

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО ПОЛИРОВАНИЯ ТИТАНА И НИОБИЯ

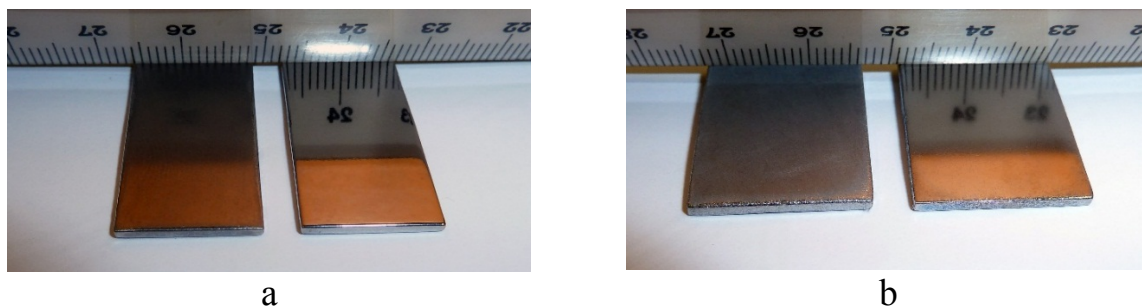
Алексеев Ю.Г, Королёв А.Ю., Паршутто А.Э.,  
Нисс В.С., Будницкий А.С.

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

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.

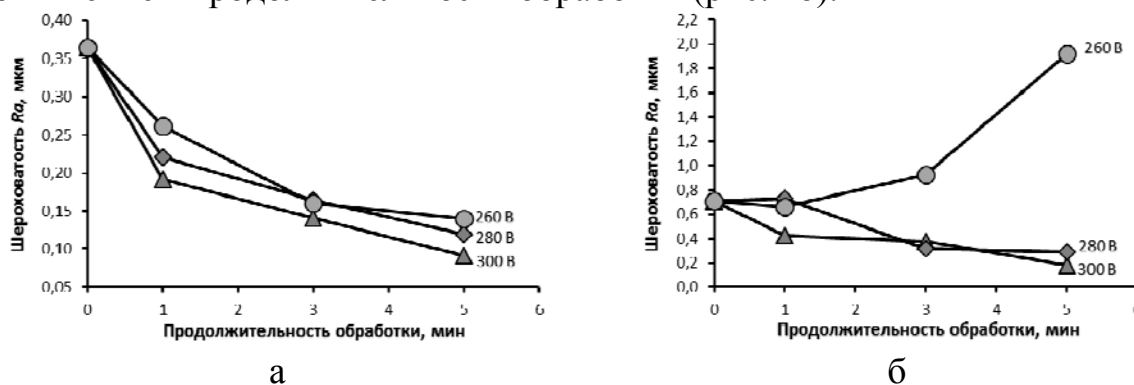
Обработку образцов выполняли в водном растворе фторида аммония ( $\text{NH}_4\text{F}$ ) концентрацией 4 %. Значение рабочего напряжения изменялось в диапазоне от 260 до 300 В с шагом 10 В. При исследовании влияния плотности тока на качество поверхности его регулирование осуществлялось путём изменения температуры электролита в диапазоне от 75 до 95 °С. Фотографии образцов титана и ниобия до и после обработки представлены на рис. 1.



а – титан; б – ниобий

Рис. 1. Внешний вид образцов титана и ниобия до и после электролитно-плазменного полирования

На рис. 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 (рис. 2б).



а – титан; б – ниобий

Рис. 2. Влияние продолжительности обработки на шероховатость поверхности образцов при различных значения напряжения

На рис. 3 представлены зависимости изменения шероховатости поверхности образцов титана и ниобия от плотности тока. В исследуемом диапазоне значений плотности тока (для титана –  $0,18\text{--}0,45 \text{ A/cm}^2$ , для ниобия –  $0,19\text{--}0,48 \text{ A/cm}^2$ ) экспериментально установленные значения величины изменения шероховатости поверхности  $\Delta Ra$  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  $\Delta Ra$  для ниобия существенно выше аналогичных значений для титана.

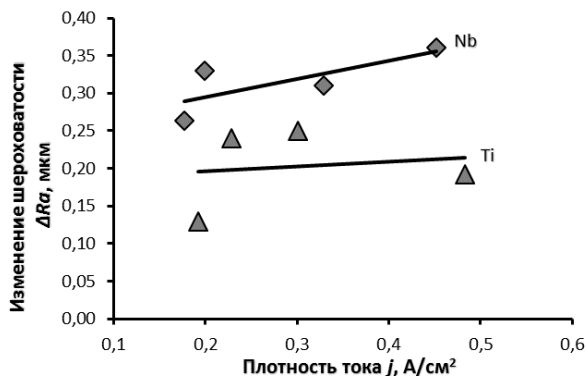


Рис. 3. Влияние плотности тока на изменение шероховатости поверхности титана и ниобия