

ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНЕ МОДИФІКУВАННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ СТАЛІ Р6М5 ТЕРМОЦИКЛІЧНИМ ІОННО-ПЛАЗМОВИМ АЗОТУВАННЯМ У ПУЛЬСУЮЧОМУ ТЛІЮЧОМУ РОЗРЯДІ

к.т.н., доц. О. В. Радько¹, к.т.н., доц. А. К. Скуратовський²

¹ Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

² Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"
E-mail: radlviv@ukr.net

Досліджено комплекс експлуатаційних властивостей сталі Р6М5 після її модифікування термоциклічним іонно-плазмовим азотуванням у пульсуючому тліючому розряді. Зокрема, встановлено збільшення корозійної стійкості в 2,1...2,6 рази та зменшення коефіцієнта тертя й інтенсивності зношування в 1,5...1,9 та 1,6...2,2 рази відповідно.

Розробка та впровадження у виробництво нових прогресивних технологій інженерії поверхні для отримання поліфункціональних покриттів, які дозволяють одночасно підвищити декілька експлуатаційних властивостей матеріалів конструкцій, є одним із пріоритетних напрямів розвитку сучасного машинобудування.

Виконано комплексне дослідження корозійної стійкості та триботехнічних властивостей сталі Р6М5 після її модифікування термоциклічним іонно-плазмовим азотуванням у пульсуючому тліючому розряді [1].

Корозійну стійкість визначали шляхом 10-годинного витримування зразків в алундових тиглях на спокійному повітрі при температурі 973 К. Перед початком дослідів та через кожні 2 години витримування на поверхню зразків наносили сольову обмазку з Na₂SO₄ та NaCl у співвідношенні 3:1. Оцінку корозійної стійкості проводили за питомим збільшенням маси зразків залежно від часу випробувань. Усереднення проводили за трьома значеннями.

Триботехнічні характеристики іонноазотованих поверхневих шарів визначали на машині тертя [2] у мастилі ЦИАТИМ-201 при питомому навантаженні 2,5...25 МПа та швидкості ковзання 0,4; 0,7; 1,0 м/с. Шорсткість поверхонь зразків (модифікована сталь Р6М5 – Ra = 0,3...0,4 мкм, а роликів-контртіл (сталь 45) – Ra = 0,5 мкм. Контакт пари тертя відбувався за схемою «диск-колодка». Для оцінки зносостійкості модифікованого матеріалу вимірювали коефіцієнт тертя та розраховували вагову інтенсивність зношування Kв у кг/см² на 1000 м шляху тертя.

У результаті проведених досліджень встановлено, що застосування термоциклічного іонно-плазмового азотування у пульсуючому тліючому розряді для зміцнення поверхневих шарів сталі Р6М5 дозволяє: підвищити корозійну стійкість у 2,1...2,6 рази та зменшити коефіцієнт тертя й інтенсивність зношування у 1,5...1,9 та 1,6...2,6 рази відповідно.

Отже, запропоновану технологію термоциклічного іонно-плазмового азотування у пульсуючому тліючому розряді доцільно застосувати для поліфункціонального модифікування конструкційних елементів зі сталі Р6М5 під час їх виробництва та відновлення, що забезпечить комплексне підвищення експлуатаційних властивостей зміцнених деталей, та, відповідно, призведе до збільшення їх термінів служби й ресурсу, а також зменшення витрат на обслуговування і ремонт.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пат. 91096 Україна, МПК С23С 8/36. Спосіб поверхневого зміцнення сталевих деталей з різьбовою поверхнею іонно-плазмовим азотуванням у пульсуючому тліючому розряді / М. Я. Ткач, Б. А. Ляшенко, В. І. Мірненко, О. В. Радько, А. В. Рутковський. - № u201314544 ; заявл. 12.12.2013 ; опубл. 25.06.2014, Бюл. № 12.

2. Пат. 24695 Україна МПК (2206) G01N3/56. Машина тертя: Скуратовський А.К.; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут". - № u 2007 02330; Заявл. 03.03.2007; Опубл. 10.07.2007, Бюл. № 10 – 4 с.