

электроконтактной наплавкой может уменьшить в два раза границы отклонения от среднего значения прочности сцепления покрытия с основой и повысить этот показатель на 10–15 %.

УДК 617.089.844.77

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ МОДИФИЦИРОВАННОГО СЛОЯ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ ПРИ ЭЛЕКТРОЛИТНО–ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКЕ

И.В. Фомихина¹, канд. техн. наук, Ю.Г. Алексеев², канд. техн. наук,
В.С. Нисс³, канд. техн. наук, А.Ю. Королев²

¹ГНУ «Институт порошковой металлургии НАН Беларуси»

²ГП «Научно–технологический парк БНТУ «Политехник»

³Белорусский национальный технический университет
(г. Минск, Республика Беларусь)

Введение. Разработан способ формообразования длинномерных деталей вращения малого диаметра (до 0,5 мм) и большой длины (до 1500 мм) на основе метода электролитно–плазменной обработки (ЭПО), известного в качестве финишной операции. Формообразование достигается избирательным съемом материала только с тех поверхностей детали, которые имеют контакт с электролитом. Нежелательные для обработки поверхности защищаются от контакта с электролитом. Размерный съем материала осуществляется за счет значительного увеличения продолжительности обработки (до 3 ч) по сравнению с обычной финишной обработкой (3–5 мин).

Целью работы является исследование влияния ЭПО большой продолжительности (до 3 ч) при применении её в качестве формообразующей операции на изменение фазового состава, микроструктуры и микротвердости по сечению нагартованного прутка диаметром 2 мм из нержавеющей стали 12Х18Н9.

Материал и методика исследования. Материалом исследования являлись образцы нагартованного прутка из стали 12Х18Н9 диаметром 2 мм после ЭПО продолжительностью 1, 2 и 3 ч. Исследование влияния продолжительности ЭПО проводилось на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) высокого разрешения "Mira" фирмы "Tescan" (Чехия). Металлографические исследования образцов осуществлялись на световом микроскопе "MeF–3" фирмы "Reichert" (Австрия), дюрOMETрические исследования – на микротвердомере "Micromet II" фирмы "Buehler–Met" (Швейцария) с нагрузкой 25 г. Рентгенофазовый анализ проводился на дифрактометре общего назначения ДРОН–3.0 в CuK_α монохроматизированном излучении с использованием автоматизированной программы "WinDif".

Результаты исследования. Проведенные исследования позволили установить, что на поверхности исходного нагартованного прутка диаметром 2 мм присутствует упрочненный слой толщиной до 0,3 мм с наличием мартенсита

α' -фазы микротвердостью 3000–3500 МПа, при средней микротвердости сердцевины 2400 МПа. ЭПО продолжительностью 3 ч приводит к съему поверхностного слоя материала на глубину до 700 мкм, а также разупрочнению, вызывающему обратное мартенситное превращение $\alpha' \rightarrow \gamma$ с образованием γ -фазы и промежуточной ε -фазы. При этом уменьшается количество мартенситных пластин с появлением на их месте двойников и сдвиговых линий (рисунок 1). Съем поверхностного слоя материала с удалением α - и α' -фазы и обратное мартенситное превращение приводят к увеличению γ -фазы в объеме материала. Фазово-структурный состав в сердцевине не меняется и состоит из γ - и небольшого количества α -фазы.

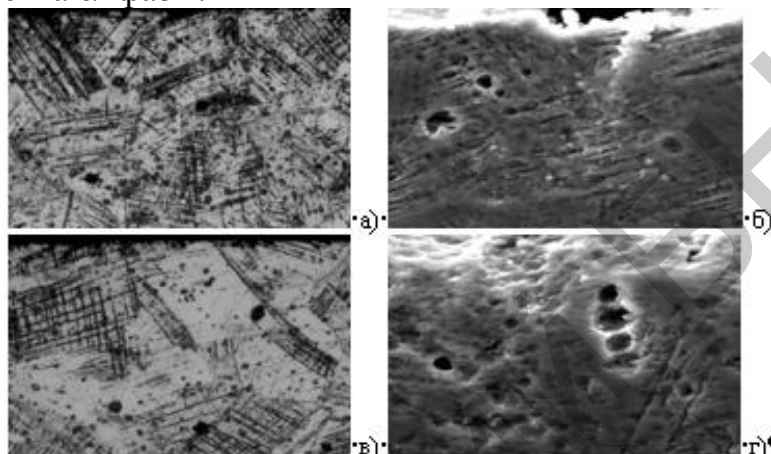


Рисунок 1 – Микроструктура поверхностного слоя нержавеющей стали 12X18N9 в исходном состоянии (а, б) и после 3 часов ЭПО (в, г) в световом и сканирующем электронном микроскопах, x500, x10000

УДК 621.762

СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ СВАРКЕ И НАПЛАВКЕ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

О.О. Кузнечик¹, К.Е. Белявин², д-р техн. наук, проф.,
Д.В. Минько¹, канд. техн. наук, И.А. Сосновский³, А.В. Сосновский³

¹Институт порошковой металлургии

²Белорусский национальный технический университет

³Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси»

(г. Минск, Республика Беларусь)

Электроконтактная сварка металлов и наплавка порошковых материалов, осуществляемая с помощью универсальных машин индукционной, контактной точечной и шовной сварки, широко используется для получения неразъемных соединений и функциональных покрытий. Повысить эффективность применения таких машин в условиях сварочного производства можно путем использования диагностических средств, осуществляющих регистрацию быстротекающих высокотемпературных процессов при индукционной, электроконтакт-