

ВПЛИВ АЛЮМІНІЮ ТА МІДІ НА ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ СТАЛІ СТ.3 ПРИ ЕЛЕКТРОІСКРОВОМУ ЛЕГУВАННІ ВУГЛЕЦЕМ І ЦИРКОНІЄМ

к.т.н., ст. викл. Г.Г. Лобачова, к.т.н., доц. Є.В. Іващенко, студ. В.В. Янчук

Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»,

Інженерно-фізичний факультет, кафедра ФМ

E-mail: yan4uk.v@gmail.com

Анотація. Досліджено структуру та мікротвердість поверхневого шару сталі Ст.3 після електроіскрового легування (ЕІЛ.) Показано вплив елементів *Cu* і *Al* на мікротвердість поверхневого шару. Встановлено, що при використанні *Al* мікротвердість поверхневого шару вища ніж при використанні *Cu* і складає 7,62 ГПа.

Забезпечення довговічності інструменту та деталей машин, що працюють в складних умовах експлуатації є дуже важливою задачею сучасного виробництва. Ефективним методом зміцнення поверхні деталей є електроіскрове легування (ЕІЛ).

Метою роботи є дослідження впливу попереднього легування алюмінієм або міддю поверхні сталі на мікроструктуру, та мікротвердість поверхневого шару сталі Ст.3 при наступному електроіскровому легуванні вуглецем і цирконієм.

Матеріали та методика дослідження. Матеріалом для дослідження було обрано сталь Ст.3. ЕІЛ досліджуваних сплавів заліза проводилося на установці «ЭЛИТРОН-26А» за таких електричних параметрів: сила струму розряду 2 – 2,2 А, напруга між електродами 60 - 70 В, частота імпульсів ~ 50 Гц, час нанесення покриття 13 хв. 30 с. Анодами обрано перехідний метал високої чистоти – цирконій (до 99,9 мас. %), який здатний утворювати карбіди та нітриди, а також вуглець, алюміній і мідь.

В роботі була використана комплексна методика дослідження, що включала: мікроструктурний, мікродюрOMETричний та гравіметричний аналіз.

Аналіз отриманих результатів. За результатами мікроструктурного аналізу сталі Ст.3 після ЕІЛ анодами в послідовності *Cu-C-Zr* виявлено утворення на поверхні легованого шару з середньою товщиною 30 мкм (рис. 1). Після ЕІЛ зразка в послідовності *Al-C-Zr* товщина зміцненого шару складала також 30 мкм. Мікротвердість легованого шару після ЕІЛ в послідовності *Cu-C-Zr* складає 5,96 ГПа (рис. 2), а ЕІЛ в послідовності *Al-C-Zr* складає 7,62 ГПа (рис. 2). Ці результати свідчать про те, що на мікротвердість суттєво впливає матеріал аноду першої стадії електроіскрового легування. При використанні міді на першій стадії обробки мікротвердість має вищі значення, при використанні алюмінію замість міді.

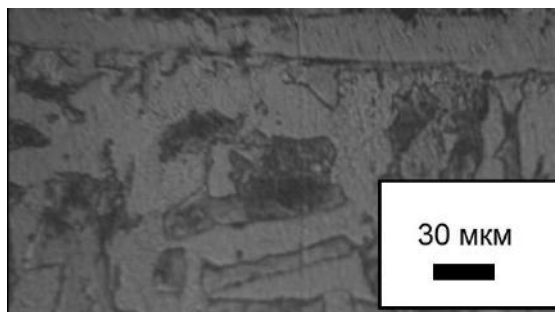


Рис. 1. Мікроструктура поверхневої зони сталі Ст.3 після ЕІЛ анодами з послідовності *Al-C-Zr*.

За результатами гравіметричного аналізу було виявлено зниження маси зразка при легуванні анодами в послідовності *Al-C-Zr* і збільшення маси зразка при легуванні анодами в

послідовності Cu-C-Zr. Виявлено що при легуванні анодами в послідовності Al-C-Zr ерозія анодів приблизно в 2 рази менша. (рис.3).

