

**Опыт борирования титана в расплаве буре**

Константинов В.М., Стасевич Г.В., Ковальчук А.В.  
Белорусский национальный технический университет

Титан и сплавы на его основе обладают высокой удельной прочностью и проявляют стойкость к коррозии в ряде агрессивных сред. Это определяет высокую значимость титана как конструкционного материала в различных отраслях промышленности. Однако относительно невысокая износостойкость титана и его сплавов зачастую ограничивает область их практического использования. Повышение износостойкости титана за счет объемного легирования не всегда возможно или не выгодно. Поэтому наиболее перспективным является поверхностное упрочнение титана и его сплавов, в том числе путем диффузионного насыщения и создания диффузионных покрытий методами химико-термической обработки.

Одним из наиболее эффективных способов упрочняющей химико-термической обработки титановых сплавов является борирование. Однако широкое применение борирования титана, в частности жидкостного безэлектролизного борирования, несколько сдерживается из-за недостаточной изученности процессов насыщения титана и его сплавов в расплавах для борирования, а также несовпадения и противоречивости информации о взаимосвязях между параметрами обработки со структурно-фазовым состоянием поверхности титана после насыщения.

Исследовано структурно-фазовое состояние поверхности сплава ВТ1-0 после борирования в расплаве на основе тетрабората натрия и установлено, что диффузионное насыщение при температуре 900 °С в течение 2 ч формирует на поверхности сплава ВТ1-0 диффузионный слой общей толщиной до 55 микрон.

Образующийся диффузионный слой состоит из зоны боридов, включающей низкобористую  $TiB$  и высокобористую  $TiB_2$  фазы, и переходной зоны, представляющей собой  $\alpha$ -твердый раствор бора в титане с включениями  $TiB$ , что подтверждается рентгеноструктурным фазовым анализом.

Расчитанная истинная микротвердость поверхности по значениям микротвердости при нагрузках 1 и 2 Н после борирования в течение 1 ч составила 23,2 ГПа, после 2 ч – 30,8 ГПа, что согласуется с литературными данными о значениях твердости боридов  $TiB$  на уровне 27–28 ГПа и  $TiB_2$  на уровне 33–34 ГПа. Разница между рассчитанными и справочными значениями микротвердости может быть обусловлена некоторой пористостью полученных боридных слоев.