

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ БОРУВАННЯ НА КІНЕТИКУ РОСТУ БОРИДНИХ ШАРІВ НА СЕРЕДНЬОВУГЛЕЦЕВІЙ СТАЛІ

Бармін О.Є., Григор'єва С.В.

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

Борування – це метод термохімічного оброблення поверхні металів, заснований на дифузійному насиченні поверхневого шару атомами бору з утворенням твердих боридних фаз. Такі шари суттєво підвищують зносостійкість, твердість і корозійну стійкість матеріалу, що робить борування ефективним рішенням для деталей, які працюють в умовах інтенсивного тертя та зношування. Оброблення зазвичай проводиться у температурному діапазоні 700–1000 °С у твердому, рідкому або газоподібному середовищі. Поверхнева твердість борованих сталей досягає 1650–2000 HV, забезпечуючи високий рівень зносостійкості [1].

Метод борування застосовується для широкого спектра феромагнітних матеріалів: конструкційних і литих сталей, технічного заліза, сірого та високоміцного чавуну, а також спечених порошкових сплавів на основі заліза. Також технологія придатна для оброблення деяких кольорових металів і сплавів, зокрема на основі титану, кобальту, нікелю, молібдену та твердих сплавів. Крім високої твердості й зносостійкості, боридні шари демонструють добру корозійну стійкість у агресивних середовищах. Наприклад, боровані аустенітні нержавіючі сталі мають високу стійкість до дії хлоридовмісних кислот, зокрема HCl, що дозволяє їх використання в умовах хімічного виробництва. Проте боридні фази є крихкими, тому їх застосування обмежується в умовах динамічних або ударних навантажень [2].

У цій роботі досліджено кінетику росту боридного шару при порошковому боруванні середньовуглецевої сталі 45 в інтервалі температур 850–950 °С за різної тривалості оброблення. Встановлено, що підвищення температури з 850 до 950 °С забезпечує понад дворазове збільшення товщини боридного шару, що вказує на домінуючий вплив температури на дифузійні процеси.

На основі отриманих експериментальних даних побудовано математичну модель, яка дозволяє з високою точністю прогнозувати товщину боридного шару залежно від температури та тривалості насичення. Максимальне відхилення розрахункових значень від експериментальних результатів не перевищує 10%. Крім того, встановлено, що розподіл мікротвердості по перерізу боридного шару є стабільним і практично не залежить від змін основних технологічних параметрів, що свідчить про його структурну однорідність на основі сталі з середнім вмістом вуглецю.

Література:

1. Mittemeijer Eric J., Somers Marcel A.J. Thermochemical Surface Engineering of Steels. Woodhead Publishing, 2015. – 827 p.