

Сущность процесса заключается в том, что в разряженной азотсодержащей атмосфере между катодом (деталью) и анодом (стенки камеры) возбуждается тлеющий разряд, в результате чего ионы газа, бомбардируют поверхность катода, нагревают её до температуры насыщения. Температура процесса 470 – 580 °С, разряжение 1–10 мм.рт.ст., рабочее напряжение 400 – 1100 В [2].

Микроструктура образца стали X12МФ, подвергнутого процессу ионо–плазменного азотирования, представлена на рисунке 2.

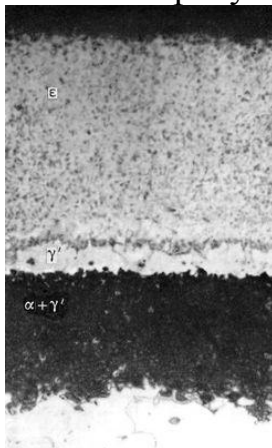


Рисунок 2 – Микроструктура азотированного слоя стали X12МФ

Использование рабочих частей технологической оснастки, подвергнутых процессу ионо–плазменного азотирования, показало, что стойкость увеличилась в 2–3 раза.

Литература

1. Азотирование и карбонитрирование. Чаттерджи–Фишер Р., Эйзелл Ф.В. [и др.] Пер. с нем. / Под ред. Супова А.В. – М. Металлургия, 1990. 280.

2. Лахтин Ю.М., Коган Д.Я., Шпис Г.И. и др. Теория и технология азотирования. – М. Металлургия, 1991. – 320.

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 \rightarrow 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.

УДК 661.771

ВЫБОР ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ВАЛКОВ ПЕЧЕЙ ОТЖИГА ЛИСТОПРОКАТНЫХ СТАНОВ

М. А. Леванцевич¹ канд. техн. наук, доц., К. Й. Чой², канд. техн. наук, проф.,
И. А. Солдатенков³ д-р физ.-мат. наук

¹Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси, г. Минск

²Институт технологии металлов НАН Беларуси, г. Могилев
(Республика Беларусь)

³Институт проблем механики им. А. Ю. Ишлинского РАН
(г. Москва, Российская Федерация)

В листопрокатном производстве при прокатке стального листа в печах непрерывного отжига одну из серьезных проблем представляют явления связанные со схватыванием (pick-up) микрообъемов материала с поверхностью прокатных валков. Подобные микрообъемы («навары») имеют высокую адгезию к поверхности валка и в процессе эксплуатации их количество и размеры увеличиваются. В результате на поверхности движущегося листа образуются дефекты в виде вмятин ухудшающих его потребительские свойства по внешнему виду (рисунок 1.).