

СПОСІБ НАНЕСЕННЯ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОГО ЗАЛІЗНОГО ПОКРИТТЯ

**студент С.В. Мигас¹, студент С.С. Брайченко¹, д.т.н. проф. О.В. Лінючева¹,
к.х.н., доц. М.В. Бик¹, асистент Є.Г. Биба²**

¹Національний технічний університет України «КПІ», Хіміко – технологічний факультет, кафедра ТЕХВ

²Національний технічний університет України «КПІ», Інженерно – фізичний факультет, кафедра ВТМ та ПМ

E-mail: bmv2000@ukr.net

Для отримання високоміцного матеріалу запропоновано проводити нанесення електролітичного залізного покриття на тонку сталеву основу. Досліджено вплив умов отримання покриття на його структуру і властивості. Встановлено, що найбільшу твердість (75 HRC) мають покриття отримані за густини струму 40 А/дм², також вони характеризуються рівномірністю кристалічної структури.

Більшість сучасних розробок в області бронезахисту базуються на використанні високоміцної кераміки, спієних легких металів із наповненням порошками надтвердих матеріалів та волокнистих матеріалів на основі кевлару із різними наповненнями. Основним недоліком металокераміки є її крихкість при «не бойових» ударах і відносно висока вартість. Особливо це стосується елементів бронезахисту, які мають форму відмінну від пластин. Виготовлення таких елементів вимагає складного обладнання для рівномірного розподілу тиску і температури у процесі спікання, і відповідно значно збільшує вартість кінцевого виробу.

Виготовлення бронеконструкцій на основі спієного алюмінію із наповнювачами також вимагає складного обладнання, при цьому проблематично досягти рівномірного розподілу твердих частинок у такому спієному матеріалі. Ці недоліки не дозволяють отримувати великорозмірні вироби із вказаного матеріалу.

Кевлар вже відносно давно використовується як основа сучасних куленепробивних матеріалів, але його відносно висока вартість стримує розвиток у цьому напрямку.

Відомо, що поверхневі шари матеріалів мають надлишок вільної енергії, тому для їх руйнування витрачається більша частина енергії. Руйнування поверхневого шару матеріалу проходить із меншою затратою енергії і відбувається витіснення часток матеріалу у вигляді циліндра із основи матеріалу. При використанні запропонованого композиційного матеріалу, для проходження крізь нього необхідне руйнування багатьох шарів (8-10) різнорідних за твердістю і в'язкістю матеріалів. На руйнування поверхневого шару кожного наступного листа «книги» витрачається значна частка енергії, яка розсіюється в сторони від напрямку проходження кулі або снаряда. За рахунок цього відбувається розсіювання кінетичної енергії кулі і зменшення її проникної здатності. Використання такого матеріалу дасть можливість зменшити матеріаломісткість і вагу готового виробу при збереженні необхідної міцності і ступеня захисту.

Для створення недорогого твердого матеріалу запропоновано проводити осадження заліза із простого хлоридного електроліту [1]. Електроліт характеризується простим складом: хлорид заліза 400-500 г/л, соляна кислота до рН 1. Отримані у присутності органічних добавок характеризуються підвищеною твердістю. Ще однією із відмінностей такого електроліту від електролітів що використовуються для відновлення розмірів зношених деталей є робочий діапазон температур який складає 25-35 °С, тоді як зазвичай залізні покриття із простих електролітів осаджують за температури 60-90 °С.

Так як хлорид заліза (II) швидко окислюється то його готували безпосередньо перед використанням шляхом розчинення тонких пластинок сталі 08кп у розбавленій (13% мас.) соляній кислоті. Після приготування розчин фільтрували і додавали бурштинову кислоту у кількості 1 г/л.

Як основу для осадження використовували тонкі (0,3 мм) смужки із маловуглецевої сталі 08кп. Зразки очищували з допомогою наждачного паперу, знежирювали 10 хв у промисловому розчині для знежирення Ekasit 30, протравлювали у соляній кислоті (1:1) із добавкою органічного інгібітора Omega (20г/л).

Осадження залізного покриття проводили у діапазоні густин струму 10-50 А/дм², як аноди використовували сталі листи із сталі 08кп одягнуті у чохла із поліпропіленової тканини (для зменшення шламоутворення). Шляхом порівняння теоретичної і фактичної маси отриманого покриття розраховано вихід за струмом процесу осадження для кожного значення обраної густини струму.

Мікрофотографії отриманих зразків наведено на рис. 1.

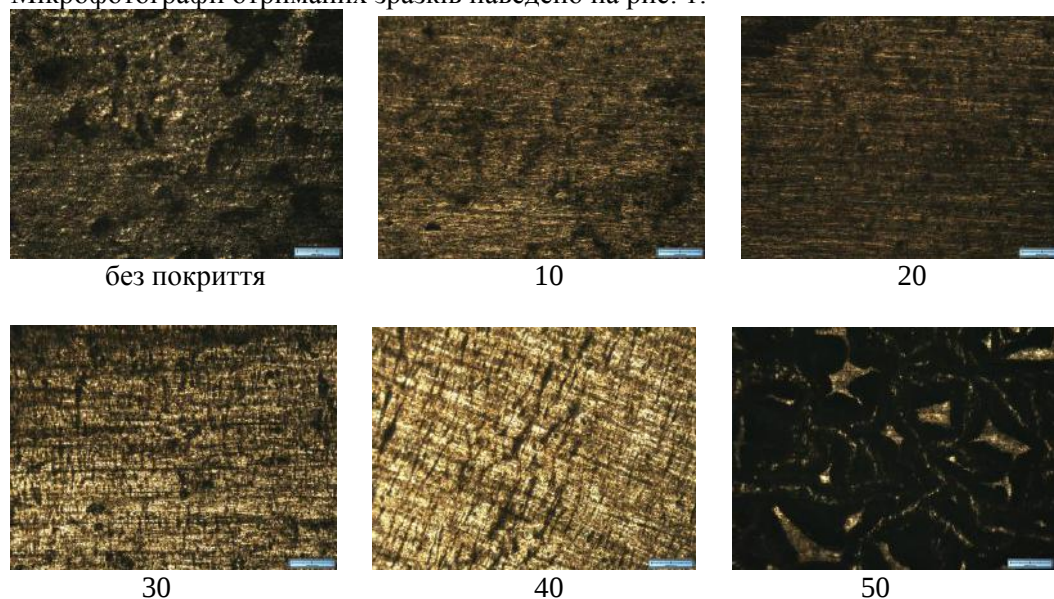


Рис. 1. Зображення структури залізного покриття отриманого за різної густини струму (А/дм²).

Після осадження покриттів було проведено вимірювання твердості отриманих зразків. Результати вимірів зведено у таблицю 1.

Таблиця 1

Залежність виходу за струмом та твердості отриманих зразків від густини струму осадження

Густина струму осадження А/дм ²	Вихід за струмом, %	Твердість
без покриття	-	HRB 62
10	83	HRB 65
20	85	HRB 71
30	92	HRC 72
40	95	HRC 75
50	90	HRC 77

Таким чином показана можливість отримання недорогих високо твердих покриттів, що можуть бути використані як основа для композитних бронематеріалів. Найбільший вихід за струмом та твердість мають залісні покриття отримані за густини струму 40 А/дм². Хоча зразки отримані за густини струму 50 А/дм² мають ще дещо більшу твердість, але через напруженість осаду вони починають відшаровуватись від основи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вансовская К.М. - Промышленная гальванопластика. Машиностроение. – 1986. – 105 с.