

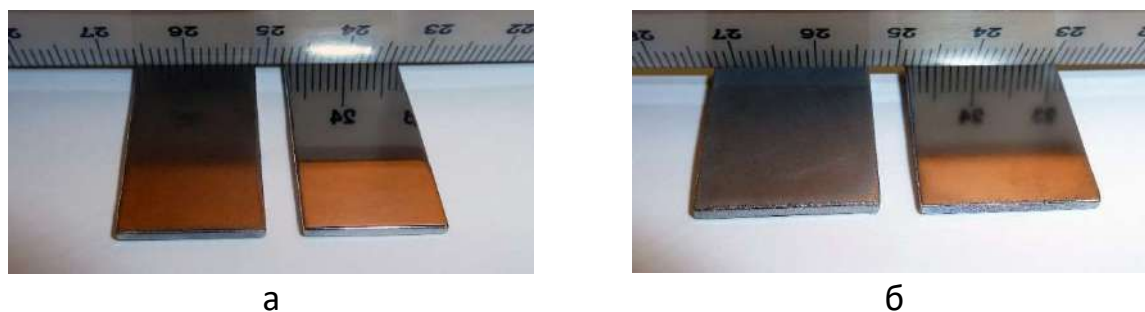
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО ПОЛИРОВАНИЯ ТИТАНА И НИОБИЯ

Ю.Г. Алексеев, А.Ю. Королёв, В.С. Нисс, А.Э. Паршута, А.С. Будницкий
Белорусский национальный технический университет
e-mail: korolyov@park.bntu.by

Традиционно электрохимическое полирование титановых и ниобиевых сплавов осуществляют в кислотных электролитах, состоящих из токсичной плавиковой (20–25 %), серной азотной и хлорной кислот. Недостатком таких растворов является их высокая агрессивность и токсичность. Предлагается использовать принципиально новые разработанные нами режимы электролитно-плазменной обработки с целью полирования изделий из титановых и ниобиевых сплавов с применением электролитов простого состава на основе водного раствора фторида аммония, обеспечивающие существенное повышение качества поверхности с высокой отражательной способностью.

В данной работе приводятся результаты исследования влияния электрических режимов процесса электролитно-плазменного полирования титана и ниобия на качество поверхности. Исследования проводили на плоских образцах технически чистого титана ВТ1-0 с размерами 30x15x1,5 мм и технически чистого ниобия ВН с размерами 20x30x2 мм. Среднее значение шероховатости поверхности Ra исходных образцов из титана и ниобия составило 0,365 и 0,706 мкм соответственно.

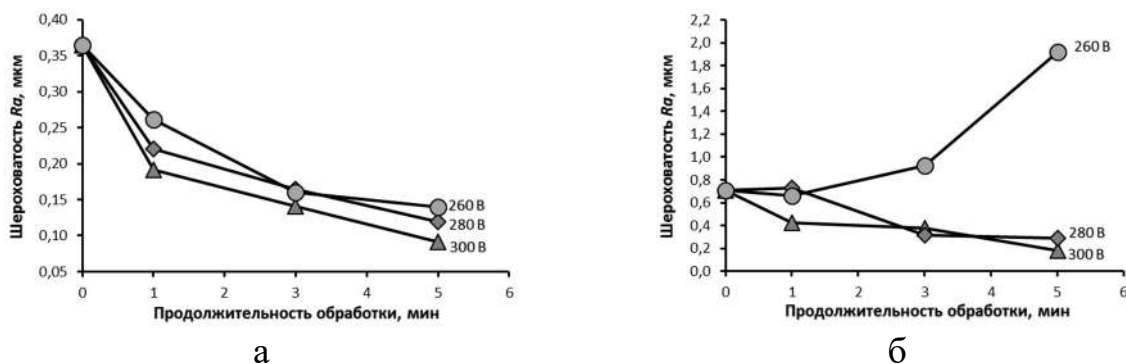
Обработку образцов выполняли в водном растворе фторида аммония (NH_4F) концентрацией 4 %. Значение рабочего напряжения изменялось в диапазоне от 260 до 300 В с шагом 10 В. При исследовании влияния плотности тока на качество поверхности его регулирование осуществлялось путём изменения температуры электролита в диапазоне от 75 до 95 °С. Фотографии образцов титана и ниобия до и после обработки представлены на рисунке 1.



а – титан; б – ниобий

Рисунок 1 – Внешний вид образцов титана и ниобия до и после электролитно-плазменного полирования

На рисунке 2 представлены экспериментальные зависимости, характеризующие динамику изменения шероховатости поверхности Ra при обработке образцов из титана и ниобия. Из полученных зависимостей следует, что с увеличением рабочего напряжения в исследуемом диапазоне (от 260 до 300 В) обеспечивается снижение достигаемых значений параметра шероховатости поверхности Ra . При этом в результате обработки ниобия при значении напряжения 260 В вместо полирования происходит растравливание поверхности с увеличением шероховатости, а значение параметра шероховатости Ra интенсивно увеличивается с повышением продолжительности обработки (рисунок 2б).



а – титан; б – ниобий

Рисунок 2 – Влияние продолжительности обработки на шероховатость поверхности образцов при различных значения напряжения

На рисунке 3 представлены зависимости изменения шероховатости поверхности образцов титана и ниобия от плотности тока. В исследуемом диапазоне значений плотности тока (для титана – $0,18\text{--}0,45 \text{ A}/\text{cm}^2$, для ниобия – $0,19\text{--}0,48 \text{ A}/\text{cm}^2$) экспериментально установленные значения величины изменения шероховатости поверхности ΔRa имеют существенный разброс как для образцов из титана, так и для образцов из ниобия. При этом наблюдается тенденция к незначительному росту величины изменения шероховатости поверхности с увеличением плотности тока. Значения ΔRa для ниобия существенно выше аналогичных значений для титана.

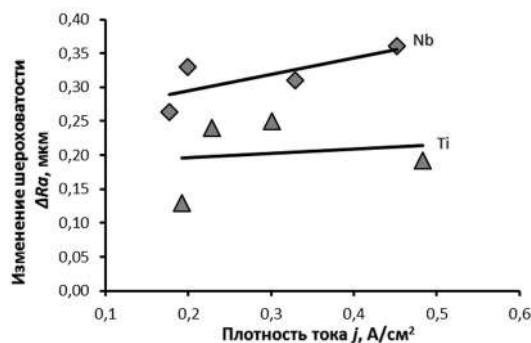


Рисунок 3 – Влияние плотности тока на изменение шероховатости поверхности титана и ниобия