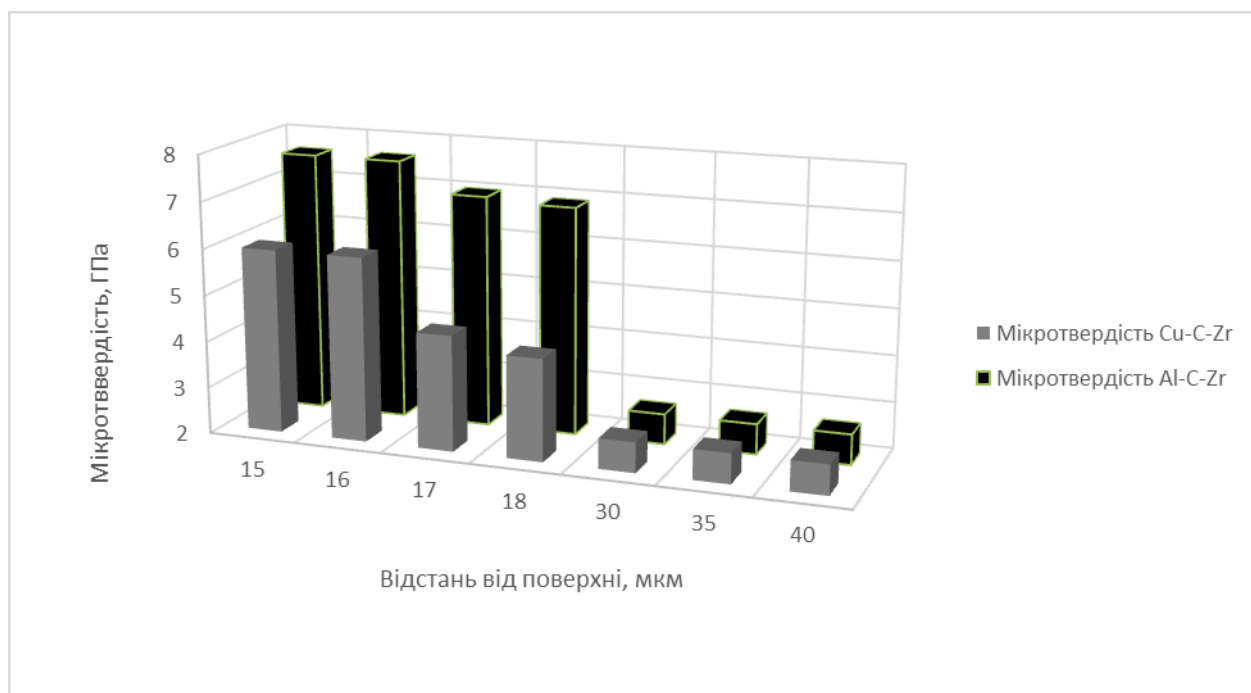


Рис. 2. Розподіл мікротвердості в поверхневих шарах зразків.

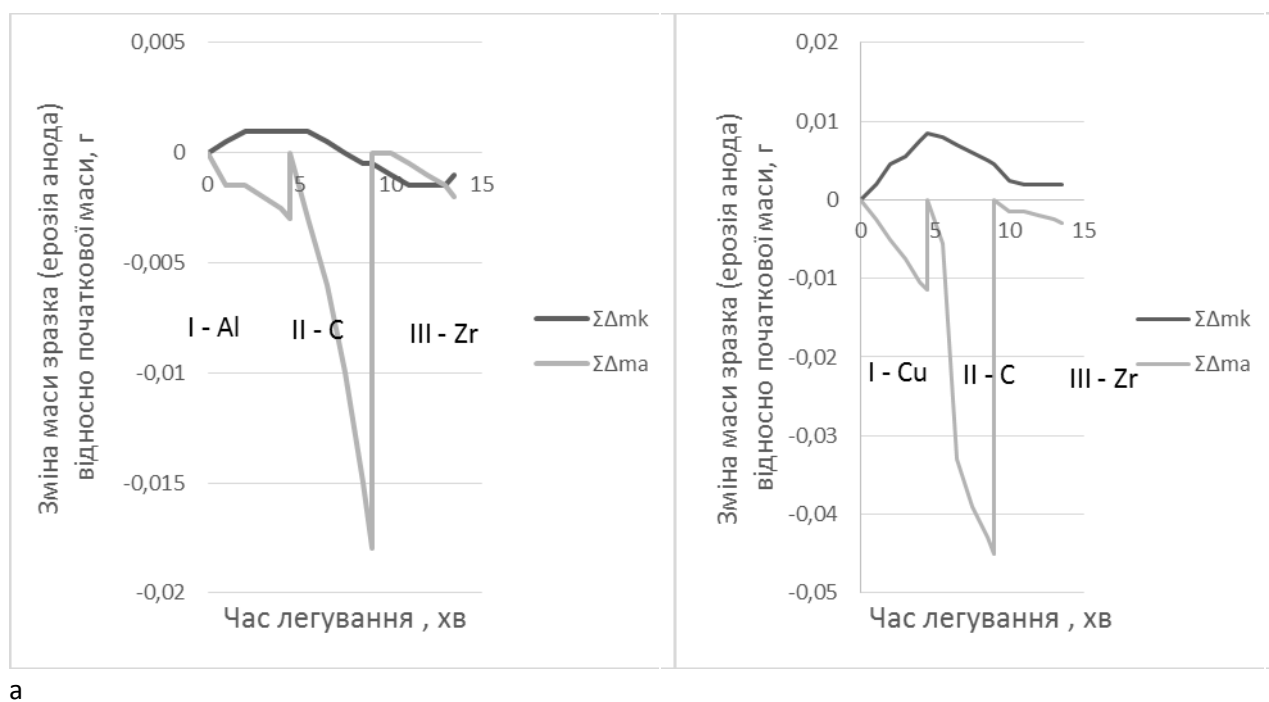


Рис.3. Дані гравіметричного аналізу:
а) легування в послідовності Al-C-Zr; б) легування в послідовності Cu-C-Zr

ВИСНОВКИ

1. Досліджено мікротвердість, мікроструктура поверхневих шарів, отриманих за допомогою ЕПІ цирконієм і вуглецем з попередніми стадіями нанесення Cu і Al, проаналізована кінетика формування поверхневого шару
2. Встановлено, що при легуванні Al на першій стадії мікротвердість поверхневого шару вища ніж при використанні Cu і складає 7,62 ГПа.