

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КОМБІНОВАНОГО ТРАВЛЕННЯ ЯК ПІДГОТОВЧОЇ ОПЕРАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ОКСИДУВАННЯ ТИТАНОВОГО СПЛАВУ Ti6Al4V

Пилипенко О. І., Савцова О. В., Воронов Г. К., Фесенко О. І., Зайцева І. С.

Національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Харків, Україна
Oleksiy.Pylypenko@kname.edu.ua

Широке використання титану у техніці обумовлене унікальним поєднанням фізико-хімічних властивостей цього металу. Ці властивості забезпечують можливість застосування різних способів механічної обробки титану при виготовленні деталей, що характеризуються низькою питомою вагою та високою корозійною стійкістю у більшості окислювальних середовищ. Деталі і вироби, виготовлені з титану, використовуються у тих областях промисловості, де важливим є поєднання корозійної тривкості з низькою питомою вагою та високою міцністю конструкції. Це літако- та суднобудування, ракетна техніка, виробництво хімічних апаратів та допоміжного обладнання; окремою сферою використання титану є виготовлення імплантатів медичного призначення. Увага до титану як конструкційного матеріалу в останній області обумовлена не лише його високою стійкістю у середовищі організму, але й тим, що продукти можливого корозійного руйнування металу є досить безпечними для людини.

Для забезпечення високої корозійної тривкості і надання поверхні властивостей біоінертності та біосумісності використовується ряд методів поверхневого модифікування титану – дифузійне або плазмове окислення, термічне оксидування, гідролітичне осадження. Окремо слід відмітити метод електрохімічного оксидування, який за достатньо простого апаратурного забезпечення дозволяє формувати рівномірні оксидні покриття заданої товщини на поверхнях будь-якої групи складності. Сутність методу полягає у окисленні поверхні металу при анодному включенні у розчини електролітів. Однією з підготовчих операцій перед електрохімічним оксидуванням є травлення поверхні титану, мета якого полягає у видаленні з поверхні оксидних плівок, які утворюються на ній при попередніх операціях або атмосферному окисленні. Хоча, з першого погляду, видалення оксидної плівки перед проведенням оксидування є зайвим, ця операція дозволяє значно покращити властивості модифікованої поверхні з точки зору підвищення адгезії сформованої плівки, її однорідності та декоративних властивостей. Зазвичай проводять хімічне травлення титану, використовуючи суміш нітратної та фторидної кислот, взятих за об'ємного співвідношення 3:1. У цій суміші нітратна кислота окислює поверхню металу, активовану фторидною кислотою. Взагалі даний метод є універсальним і придатним для травлення всіх марок технічного титану і більшості його сплавів. Недоліком способу є використання агресивних компонентів та утворення при травленні токсичного діоксиду азоту, який виділяється в робочу зону у вигляді аерозолі, що містить краплі кислотної суміші.

Як альтернатива описаному способу травлення нами досліджений новий комбінований метод, заснований на використанні органічно-водних електролітів з поверхнево-активними властивостями. Розчинник у запропонованому електроліті складається з етиленгліколю, який має поверхнево-активні властивості та забезпечує рівномірність обробки металу та водної складової, яка служить для розчинення активуючих фторидвмісних компонентів. Введення окисника до електроліту не потрібне; його роль виконує накладання на метал анодної поляризації. Дослідні дані показують, що використання даного електроліту дозволяє проводити ефективну обробку титанового сплаву Ti6Al4V шляхом попередньої витримки металу без струму з подальшим анодним включенням зразків.