. И. Ходырев, А. Ф. Короткевич, В. М. Шеменков // Вестн. МГТУ. Электромеханика, приборостроение и информатика. – 2002. – № 2. – С. 159–163.

2. Шеменков, В.М. Структурные изменения в поверхностных слоях однокарбидных твердых сплавов при их обработке в тлеющем разряде / В.М. Шеменков, Г.Ф. Ловшенко // Вестн. Белорусско–Российского университета, – 2010. – № 1/(26). – С. 121–130.