

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**М А Т Е Р І А Л И**

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

**ЧАСТИНА 1**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
2015

## ХІМІКО-ТЕРМОЦИКЛІЧНА ОБРОБКА НА ПРИКЛАДІ БОРУВАННЯ

*Охріменко В. О., студент*

Борування – це процес хіміко-термічної обробки насичення поверхні сталі бором при температурах 900...950 °С.

Процес борування використовують для покращення: твердості, зносостійкості та деяких інших властивостей. Дифузійний прошарок товщиною 0,05...0,15 мм, складається з боридів FeB і Fe<sub>2</sub>B, має достатньо високу твердість, зносостійкість та корозійну стійкість.

Термоциклічна обробка (ТЦО) відрізняється від інших видів термообробки, тому що структурні та фазові перетворення відбуваються багаторазово при зміні температури, нагріванні-охолодженні. В роботі [1] досліджували структуру мало вуглецевої сталі після ТЦО (борирування). В якості насичувального середовища застосовували обмазку (В<sub>4</sub>С – 75%, графіт – 14%, NaF – 4%, бетоніт – 7%). Схема обробки складалася з чотирьох термоциклів 970<sup>0</sup>С – 740<sup>0</sup>С. Час циклування складав 2 години.

Аналіз мікроструктури показує, що при ХТЦО крім збільшення товщини слою, збільшується і якість – зменшується кількість пор, розривів. Це пояснюється збільшенням інтенсивності дифузії бора та перерозподілом домішок.

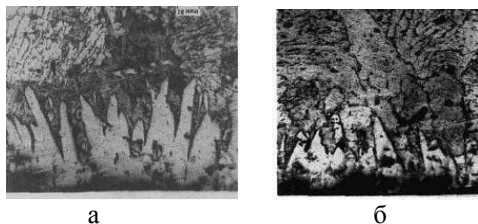


Рисунок 1 – Мікроструктура сталі після ХТЦО (борування):  
а – після класичного режиму борування; б – після ХТЦО

ХТЦО призвело до змін в структурі матеріалу (рис. 1). Бор дуже активно проникає при ТЦО на більшу глибину. Рентгеноструктурний аналіз дозволив визначити фазовий склад шару: класична ХТО призведе до утворення карбіда заліза Fe<sub>23</sub>(C, B)<sub>6</sub>, в той час як при ХТЦО формуються карбіди бору Fe<sub>3</sub>(C,B) та Fe<sub>23</sub>(C,B)<sub>6</sub>.

Отже, при ХТЦО: збільшується товщина шару; покращується його якість; зменшується кількість пор та розривів.

### Список літератури

1. Лыгденов Б.Д. Интенсификация процессов формирования структуры диффузионного слоя при химико-термической обработке сталей. Автореферат. Барнаул – 2008. с. 33

*Робота виконана під керівництвом доцента Гапонової О. П.*