

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ І РІВНЯ ЗМІЦНЕННЯ МІТЧИКІВ ПІСЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ІОННОГО АЗОТУВАННЯ З СВЧ ТА ПІЧНОЮ ТЕРМІЧНОЮ ОБРОБКОЮ

Шевченко С.М., Жулінський М.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

В деяких технологіях, в основному закордонних, є приклади, коли термічну обробку проводять відразу після азотування, в єдиному виробничому циклі без вивантаження деталей. При цьому формується поверхневий шар з пересиченим С і N α -твердим розчином. Але, неможливо проводити термічну обробку після азотування в єдиній установці для сталей, які мають більш високу температуру гартування в порівнянні з температурою азотування, наприклад, сталі 9ХС, ХВГ, Х12М та інші. Для таких сталей необхідно проводити термічну обробку після азотування застосовуючи інше обладнання: СВЧ або пічне.

Мета роботи: дослідження впливу комплексного іонного азотування, що містить СВЧ-гартування, СВЧ та пічне гартування з низьким відпуском після іонного азотування на структуру і властивості поверхневих і приповерхневих шарів мітчиків зі сталі 9ХС.

Встановлено, що термічна обробка після азотування сприяє дифузії азоту на більшу глибину, а саме, до 2 мм; середня концентрація азоту на цій глибині біля 1%.

Аналіз впливу режимів комплексного іонного азотування на рівень зміцнення проводили відносно твердості після класичної термічної обробки: гартування та низького відпуску без азотування – 7200 МПа. Для цього прораховували всі значення приросту твердості по перерізу мітчиків, та отримали середнє значення приросту відносно встановленого рівня.

Результати дослідження показали, що мітчики отримують значне зміцнення в результаті СВЧ та пічного гартування з низьким відпуском після азотування: 9406 – 9630 МПа відповідно. При СВЧ-гартуванні час витримки для процесу дифузії азоту в глибину не достатній, тому наступний відпуск тривалістю 90 хвилин, сприяє дифузії азоту на значну глибину, структура складається з двох фаз: ферит Fe- α і аустеніт Fe- γ . Інших фаз, в тому числі і нітридів, не виявлено. Ваговий вміст фериту в зразку – 89,8% wt, параметр решітки дорівнює $a = 2,8760 \text{ \AA}$. Збільшення параметру решітки по глибині свідчить про значне збільшення концентрації розчиненого азоту в фериті. Ваговий вміст аустеніту становить 10,2% wt з параметром решітки $a=3,595 \text{ \AA}$.

Таким чином, отримана структура тверда, але не крихка, про що свідчать випробування на виробництві.