

## ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗДІЛЬНИХ ШАРІВ НА ОСНОВІ КСАНТОГЕНАТІВ У ГАЛЬВАНОПЛАСТИЦІ

У поліграфії методи гальванопластики застосовуються під час виготовлення друкарських форм глибокого друку, гальваностереотипів, металевих трафаретних сіток, а останнім часом — для гальванопластичних рельєфних зображень.

Гальванопластичні відкладення одержують на незруйнованих металевих моделях. На їхній поверхні попередньо створюють роздільний шар, який перешкоджає виникненню загальної кристалічної структури обох металів і тому дає змогу відокремлювати металеві копії від металу-основи.

Розчини, з яких формуються роздільні шари, повинні характеризуватися стабільністю в роботі, не бути токсичними і не змінювати своїх властивостей з часом, а роздільні шари — забезпечувати мінімальну задану адгезію гальванопокриття з різними металами в широкому діапазоні густини струму та не впливати на мікрогеометрію поверхні моделей. Цим умовам у достатній мірі відповідають розчини й одержані з них шари срібла, а безсрібні — лише частково [3].

Ми поставили собі за мету дослідити властивості адсорбційного шару ксантогенату на різних металах як роздільного для гальванопластики.

Для дослідів брали розчин бутилового ксантогенату калію різної концентрації з домішками етанолу (1 мас.%) та щавлевої кислоти (0,05 мас.%). Етанол вводили для поліпшення змочування поверхні моделей досліджуваним розчином, а щавлеву кислоту — для забезпечення потрібної орієнтації адсорбованих дифільних молекул ксантогенату.

Як незруйновані моделі використовували обміднені або віднікельовані гальванічним способом пластини мідної фольги товщиною 0,2 мм.

Гальванопластичні мідні покриття по роздільному шару на моделях осаджували у сульфатному електроліті  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  200 г/л,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  — 50 г/л при температурі 18...20°C та катодній густині струму 500 А/м<sup>2</sup> протягом 3 год.

Ефективність роботи роздільного шару визначали за тривкістю зчеплення гальванопластичного відкладення з металом-основою [2]. Зміну природи поверхні металу під впливом досліджуваних розчинів визначали вимірюванням крайового кута змочування  $\theta$  в гістерезисних умовах на межі поділу метал—електроліт міднення за допомогою інструментального мікроскопа БМИ з градуйованою в градусах та хвилинах голівкою. Шорсткість поверхні металевих моделей визначали щуповим методом на профілометри-профілографі «Talyserf-5M» фірми Rank Taylor Hobson.

Здатність роздільного шару впливати на адгезію гальванопластичного відкладення з основою залежить від його товщини, структури, заповнення поверхні та інших факторів, які зумовлені кількістю речовини в розчині.

У зв'язку з цим вивчено вплив концентрації бутилового ксантогенату калію на тривкість зчеплення мідного гальванопластичного покриття, нарощеного на мідь і нікель по роздільному шару (рис. 1). Для всіх дослідів тривалість формування шару становила 1 хв. Як видно з рис. 1, залежність  $\sigma = f(c)$  для досліджува-

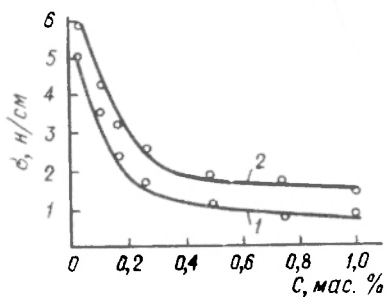


Рис. 1. Залежність тривкості зчеплення гальванопластичного покриття від концентрації бутилового ксантогенату калію: 1 — мідна модель; 2 — нікельована модель.

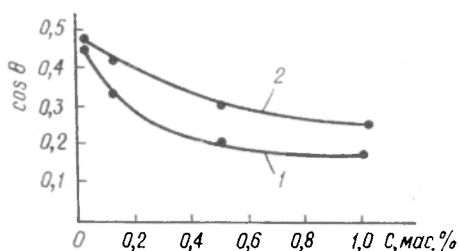


Рис. 2. Зміна значення змочування моделі на межі розподілу метал-електроліт міднення після обробки розчином бутилового ксантогенату калію різної концентрації. 1 — мідна модель; 2 — нікельована модель.

