

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

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

МАТЕРІАЛИ

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(Суми, 18–21 квітня 2017 року)**

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
20 17

ФОРМУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ БОРИДНИХ ШАРІВ НА ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СТАЛЯХ

Счко Л.А., Охріменко В. О., студенти

Однією з головних задач сучасного матеріалознавства є підвищення стійкості деталей машин та інструментів та надання їм комплексу оптимальних фізико-механічних властивостей за допомогою насичення поверхні металів та сплавів різними хімічними елементами.

Для забезпечення підвищених показників зносостійкості, гідроабразивного зношування, кавітаційної стійкості, корозійної стійкості, окислювальної стійкості застосовують один із прогресивних методів хіміко-термічної обробки – боридування. Не дивлячись на велику кількість переваг боридування, головним недоліком даного виду ХТО є окрихнення боридних шарів, що неприпустимо при проектуванні та експлуатації ряду деталей машин та механізмів. Для усунення цього недоліку застосовують комплексні боридні покриття.

В процесі комплексного боридування найчастіше застосовують метод боридування в порошкових сумішах. Суміші для порошкового боридування зазвичай складаються із: порошоків бору (феробор, карбід бору, аморфний бор та інш.), активаторів (NaF, KF, LiF), окису алюмінію (Al_2O_3). Порошок насилають до контейнеру з товщиною між деталями не менше 20 міліметрів, контейнер герметизують (зазвичай плавким затвором). До недоліків цього методу можна віднести те, що габаритні деталі неможливо насичувати в цей спосіб, він затратний для велико-серійного та масового виробництва.

Елементи, що містяться в суміші, чинять істотний вплив як на кінетику формування боридних шарів, так і на будову, фазовий склад і властивості покриттів. Наприклад, деякі з них можуть підвищувати пластичність, але суттєво знижувати твердість (мідь, титан), майже не впливати на твердість, але зменшувати крихкість поверхні (хром, нікель).

При модифікуванні поверхневого боридного шару невеликим вмістом молібдену та нікелю забезпечується висока твердість, збільшується опір до крихкого руйнування, підвищується зносостійкість у широкому діапазоні температур.

Позитивно на поверхневий шар може впливати легування його міддю. Вона значно знижує крихкість покриття, підвищує його пластичність, покращує антифрикційні властивості, підвищує товщину шару, і майже не впливає на твердість покриття.

Суттєво підвищити пластичність поверхневого шару може додавання хрому до шихти при боридуванні, при цьому зносостійкість деталей та пластичність покриття збільшується, а крихкість зменшується.

Якщо при боридуванні до шихти додати порошок олов'яної бронзи, то досить сильно зросте пластичність покриття, збільшується товщина дифузійного шару, значно зменшиться його крихкість. Недоліки цього складу

карбюризатора полягають у можливості отримання пористого покриття, та досить високого зменшення твердості як поверхневого так і перехідного шару. Але покриття має високе зчеплення з поверхнею основного металу.

Доволі високий показник твердості та зносостійкості показує покриття при додаванні до борирувальної суміші кремнію. Також збільшується жаростійкість, корозійна стійкість і деякі електромагнітні властивості покриття, а також зменшується пористість дифузійного шару. Проте, при значному вмісті кремнію інтенсифікація процесу ХТО погіршується.

Отже, борирування є перспективним напрямом хіміко-термічної обробки. Воно забезпечує покращення зносостійкості, твердості корозійної стійкості та інших властивостей. Проте його головним недоліком залишається підвищена крихкість покриттів. Тому актуальним є пошук перспективних методів формування комплексних боридних шарів, вивчення впливу складу сумішей для комплексного борирування та дослідження фазового складу і фізико-механічних властивостей комплексних боридних покриттів.

Робота виконана під керівництвом доцента Гапонової О. П.

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ БОР-ХРОМОВИХ ТА БОР-МІДНИХ ПОКРИТТІВ НА ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СТАЛЯХ

Охріменко В. О., студент; Гапонова О. П., доцент

Сучасна технологія в своєму розпорядженні має численні методи зміни фізико-хімічних та експлуатаційних властивостей металевих поверхонь в заданому напрямку, кожен з яких має свої оптимальні галузі застосування. До одного з таких методів зміцнення і нанесення захисних покриттів відноситься хіміко-термічна обробка.

Для досягнення високої зносостійкості та твердості деталей машин застосовують борирування, якому піддають будь-які марки залізвуглецевих сплавів. Через високу твердість боридного шару, він має низьку пластичність, що утрудняє застосування борирування для зміцнення поверхні виробів, що працюють в умовах знакозмінних навантажень, а також зазнають в процесі роботи механічні або термічні удари.

Одним із ефективних методів зменшення крихкості боридних шарів є їх мікролегування і створення сприятливого напруженого стану у поверхневому шарі. Легувальні елементи по різному впливають як на властивості поверхневого шару, так і на будову, фазовий склад і механічні властивості.

З метою оцінки впливу природи борирувального агента, складу борирувальної суміші, складу сталі, а також параметрів борирування на фазовий склад, структуру і властивості боридних були обрані інструментальні сталі У8 та ХВГ. Борирування проводили в герметичних