

УДК 669.295

Повзло В.М.¹, Пушкарьова Є.Р.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. БАД-212м НУ «Запорізька політехніка»

КОРОЗІЙНА СТІЙКІСТЬ ТИТАНУ

В основі протікання процесу корозії лежить окислення. Воно провокується зовнішніми факторами – вологістю, контактом з кислотами, лугами та іншими потенційними загрозами. Титан відноситься до списку матеріалів, які мають хороший природний захист від розвитку корозійного процесу. Щоб корозія запустилася, у багатьох середовищах потрібно підтримувати високу температуру. При цьому сам метал практично не вступає в хімічні реакції з різними видами речовин. Головний захисний фактор – формування на поверхні титану тонкої плівки. Вона не допускає контакту із зовнішнім середовищем і виступає в якості бар'єру для окислювачів. Цікава особливість титану, яка відрізняє його від інших видів матеріалів – навіть при видаленні такої плівки, вона з'являється знову за рахунок протікання процесу пасивації. Таким чином, метал має властивість самозахисту від руйнівного впливу. Азотна кислота відноситься до списку сильних факторів, що провокують розвиток окисного процесу. При приміщенні різних видів металів в таке середовище, може спостерігатися розчинення, що протікає з різною швидкістю. Але титан відноситься до категорії продукції, яка не піддається впливу азотної кислоти. Незалежно від концентрації розчину, корозія титану протікає дуже повільно. За рік можна отримати максимальний показник не більше 0,2 мм. Єдине, що може загрожувати металу – червона димчаста азотна кислота, пересичена (більше

20%) вільними діоксидами азоту. У ній 20 спостерігається протікання інтенсивної реакції, в результаті якої стрімко розвивається корозія. Єдиний засіб для нейтралізації процесу – додавання невеликої кількості води. Соляна кислота впливає на титан набагато інтенсивніше, ніж азотна. Багато що залежить від температури і концентрації розчину, в якому використовується матеріал. Найменшу небезпеку становлять розбавлені розчини. При кімнатній температурі інтенсивність корозії плавно зростає в міру збільшення процентного вмісту основної речовини в розчині. Значним каталізатором швидкості стає збільшення температури. Так навіть в дуже слабких розчинах при нагріванні до 100°C, швидкість корозії стає набагато вище. Якщо при цьому розчин стає більш насиченим, інтенсивність стає тільки вище. Приклад - якщо прогріти 20-відсотковий розчин соляної кислоти до температури 60°C і занурити в нього деталь з титану, інтенсивність корозії збільшиться до 29,8 мм за рік – це дуже висока швидкість псування матеріалу, яка може привести до його повного виходу з ладу. Пасивуюча плівка на поверхні металу стає все більш тонкою і швидко видаляється. При цьому варто також пам'ятати про те, що навіть при сильному негативному впливі соляної кислоти, небезпека пошкодження титану залишається менше, ніж у випадку з нержавіючої сталлю в аналогічних умовах. У розчинах сірчаної кислоти з низькою концентрацією корозії титану можна не побоюватися. Навіть якщо однопроцентний розчин сірчаної кислоти нагріти до температури 95 градусів, рівень пошкодження буде залишатися невисоким. Аналогічно поведуться і більш концентровані розчини, до 20%, якщо температура середовища не піднімається вище звичайної кімнатної. В цих умовах швидкість корозії титану не перевищує 0,005–0,01 мм на рік. Зі збільшенням температури, корозійний процес стає все більш інтенсивним. Так якщо сильно прогріти 20-відсотковий розчин сірчаної кислоти, титан може почати поступово розчинятися. Швидкість корозії в рік досягає 10 мм. Існують перевірені методи, що дозволяють зменшити швидкість розчинення. Для цього до складу потрібно додати інші варіанти кислот – хромову, марганцеву, азотну або інші. 21 Матеріал добре показує себе з більшістю органічних кислот, практично не спостерігається хімічної реакції. Навіть якщо мова йде про винну, оцтову і молочну кислоту, титан залишається цілісним і захисна плівка на його поверхні виявляється неушкодженою. При контакті з розплавами металів, велике значення має тип сплаву титану. Так чистий матеріал навіть в сильно прогрійтій розплавленій середовищі не починає іржавіти при контакті з калієм, оловом, магнієм, ртуттю та іншими потенційно-небезпечними агресивними речовинами, і лише при температурах розплавів вище 400°C швидкість його корозії в них може досягати 1мм на рік. Розчин плавикової кислоти є найбільш небезпечним для титану. Навіть слабкий, однопроцентний розчин, дуже

сильно збільшує швидкість протікання корозійного процесу. З підвищенням концентрації, титанові деталі починають швидко плавитися. І в цьому відношенні склад багато в чому аналогічний за особливостями своєї поведінки з іншими типами металів і сплавів. Деталь з титану можна також поміщати в різні варіанти кислот. До них відносяться кремнефторістоводородная і фосфорна. Матеріал відмінно протистоїть пошкодження при контакті зі спиртами, перекисом водню, бромом, хлором і багатьма іншими.