них моделей має аналогічний характер. Зі збільшенням концентрації розчину тривкість зчеплення гальванопластичного покриття зменшується і досягає практично постійних значень. При цьому розчин з вмістом 0,03 мас. % ксантогенату дає змогу одержати роздільний шар, який забезпечує низьку тривкість зчеплення до 6 Н/см. Безумовно, що навіть у низькоконцентрованому розчині при заданій тривалості його взаємодії з металами кількість адсорбованих на твердій поверхні молекул ксантогенату достатня, щоб відбулося формування плівки з потрібними властивостями.

З підвищенням концентрації розчину адсорбція збільшується до насичення, що і зумовлює мінімальну тривкість зчеплення. Про це свідчить характер зміни молекулярної природи поверхні міді та нікелю при їх обробці досліджуваними розчинами. Як видно з графіка (рис. 2), збільшення вмісту бутилового ксантогенату калію у розчині призводить до зменшення гідрофільності поверхні металів. Зміна природи поверхні металу при адсорбції дифільних молекул залежить від ступеня заповнення поверхні та характеру орієнтації молекул [1].

Одержані дані дають підставу думати, що молекули ксантогенату при адсорбції орієнтуються вуглеводневою частиною назовні і утворюють пористу адсорбційну плівку. Така структура адсорбційної плівки сприяє проникненню електроліту в метал, внаслідок чого стає можливою електролітична реакція відновлення іонів осаджуваного металу.

Оскільки процес осадження гальванопластичного покриття значною мірою залежить від густини струму, то вивчено її вплив на тривкість зчеплення з поверхнею мідної моделі відкладення, нарощеного по роздільному шару ксантогенату. Роздільний шар отримували з розчину концентрації 1 мас. % при тривалості обробки зразків 1 хв.

Як видно з графіка (рис. 3), збільшення катодної густини струму від 10 до 1000 А/м<sup>2</sup> призводить до незначного підвищен-

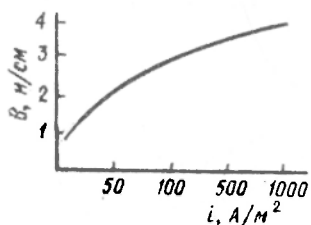


Рис. 3. Залежність тривкості зчеплення гальванопластичного покриття з міддю від катодної густини струму.

#### Шорсткість металевої поверхні

Металева поверхня	Параметри шорсткості, мкм		
	$R_a$	$R_z$	$R_g$
Модель без роздільного шару	0,220	0,980	0,283
Модель з роздільним шаром	0,192	0,831	0,239
Прилягаюча до моделі поверхня покриття	0,187	0,819	0,228

ня тривкості (4 Н/см), що практично не впливає на технологічні властивості роздільного шару. Зміна густини струму в зумовлених межах не викликає десорбції молекул ксантогенату з поверхні. Це забезпечує зниження тривкості зчеплення покриття з основою в широкому інтервалі густини струму і не вимагає використання електролітів різної концентрації.

Однією з основних вимог, які ставляться до роздільного шару, є його властивість не впливати на мікрогеометрію поверхні металевої моделі. Якщо роздільний шар забезпечує потрібну адгезію гальванопластичного покриття до металу-основи і при цьому порушує клас чистоти поверхні, ймовірність його використання проблематична. Тому досліджено вплив роздільного шару ксантогенату на шорсткість поверхні міді та прилягаючої до неї поверхні мідного гальванопокриття. Роздільний шар одержували з розчину концентрації 1 мас. % при обробці зразків 1 хв.

Дані таблиці свідчать, що роздільний шар зменшує шорсткість як поверхні моделі, так і прилягаючої до неї поверхні гальванопластичного покриття. Очевидно, що товщина адсорбційного шару ксантогенату на поверхні не однакова і більша в заглибинах мікронерівностей. Це призводить до згладжування поверхні, що дає змогу одержати надзвичайно точні гальванопластичні копії.

Таким чином, роздільні шари на основі бутилового ксантогенату калію можна використовувати замість срібних у гальванопластиці для одержання металевих копій на незруйнованих моделях з міді та нікелю.

1. Адам Н. К. Физика и химия поверхности. М., 1947. 2. Жалкаукас М. И., Ваикалис А. Ю. Химическая металлизация пластмасс. Л., 1977. 3. Попилов Л. Я. Гальванопластика в промышленности. М.; Л., 1961.

Using separating coats based on butyl potassium ksantogenatum instead of silver ones in galvanoplastics for getting metal plates on undestructed models of copper and nickel are under consideration.

Experimental data of durability of copper galvanoplasting electroformed on copper and nickel along separating coat depending on current density, concentration and butyl potassium ksantogenatum surface model treatment time are given,

Стаття надійшла до редколегії 25.02.85

---