

By thermal and X-ray phase analysis studied the interaction of salt in the ternary mutual system of K^+ , Na^+ // AlF_3^- , ZrF_5^- , set the direction of the ion exchange, particularly the formation of solid solutions. The diagram of the melting of the ternary system. Found composition of low-melting salt mixtures.

Key words: diagram of melt, phase analysis, ionic exchange, tetrafluoroaluminat potassium (sodium), pentafluorotantalat potassium (sodium).

УДК 66.087.2:[661.882+661.862]

З. М. Проценко, О. В. Шурупа

ОДЕРЖАННЯ ГАЛЬВАНІЧНОГО ПОКРИТТЯ НА ОСНОВІ ЗАЛІЗА І НІКЕЛЮ З МІДНИМ ПРОШАРКОМ

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

В роботі висвітлені результати дослідження по одержанню багатошарових осадів (Fe, Cu та Ni) електрохімічним методом на сталі з подальшим дослідженням процесу їх дифузії під впливом термовідпалу

Ключові слова: гальванічні покриття, дифузія, електровідновлення, поверхнева дифузія, термовідпал.

Вступ. Багатошарові гальванічні металеві покриття зазвичай складаються із двох-трьох шарів різних металів товщиною кілька мікрометрів [1]. В останні роки зріс інтерес до покриттів з більш тонкими шарами, що чергуються [2]. Як відомо, у тонких шарах нерівноважні структури виявляють більшу стійкість до механічних і термічних впливів внаслідок значної дії поверхневої енергії на рухливість дислокацій. Тому шаруваті покриття мають більш високі механічні властивості, а також специфічні електричні й магнітні характеристики [1].

Покриття, які застосовуються в гальваніці дуже різноманітні, як за складом, так і фізико – хімічними властивостями. При виборі покриття слід враховувати його призначення і матеріал деталі, умови експлуатації виробу, який покривається, призначення та необхідні властивості покриття і т. д.

Багатошарові (2-3 шари) покриття на основі Fe, Ni і Cu на сталі мають значні переваги перед одношаровими внаслідок набуття ними комплексу специфічних фізико – хімічних і механічних властивостей (корозійно- і зносостійкості, декоративно – захисних властивостей, гарним щепленням з основою).

Метою роботи є дослідження процесів почергового електроосадження заліза, міді та нікелю на сталі з одержанням багатошарового покриття.

Матеріали та методи дослідження. В роботі представлені експериментальні результати з вибору як складу електролітів, так і параметрів процесу послідовного електровідновлення Феруму, Купруму і Ніколу.

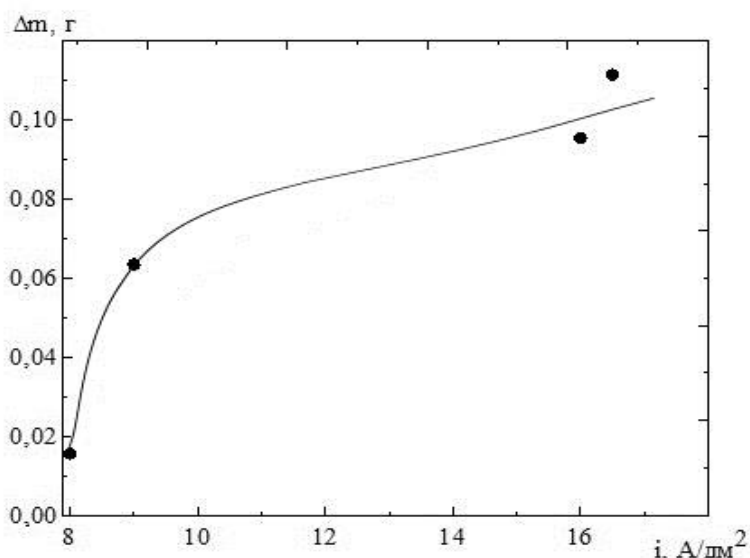


Рис. 1. Графік залежності приросту маси залізного покриття від густини струму при сталому часі: 30 хвилин

Для електроосадження заліза застосовували електроліт на основі Ферум (II) сульфату, для осадження міді – Купрум сульфату, нікелю – Нікол сульфату. Слід зазначити, що для одержання якісного покриття, рівномірного як за товщиною та кольором, без п'ятен та пригару було проведено серію дослідів по впливу зміни густини струму та часу електролізу на якість покриттів. При проведенні електролізу з метою одержання залізного покриття нам вдалося отримати шари різної товщини, шляхом зміни параметрів процесу.

