

УДК 621.793

А.В. Рутковський, к.т.н., с.н.с., М.А. Долгов, д.т.н., доцент, О.Ю. Кумуржи
Інститут проблем міцності імені Г. С. Писаренка НАН України, Україна

ВАКУМНА ПЛАЗМОВА ТЕРМОЦИКЛІЧНА ОБРОБКА СТАЛЕЙ ТА СПЛАВІВ

**A.V. Rutkovskiy, Ph.D., Senior Researcher, N.A. Dolgov, Dr., Assoc. Prof.,
A.Yu. Kumurzhi**

VACUUM PLASMA THERMOCYCLIC TREATMENT FOR STEELS AND ALLOYS

Одним из важливых напрямів підвищення роботоzдатності деталей, машин та інструментів є розробка сучасних високотехнологічних методів модифікації поверхні. Вирішити проблему підвищення зносостійкості деталей із сталі та сплавів можна застосуванням дифузійних технологій зміцнення поверхневих шарів.

Дифузійні процеси при циклічній зміні параметрів суттєво відрізняються від процесів у стаціонарних умовах. Розроблено метод вакуумної плазмової термоциклічної обробки деталей, який призначений для модифікації поверхні конструкційних, інструментальних, нержавіючих сталей та сплавів. Використання цього методу не вимагає подальшої механічної обробки деталі. Результат обробки – підвищення межі витривалості і зносостійкості, отримання рівномірного дифузійного шару по всій поверхні деталі, зокрема в глухих та наскрізних отворах.

В процесі термоциклічної обробки відбувається циклічна зміна напруженого стану на поверхні за рахунок імпульсів короткої тривалості і великої амплітуди. Формування поверхневих шарів здійснювали за допомогою установки «ВПА-1».

Вивчено вплив термоциклічної обробки на механічні властивості матеріалів. Обробку здійснювали в суміші газів азоту і аргону (в співвідношенні 1:1) за термоциклічним режимом (500°C ↔ 550°C). Процес насичення проводили в камері з використанням вакуумно-плазмового нагріву. Температуру в процесі обробки вимірювали оптичним пірометром.

Проведені дослідження показали, що в дифузійному шарі виникають залишкові напруження стиску, які є наслідком збільшення концентрації зв'язаного азоту. Встановлено, що після термоциклічної обробки залишкові напруження можуть досягати величини 1 ГПа. Ці напруження дозволяють підвищити характеристики циклічної міцності сталі та сплавів.

Показано, що застосування у вакуумі термоциклічного режиму більш ефективно, ніж ізотермічного режиму. Дослідження показали, що розроблений метод обробки поверхні матеріалу дозволяє підвищити механічні характеристики деталей та машин. Застосування плазмової термоциклічної обробки в вакуумі є перспективним методом для підвищення надійності та ресурсу роботи деталей машин і механізмів в різних абразивних середовищах. Використання методу дозволяє формувати поверхневий зносостійких шар без мікротріщин та дефектів.