

МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «ПРОБЛЕМИ БІОМЕХАНІКИ ТА МЕДИЧНОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА», КИЇВ, 21-22 ЛИСТОПАДА 2013 РОКУ

УДК 621.78:669.295

І. М. Погрелюк, О. В. Ткачук, Р. В. Проскурняк

Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАНУ, Львів, Україна

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ФІЗІОЛОГІЧНОГО РОЗЧИНУ НА КОРОЗІЙНУ СТІЙКІСТЬ ТИТАНОВИХ ІМПЛАНТАТІВ З ПОКРИТТЯМИ

Титановий сплав VT6c часто використовується для ортопедичних застосувань, оскільки володіє високою питомою міцністю, відмінною корозійною стійкістю та доброю сумісністю з тканинами. Для практичного використання сплаву в біомедицині потрібно підвищити його механічні та трибологічні властивості.

Нітриди титану, які дозволяють покращити поверхневі властивості сплаву, використовують в ортопедичних імплантатах, зокрема, в якості покриття для головок протезів кульшового суглоба. Останнім часом зріс інтерес до оксинітридів титану завдяки їх фізико-хімічним властивостям, що може мати значний потенціал для біомедичних застосувань. Вони володіють кращими властивостями, ніж металевий нітрид титану та діелектричний оксид титану.

В загальному, придатність металевих біоматеріалів оцінюють за електрохімічними дослідженнями у фізіологічних розчинах при температурі людського тіла. В основному такі дослідження проводили за температури 37 °C, чим моделювали запальний процес. В той же час в літературі відсутня інформація щодо впливу на корозійну стійкість біоматеріалу зміни температури людського тіла від нормальної до температури запального процесу.

У роботі досліджено вплив зміни температури фізіологічного розчину (Рінгера) від 36 до 40 °C, що моделює перехід від нормального до запального стану людського тіла, на корозійну стійкість титанового сплаву VT6c з нітридним та оксинітридним покриттями.

Встановлено, що ефективність захисту сплаву нітридним покриттям вища за температури розчину 36 °C, оскільки в процесі поляризації формується оксинітридна плівка, яка стримує розчинення. Це підтверджують результати проведеної після поляризації енергодисперсійної рентгенівської спектроскопії, оскільки на поверхні виявлено сліди оксинітридної плівки, на що вказує присутність титану, азоту і кисню. В той же час з підвищенням температури фізіологічного розчину спостерігається пришвидшення корозійних процесів на нітридному покритті, на що вказує зростання густини струму корозії в 4 рази.

Зміна температури розчину Рінгера від 36 до 40 °C не погіршує захисної функції оксинітридного покриття на титановому сплаві VT6c, оскільки густина струму корозії сплаву знижується майже вдвічі, а потенціал корозії зсувається в позитивний діапазон потенціалів.

Ефективність захисту сплаву оксинітридним покриттям в умовах запального стану людського тіла вища, ніж нітридним.