Результати та їх обговорення. На основі експериментальних даних побудовані графіки залежності приросту маси залізного покриття від густини струму при сталому часі електролізу, так на рис. 1 проілюстровано таку залежність для $\tau=30$ хв.

Згідно з графіком, який має параболический вигляд, при збільшенні густини струму приріст маси зразків та товщини шару покриття зростають. А на рис. 2 (а, б) показано графіки залежності приросту маси покриттів міді та нікелю, відповідно, від густини струму. Ці графіки мають майже прямолінійний вигляд.

На даний час ще не існує єдиного погляду на катодні та анодні процеси електровідновлення металів групи Феруму, тому кожні експериментальні дослідження, в тому числі і наші, поглиблюють і розширюють вже відомі теорії механізму і кінетики процесу електроосадження металів.

Для дослідження твердих тіл використовується безліч різних методів, що дозволяють отримувати інформацію про хімічний склад, кристалічну структуру, розподіл домішок і багато інших властивостей, які представляють

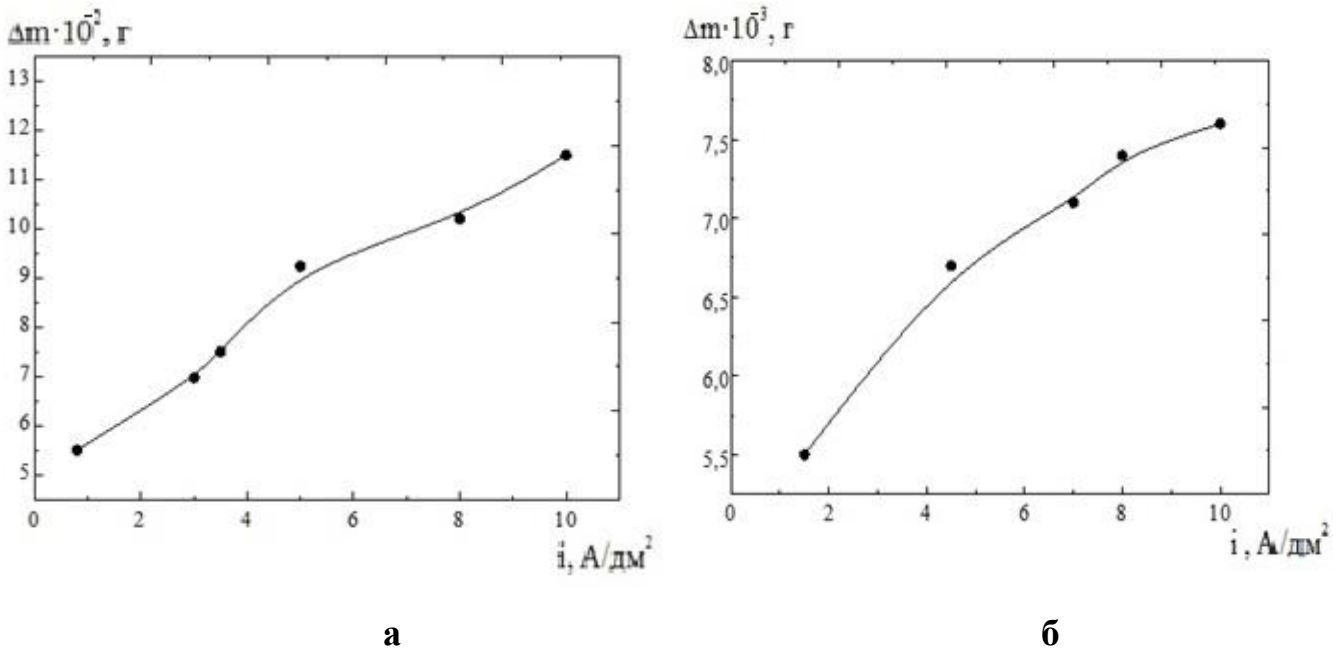


Рис. 2. Графіки залежності приросту маси Cu (а) і Ni (б) від густини струму при сталому часі: 5 хвилин

як чисто науковий, так і практичний інтерес. В даний час особливе значення надається методам аналізу поверхні. Така пильна увага до поверхні пов'язана з її унікальними властивостями, які, з одного боку, впливають на характеристики самого твердого тіла, а з іншого – можуть бути використані для створення приладів і пристроїв нового покоління.

В даний роботі було досліджено вплив термовідпалу на процес поверхневої дифузії атомів багат шарового покриття. Для дослідження коврової дифузії отримували покриття у вигляді ступінчатих шарів (схематичне зображення структури і розташування шарів показано на рис. 3).

