

УДК 621.785.532

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ СТАЛИ 12Х18Н10Т
ПОСЛЕ ИОННО-ПЛАЗМЕННОГО АЗОТИРОВАНИЯ

И. В. КОВАЛЬЧУК, А. В. МАЛЕВИЧ

Барановичский государственный университет
Барановичи, Беларусь

В настоящее время в промышленно развитых странах мира происходит переход от традиционных высокотемпературных видов химико-термической обработки к низкотемпературным процессам азотирования. В связи с этим актуальным является поиск и исследование более производительных и ресурсосберегающих технологических возможностей азотирования. Азотирование – это процесс диффузионного насыщения поверхностного слоя сталей и сплавов азотом при нагревании в соответствующей среде. В сравнении со своими предшественниками (газовым и жидкостным азотированием) метод ионно-плазменного азотирования (ИПА) наиболее технологичен, высокоэффективен и, соответственно, перспективен [1].

Вопреки популярности и актуальности ИПА, в литературе отсутствует представление о зависимости между качеством азотированной поверхности и легирующими элементами, их количеством, находящимся в стали. Нет четкого описания влияния ИПА на качественные и количественные параметры азотированного слоя в зависимости от отдельных легирующих элементов в легированных сталях. В связи с этим исследования, направленные на определение особенностей азотирования высоколегированных сталей методом ИПА, а также влияние легирующих элементов на качество модифицированного слоя, являются актуальными и перспективными.

В докладе рассмотрены особенности коррозионной стойкости стали 12Х18Н10Т после обработки ионно-плазменным азотированием. Данная сталь является стойкой к коррозии, немагнитной, титаносодержащей, относящейся к аустенитной группе. Относится к сложнолегированным сталям. За счет наличия в составе сплава хрома и никеля, эту сталь еще называют хромо-никелевой сталью. На сегодняшний день она представляет собой сталь, используемую в пищевой промышленности. В связи с использованием данной стали в пищевой промышленности к ней предъявляются высокие требования к коррозионной стойкости.

Исследуемым материалом служат образцы из прутка диаметром 10 мм. Предварительная подготовка поверхности – шлифование $Ra = 1,6$. Ионно-плазменную обработку проводили на установке ионно-плазменного азотирования с конструкцией камеры дверного исполнения модели УА-25-400 / 400 производства Государственного научного учреждения «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси».

Обработка проводилась по двум технологическим схемам, представленным в табл. 1.

Табл. 1. Схемы обработки

Параметр процесса	Схема 1	Схема 2
Температура, °С	400	550
Давление, Па	180	180
Время выдержки, мин	1200	1200
Напряжение, В	390	390
Ток, А	9	9
Аргон, л/ч	9	9
Азот, л/ч	8	8
Водород, л/ч	3,5	3,5

Для коррозионных испытаний применили метод полного погружения с последующим визуальным осмотром поверхности. Обработанные образцы были помещены в ванну с солевыми растворами хлоридов калия и натрия, которые являются агрессивными коррозионными средами, при температуре солевого раствора 25 °С и выдержаны в течение 168 ч. Визуальный осмотр был выполнен при помощи стереомикроскопа STEMI 2000с. При осмотре видно, что образец, обработанный по схеме 2, отличается более низкой коррозионной стойкостью в сравнении с образцом, обработанным по схеме 1, представленным на рис. 1.

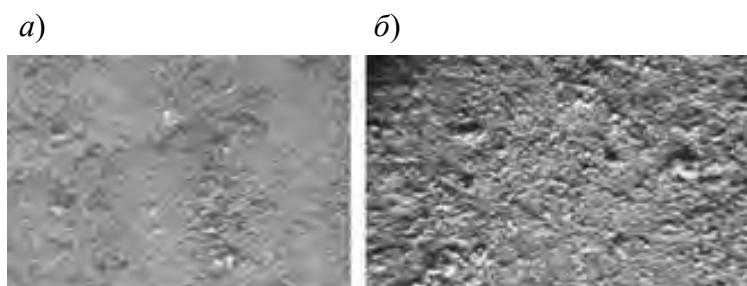


Рис. 1. Визуальный осмотр образцов после выдержки в растворе солей: *а* – обработанный по схеме 1; *б* – обработанный по схеме 2

Данный эффект наблюдается ввиду того, что модифицированная поверхность после ИПА при температуре 550 °С содержит повышенное количество фазы нитридов хрома CrN, которые снижают концентрацию хрома в стали и приводят к снижению коррозионной стойкости.

Отсюда следует сделать вывод, что ионно-плазменное азотирование аустенитных хромоникелевых сталей и нержавеющей хромистых сталей должно проводиться при низком температурном режиме для исключения образования нитридов хрома, которые негативно влияют на коррозионную стойкость материала.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Босяков, М. Н.** Энергетические параметры процессов ионного азотирования на промышленном оборудовании / М. Н. Босяков, А. А. Козлов // Доклады БГУИР. – 2013. – № 3. – С. 76–82.