

УДК 621.785.532
ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ НА АЗОТИРУЕМЫЙ СЛОЙ
СТАЛЕЙ

С. А. САХАНЬКО, Н. Н. РУЛЬКО, М. В. НЕРОДА
Учреждение образования
«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Барановичи, Беларусь

Ионно-плазменное азотирование (ИПА) – метод химико-термической обработки изделий из стали и чугуна с большими технологическими возможностями, позволяющий получать диффузионные слои нужного состава путем использования разных газовых сред, т.е. процесс диффузионного насыщения управляем и может быть оптимизирован в зависимости от конкретных требований к глубине слоя и твердости поверхности.

В результате ИПА можно улучшить следующие характеристики изделий: износостойкость, усталостную выносливость, антизадирные свойства, теплостойкость и коррозионную стойкость.

Эксперименты проводили на универсальной полупромышленной установке ионного азотирования дверного типа (рис. 1), установленную в лаборатории инженерного факультета. В качестве рабочего газа использовалась смесь азота, аргона и водорода. Образцы были выбраны из сталей 38Х2МЮА, 40Х, 18ХГТ применяемых для изготовления нагруженных шестерней, валов.



Рис. 1. Универсальная полупромышленная установка ионного азотирования дверного типа

Толщина азотированного слоя определялась методом травления прямого микрошлифа. Замеры распределения микротвердости по глубине азотированного слоя проводились на косых шлифах. Эффективная толщина

слоя определялась по кривой распределения твердости до значения твердости неазотированного материала.

В работе были проведены исследования влияния состава рабочих газов на процесс азотирования и микротвердость поверхности образцов из сталей 38Х2МЮА, 40Х, 18ХГТ. При проведении эксперимента в качестве рабочих газов использовалась смесь азота, аргона и водорода (N_2 50 %, Ar 45 %, H_2 5 %). Технологический режим $P = 100$ Па; напряжение горения разряда $U = 500$ В; ток разряда $I = 500$ мА, плотность тока разряда $j = 15$ мА/см². Температура обрабатываемых образцов составляла $T = 550$ С°, а длительность азотирования $t = 8$ часов.

В результате проведенных исследований для стали 38Х2МЮА были получены следующие результаты:

- глубина слоя 0,25–0,30 мм;
- хрупкость слоя 1 балл (нехрупкий);
- микроструктура слоя $\alpha + \gamma'$ + карбиды + нитриды (зона внутреннего азотирования);
- твердость 1049–1145 HV5.

Для стали 40Х получены следующие результаты:

- глубина слоя 0,20–0,24 мм;
- хрупкость слоя 1 балл (нехрупкий);
- микроструктура слоя $\alpha + \gamma'$ + карбиды + нитриды (зона внутреннего азотирования);
- твердость 532–603 HV5.

Для стали 18ХГТ получены следующие результаты:

- глубина слоя 0,20–0,25 мм;
- хрупкость слоя 1 балл (нехрупкий);
- микроструктура слоя $\alpha + \gamma'$ + карбиды + нитриды (зона внутреннего азотирования);
- твердость 666–726 HV5.