

ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ В ИСКУССТВЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДАХ НИКЕЛИДА ТИТАНА ПЛАЗМЕННО- ИМЕРСИОННОЙ ОБРАБОТКОЙ КРЕМНИЯ

*¹Абрамова П. В., ¹Кориунов А. В., ²Лотков А. И.,
²Кашин О. А., ^{2,3}Борисов Д. П.*

*¹Национальный исследовательский Томский
политехнический университет, г. Томск*

*²Институт физики прочности и
материаловедения СО РАН, г. Томск*

*³Национальный исследовательский Томский
государственный университет
e-mail: polya.bozhcko@yandex.ru*

Никелид титана TiNi и сплавы на его основе широко используются в медицине в качестве материалов для имплантатов. Несмотря на то, что в сплаве TiNi содержится значительная часть токсичного никеля (50 ат. %) медицинское применение никелида титана связано с его высокой биологической совместимостью, коррозионной стойкостью и наличием таких свойств, как термическая память формы и сверхэластичность. Вместе с тем, коррозионная устойчивость никелида титана с модифицированной поверхностью исследована недостаточно.

В связи с этим целью настоящей работы являлось изучение коррозионных характеристик в искусственных биологических средах никелида титана субмикроструктурной структуры, модифицированного кремнием.

Электрохимические исследования проводили в деаэрированных искусственных биологических средах (аптечный физиологический раствор 0,9 % NaCl; искусственная плазма крови: NaCl – 6,8; KCl – 0,4; CaCl₂ – 0,2; MgSO₄ – 0,1; NaHCO₃ – 2,2; Na₂HPO₄ – 0,126; NaH₂PO₄ – 0,026 г/л) в термостатируемой трехэлектродной ячейке с использованием импульсного потенциостата/гальваностата ПИ-50-1.

Низкая коррозионная стойкость образца 17 (по сравнению с 18 и 20 образцами) связана с удалением поверхностного оксидного слоя в ходе обработки в плазме аргона. Интервал потенциалов пассивного состояния образца довольно узкий $-0,4 \div 0,2$ В. При потенциале $-0,8$ В зафиксирован максимум катодного тока восстановления окисленных форм никеля, что свидетельствует о выделении никеля в окружающую среду. Установлено, что плазменно-иммерсионная обработка поверхности TiNi (образцы 18 и 20) позволяет повысить коррозионную стойкость сплава за счет повышения $E_{\text{п}}$ до 1,5 В. Устойчивость образцов TiNi после обработки в плазме обусловлена существенным понижением содержания никеля в поверхностном слое TiNi. Подавление питтингообразования связано с формированием на их поверхности стабильных в среде растворов слоев, содержащих Si и SiO₂.

Таким образом, существенное увеличение защитной функции модифицированных кремнием поверхностных слоев TiNi проявляется в предотвращении коррозионного разрушения сплава с образованием питтинга, пятен и микротрещин, а также в уменьшении скорости выделения ионов никеля в растворы вплоть до высоких положительных потенциалов.