

АЗОТИРОВАНИЕ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ АКТИВАЦИЕЙ ПОВЕРХНОСТИ МАО

Соловар А.Н., Бобина М.Н., Хижняк В.Г., Иванов Д.В.

Национальный технический университет Украины «Киевский Политехнический Институт», 03056 г. Киев, ул. Политехническая, 35, корп. №9, mtom@iff-kpi.kiev.ua

Применение титана и его сплавов находит место в разных областях: авиастроение, машиностроение, химической и пищевой промышленности благодаря своей удельной прочности, коррозионной стойкости, биологической инертности. Однако характерная особенность Ti это склонность к налипанию, поверхностному схватыванию с другими металлами. Это обуславливает его низкую износостойкость и ограничивает использование в узлах трения механизмов. Без дополнительной укрепляющей обработки использование титановых сплавов ограничивается. Поэтому, безусловно, актуальной есть проблема разработки способов поверхностного упрочнения титановых сплавов.

Повысить эксплуатационные характеристики титановых сплавов можно разными методами и способами, одним из которых является поверхностное упрочнение.

В работе исследовано влияние предварительной активации на процесс азотирования рабочей поверхности лопаток компрессоров ГТД из титанового сплава BT8. Предварительную активацию проводили магнитно-абразивным порошком, который состоял из смеси ПОЛИМАМ-Т с размером частичек 200/100 мкм – 80-90% и сферического порошка ПР Р6М5 с размером частичек 100/63 мкм в количестве 10-20%. Режим магнитоабразивной обработки: скорость обработки (2-3) м/с; магнитная индукция 0,32 Тл; время обработки (120-240) с.

МАО включает в себя действие переменного магнитного поля на обрабатываемый образец, и также процессы, возникающие при столкновении поверхности инструмента с порошком, - микрорезание, микроудары абразивных частиц, пластическая деформация поверхностной зоны. Совокупность действия этих факторов ведет к определенной степени укрепления поверхностных слоёв обрабатываемого изделия. Это в свою очередь приводит по-

верхностный слой металла в активное состояние, которое играет существенную роль в процессах абсорбции и диффузии. Химические реакции и диффузионные процессы в поверхностных слоях, богатых структурными дефектами, протекают интенсивнее.

Азотирование лопаток из сплава BT8, как после МАО, так и в исходном состоянии, проводили при температуре 900 °С в течение 2 часов в закрытом реакционном пространстве с расходом азота (0,3-0,5) л на 1 м² насыщаемой поверхности.

Рентгеноструктурно определено, что на поверхности обоих образцов образовался нитрид титана TiN с почти одинаковым периодом кристаллической решётки. Под шаром нитрида титана находится зона твердого раствора азота в α -Ti и β -Ti. Параметры решётки α - и β - твердых растворов также слабо зависят от состояния поверхности перед насыщением.

Предварительная активация поверхности влияет на такие характеристики азотированного слоя, как его толщина и микротвердость зоны твердого раствора.

При нагревании до температур азотирования подвижность дислокаций возрастает. Благодаря предварительной МАО в поверхностных слоях большая плотность дислокаций, которая облегчает диффузию насыщающих атомов. Это позволило значительно увеличить глубину диффузионного слоя и его микротвердость.

Активация поверхности магнитно-абразивной обработкой позволила получить азотированное покрытие на лопатке компрессора ГТД со сплава BT8, которое не отличается по фазовому составу от покрытия, полученного на не активированной поверхности, но превышает его по толщине в 1,5 раза, а по микротвердости твёрдого раствора – на 25%. При этом толщина нитридной фазы при одинаковой микротвердости, в 2-2,5 раза больше.