

МОРФОЛОГИЯ И ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОЛИТНО- ПЛАЗМЕННОГО АЗОТИРОВАНИЯ

Королёв А.Ю., Нисс В.С., Иванов А.И., Сенченко Г.М.

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Технология электролитно-плазменного упрочнения позволяет насыщать поверхность обрабатываемых образцов атомами легких элементов, входящих в состав электролита, в частности, атомами азота.

В работе проводились исследования по изучению влияния состава электролита для электролитно-плазменного азотирования на морфологию и шероховатость поверхности образцов при различной концентрации насыщающего компонента в электролите. Обработка проводилась в электролите, представляющем собой водный раствор хлорида аммония (10%) и аммиака водного. Процентное содержание аммиака в растворе составляло 2,5, 5 и 10 %. В качестве образцов были выбраны плоские образцы из титана ВТ1 и титанового сплава ВТ6 с размерами 25x10x1 мм. Время обработки составляло пять минут. Величина рабочего напряжения выбиралась так, чтобы обеспечить максимальную температуру нагрева обрабатываемых образцов.

Морфология полученных поверхности исследовалась с помощью стереомикроскопа МИКРОМЕД МС-2-ZOOM (рис. 1).

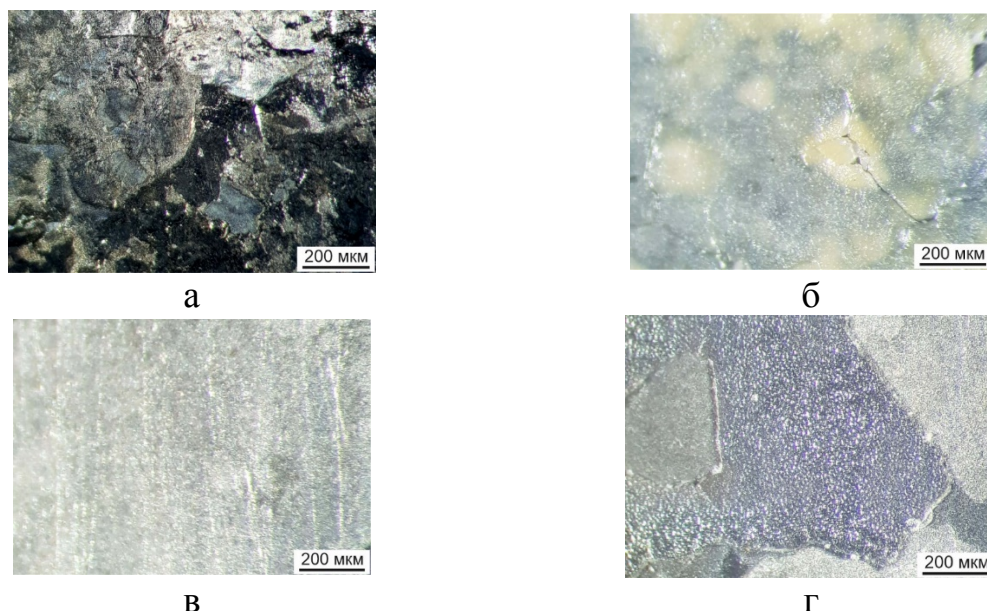


Рис. 1. Поверхность образцов из титана ВТ1 (а, б) и титанового сплава ВТ6 (в, г) после электролитно-плазменного азотирования: а, в – поверхность без оксидного слоя; б, г – оксидный слой

Установлено, что концентрация аммиака в процессе электролитно-плазменного азотирования не оказывает влияния на морфологию

поверхности. На поверхности обработанных образцов образуется оксидный слой толщиной 20–25 мкм. Цвет и структура формируемого оксидного слоя зависят от состава обрабатываемого материала. На образцах из титана ВТ1 формируется слой с белым цветом, соответствующим оксиду титана (IV). Образцы из сплава ВТ6 покрываются черным слоем, что связано с наличием в его составе ванадия, оксид (III) которого имеет черный цвет.

Шероховатость поверхности образцов измерялась профилометром MarSurfPS1. По полученным данным был построен график изменения шероховатости поверхности обработанных образцов при различном содержании аммиака водного в электролите (рис. 2). При изменении концентрации аммиака в пределах 2,5–10,0 % параметр шероховатости поверхности Ra для образцов из титана ВТ1 находится в диапазоне 2,10–2,40 мкм. Поверхность образцов из сплава ВТ6 имеет значительно меньшие значения параметра шероховатости Ra по сравнению с образцами из титана ВТ1. Причем для сплава ВТ6 характерно снижение качества поверхности с увеличением концентрации аммиака. Так, при увеличении концентрации аммиака с 2,5 до 10,0 % параметр шероховатости поверхности Ra увеличивается с 0,95 мкм до 1,53 мкм.

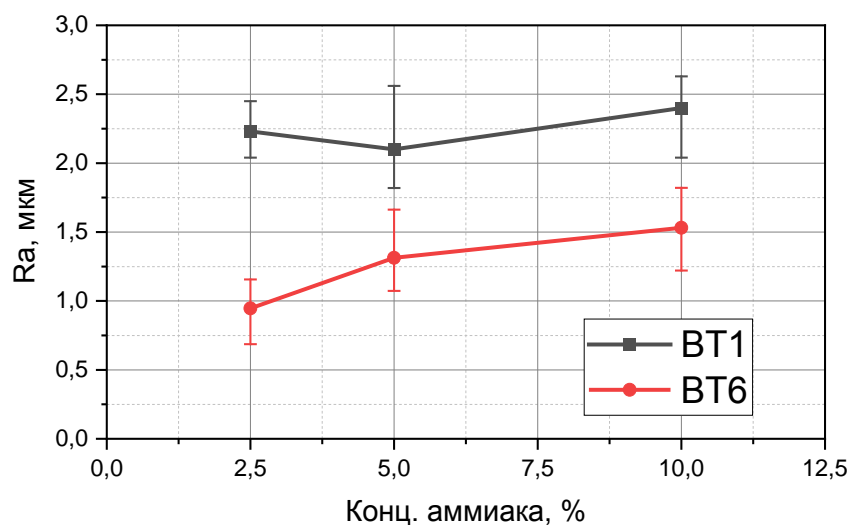


Рис. 2. Изменение шероховатости поверхности обработанных образцов при различном содержании аммиака водного в электролите

Таким образом, можно утверждать, что концентрация аммиака в исследованных диапазонах не оказывает существенного влияния на шероховатость поверхности обработанных образцов.