Як витікає із експериментальних даних в процесі термовідпалу спостерігається доволі активна поверхнева дифузія атомів Ni, Cu і Fe по поверхні попередніх шарів, що ілюструється на рис. 3 (а, б) зміною меж шарів після термовідпалу.

Таким чином в процесі термовідпалу дифузія відбулася з наступними результатами: атоми нікелю продифундували по поверхні шару міді ($\Delta l=0,59$ см; атоми Cu продифундували по поверхні шару заліза ($\Delta l=0,12$ м) і атоми Fe – по сталій поверхні ($\Delta l=0,6$ см).

Значення механізму дифузії в будь-якому кристалі є, в даний час, необхідною умовою для розуміння більшості його властивостей при високих температурах. Спікання, внутрішнє тертя, і процеси виділення з пересичених твердих розчинів пов'язані, в тій чи іншій мірі, з перенесенням атомів у кристалічній решітці [4].

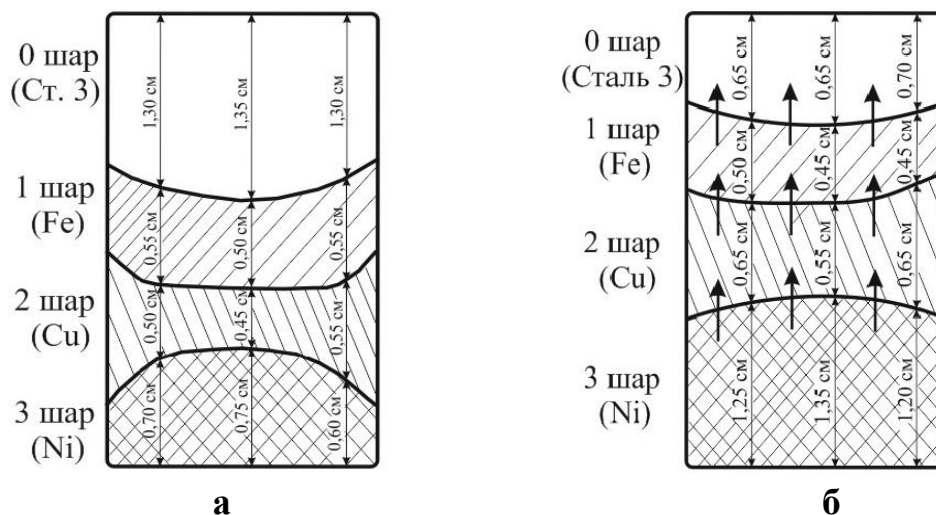


Рис. 3. Схематичне зображення напрямку поверхневої дифузії атомів Ni, Cu і Fe в тришаровому покритті: а - до відпалу; б - після відпалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Заблудовский В. А. Электроосаждение металлических многослойников программным импульсным током / В. А. Заблудовский, В. С. Грибок, Э. Ф. Штапенко, Р. Ф. Ганич, Б. М. Балашов // Вопросы химии и химической технологии. – 1999. – №1. – С. 121–123.
2. Кошкин Б. В. Защитные свойства гальванических покрытий с чередующимися слоями / Б. В. Кошкин, А. В. Дрибинский, В. П. Луковцев, А. Д. Давыдов // Защита металлов. – 2001. – Т. 32, №5. – С. 465–467.
3. Иванова Н. Д. Соединения фтора в гальванотехнике / Н. Д. Иванова, С. В. Иванов, Е. И. Болдырев. – К. : Наук, думка, 1986. – 240 с.
4. Бокштейн Б. С. Диффузия атомов и ионов в твердых телах / Б. С. Бокштейн, А.Б. Ярославцев. – М. : МИСИС, 2005. – 362 с.

РЕЗЮМЕ

З. Н. Проценко, О. В. Шурупа. Получение гальванического покрытия на основе железа и никеля с медным подслоем.

В статье рассмотрены результаты исследования по получению многослойных осадков (Fe, Cu и Ni) электрохимическим методом на стали с последующим исследованием процесса их диффузии под влиянием термоотжига.

Ключевые слова: гальванические покрытия, диффузия, электровосстановление, поверхностная диффузия, термоотжиг.

SUMMARY

Z. N. Protsenko, O. V. Shurupa. Getting galvanic coating based on iron and nickel with copper layer.

The article highlights the results of a study on obtaining many layers of precipitate (Fe, Cu and Ni) from electrochemical method on steel to further study of diffusion process under the influence annealing.

Keywords: electroplating, diffusion, electroreduction, diffusion on the surface, annealing.