

АЗОТОХРОМУВАННЯ СТАЛІ У8А NITROGENCHROMING OF STEEL У8А

Курило Н.А., асистент, Малишев В.Л., студент, СумДУ, Суми

Kurilo N.A., assistant, Malishev V.L., student, SumSU, Sumy

Розробка нових методів з підвищення зносостійкості деталей машин, інструментів та оснастки є актуальною для сучасного виробництва. Одним із методів вирішення цього питання є нанесення захисних покриттів.

Метою роботи є розробка методу нанесення комплексних карбонітридних покриттів на основі вуглецю, азоту та хрому, дослідження складу, структури, товщини, мікротвердості та зносостійкості покриттів в умовах тертя ковзання без змащування.

Процес азотохромування реалізовували на сталі У8А в два послідовні етапи: азотування та хромування. Азотування проводили при температурі 540 °С на протязі 36 годин в атмосфері аміаку. Хромування проводили за умов зниженого тиску в середовищі хлору при температурі 1050 °С протягом 4 годин. Як вихідні реагенти використовували порошок хрому, деревне вугілля та чотирихлористий вуглець. Випробування зносостійкості проводили на машині тертя МТ68 в умовах тертя ковзання без змащування за схемою вал вкладка. В якості контртіла використовували диск зі сталі 65Г загартована та відпущена, твердістю HRC 51. Величину зносу оцінювали важенням зразка на аналітичних вагах ВА-200 до і після випробування.

Комплексним аналізом встановлено, що після азохромування дифузійне покриття складається трьох послідовно розташованих шарів: карбідів хрому $Cr_{23}C_6$, Cr_7C_3 та нітриду хрому Cr_2N . Зона карбіду хрому Cr_7C_3 складається із стовпчастих зерен, спрямованих нормально до поверхні. Під карбідними шарами покриття після азотохромування розміщується шар Cr_2N , який виявляється у вигляді суцільної однорідної білої смуги, має чітко виражену межу поділу з основою та карбідними шарами. Товщина карбідних шарів змінюється в межах 9,0 - 12,0 мкм, нітридного – 3,5 - 4,0 мкм. ДюрOMETричним аналізом встановлено, що мікротвердість карбіду хрому $Cr_{23}C_6$ і Cr_7C_3 становить 18,2 і 16,2 ГПа відповідно, нітриду хрому Cr_2N - 8,8 ГПа.

Азотохромування сталі У8А приводе до підвищення зносостійкості в 1,2 рази більша ніж після хромування, в 2,7 рази ніж після азотування та в 3,5 рази ніж сталі У8А без обробки. Зрозуміло, що висока зносостійкість покриттів $Cr_{23}C_6 \rightarrow Cr_7C_3 \rightarrow Cr_2N$ визначається комплексом властивостей. В першу чергу низьким коефіцієнтом тертя в парі зі сталлю та значною пластичністю. Низький коефіцієнт тертя сталі У8А після азотохромування при можна пояснити формуванням в процесі тертя вторинних фаз, які виступають в ролі змазки. За рахунок зниження коефіцієнта тертя між матеріалом і покриттям знижується температура й зусилля різання, забезпечується одержання поверхні підвищеної чистоти.