

АНАЛІЗ ДИФУЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НАСИЧЕННЯ СТАЛЕВИХ ВИРОБІВ ПРИ БОРУВАННІ З НАНОДИСПЕРСНОЇ ПАСТИ

Костик В.О., Костик К.О.

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

Одним з основних методів підвищення стійкості деталей є хіміко-термічна обробка, за допомогою якої можна одержати оптимальний хімічний склад й, відповідно, структуру і властивості поверхневих шарів металів і сплавів, що застосовуються для їх виготовлення.

Теоретичні та експериментальні данні показали та підтвердили, що дифузійне насичення виробу можливе за умови одночасного протікання трьох основних процесів: утворення вільних атомів насичуючого елемента на поверхні виробу, що піддається дифузійному насиченню; адсорбції атомів насичувального елемента виробом; дифузії адсорбованих атомів в глибину виробу.

Атом дифундує по кристалу в результаті ряду обмінів місцями з різними вакансіями, які час від часу виявляються поблизу нього. Детальний аналіз діаграми стану залізо-бор показав, що дифузійні шари на залізі легко формуються з хорошою відтворністю тими елементами, які на діаграмі стану утворюють явно виражену замкнуту γ -область поблизу температурної осі заліза. Виникнення фазового перетворення під дією зміни температури і концентрації бору в сталі пояснює голкоподібне зростання боридних дифузійних шарів на поверхні сталі. Формування дифузійного шару можливе і у разі відсутності розчинності в результаті хімічної взаємодії атомів насичуючого елемента і основи матриці.

Як і очікували, коефіцієнт дифузії бору більше у вуглецевій сталі, ніж у легованій. Це явище пов'язано з наявністю легувальних елементів, які гальмують процес насичення, утворюючи сполуки з бором.

З підвищенням температури, коефіцієнт дифузії зростає. Завдяки запропонованого складу обмазки з нанодисперсного борвмісного порошку швидкість дифузійних процесів підвищується в 2–3 рази в порівнянні з існуючими методами борування при пічному нагріванні. Збільшення швидкості росту боридних шарів пояснюється високим вмістом атомарного бору (85 %) і великою активною поверхнею нанодисперсних частинок суміші, що інтенсифікує протікання хімічних реакцій та дифузійних процесів.