

УТВОРЕННЯ ПРОБІЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА НЕЗЕРНеноМУ АЛЮМІНІЇ

Теорії утворення пробільних елементів присвячена велика кількість робіт, проте єдиного погляду на механізм утворення стійких пробільних елементів не існує. Найбільш поширена точка зору полягає в тому, що пробільні елементи утворюються в результаті адсорбції і поверхневої коагуляції гідрофільного колоїду [1—9]. При цьому адсорбція колоїду може відбуватися на поверхні вільного від окислів металу, на плівці окислів або на шарі нерозчинних у воді мінеральних солей. Останні утворюються електролітами, відповідними для кожного методу, які є в розчині гідрофілізатора.

Інші автори [10—12] вказують на можливість гідрофілізації поверхні металу шляхом утворення нерозчинної у воді мінеральної плівки без використання при цьому колоїдів.

Справді, є відомості про застосування розчину фосфорної кислоти для гідрофілізації пробільних елементів на алюмінії та нержавіючій сталі [8, 13]. В процесі роботи з біметалевими формами «алюміній—мідь» була виявлена можливість друку з оригінальних форм без їх гідрофілізації.

Суперечливість існуючих поглядів викликала необхідність дальших досліджень з теорії утворення пробільних елементів офсетних друкарських форм. В роботі наведені результати досліджень кінетики утворення пробільних елементів на незерненому алюмінії.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Визначення молекулярної природи поверхні алюмінію здійснювалось за методикою, запропонованою П. А. Ребіндером, на інструментальному мікроскопі [14]. Величини змочування ($B = \cos\theta$) визначались у вибіркових умовах, в системах «вода—масло» і «масло—вода». Як масло був використаний 10-процентний розчин олеїнової кислоти у неполярному вазеліновому маслі.

Зразки готували з офсетного алюмінію марки АІН товщиною 0,8 мм. Підготовлені пластини обезжирювали крейдою, обробляли дві хвилини 2-процентним розчином сірчаної кислоти, промивали водою, висушували при температурі 45°C і вміщували в ексікатор з хлористим кальцієм до проведення дослідів.

Перед проведенням замірів зразки підлягали обробці досліджуваними розчинами гідрофілізаторів (див. таблицю) на протязі відпо-

відного часу, після чого промивались водою в точно визначених і постійних умовах і висушувались фільтрувальним папером.

Краплю води або масла наносили на поверхню обробленого зразка після витримання його в кюветі на протязі однієї хвилини.

Для визначення впливу тертя на крайовий кут змочування пластину алюмінію стирали під водою офсетною гумою, якій надавався обертальний рух від мотора з швидкістю 70 об/хв. Тиск гуми на зразок становив 2 кг/см².

Вплив гідрофілізаторів на алюміній визначали за зміною потенціалу напроти насиченого каломельного електрода на приладі ВЛУ-2. Одержані дані — середні з 5—6 вимірів.

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

При короткочасній обробці зразків гідрофілізаторами, які містили колоїд, спостерігалось різке зниження гідрофобності (рис. 1, криві I і II). Величина змочування зразка в середовищі масла, обробленого

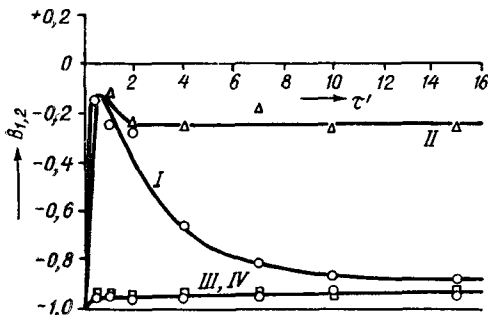


Рис. 1. Вплив часу обробки поверхні алюмінію розчинами гідрофілізаторів на величину змочування.
I — КСМ + 15 г/л H_3PO_4 ; II — КСМ; III — H_3PO_4 ; IV — вода.

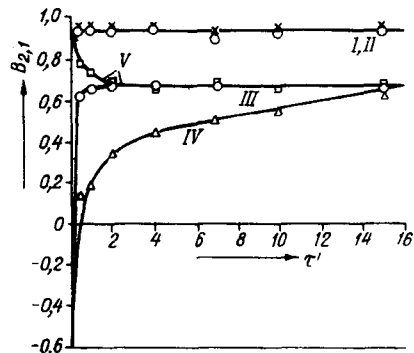


Рис. 2. Вплив часу обробки поверхні алюмінію розчинами гідрофілізаторів на величину змочування.
I — КСМ + 15 г/л H_3PO_4 ; II — КСМ; III — H_3PO_4 ; IV — вода; V — при стиранні після трихвилинної обробки розчином I.

тільки розчином колоїду, мало залежить від тривалості обробки (крива II). Це свідчить про сталість утворення адсорбційної плівки на поверхні алюмінію.

Введення в розчин камеді фосфорної кислоти в кількості 15 г/л приводить до того, що досягнена в початковий момент гідрофільність зменшується в міру збільшення тривалості обробки (крива I). Це можна пояснити стравленням окисної плівки, на якій в початковий момент адсорбувався колоїд. Можливо, що адсорбції перешкоджає виділення водню, і 15-хвилинна обробка цим гідрофілізатором приводить (після змивання) до майже повної олеофілізації поверхні. Максимальна олеофілізація поверхні спостерігається і у випадку використання 10-процентної фосфорної кислоти (крива III) і води (крива IV). Характерно, що окиси і фосфати на алюмінії олеофілізуються в однаковій мірі.

В середовищі води (рис. 2) максимальна гідрофільність виявлена у зразків, оброблених розчином колоїду і тим же розчином з доданням фосфорної кислоти. При цьому тривалість обробки не змінює досягнених у початковий момент максимальних значень змочування (криві I, II). Таке ж явище має місце при застосуванні фосфорної кислоти, однак

в цьому випадку величина змочування не перевищує значення 0,67. Якщо врахувати, що фосфорну кислоту на практиці застосовують для гідрофілізації форм, то одержані значення гідрофільності цілком відповідають необхідним для друку умовам.

При обробці зразків водою гідрофільність поверхні поступово збільшується і через 15 хвилин досягає таких же значень, як і після обробки фосфорною кислотою (крива *IV*). Очевидно, підвищення гідрофільності зумовлене поступовою гідратацією окисної плівки [15], в результаті чого й створюються умови для вибіркового змочування поверхні алюмінію водою в присутності жирної фарби.

Зміна змочування поверхні алюмінію на границі метал—вода—масло

Гідрофілізатор	Тривалість обробки поверхні (в хв.)							
	До обробки	0,5	1	2	4	7	10	15
Камедь сибірської модрина (КСМ), пит. вага 1,16, 1000 мл. H_3PO_4 — 15 мл	115 —0,422	24 0,913	24 0,913	24 0,913	24 0,913	27 0,891	25 0,906	25 0,906
10% H_3PO_4	115 —0,422	52 0,615	48 0,669	48 0,669	48 0,669	47 0,682	58 0,528	50 0,642
Вода	115 —0,422	82 0,139	79 0,190	71 0,325	63 0,454	60 0,500	57 0,544	50 0,642
КСМ — 100 мл, H_3PO_4 — 15 мл, промивання — 3 хв., тертя	24 0,913	39 0,777	43 0,731	49 0,656	50 0,642	52 0,615	50 0,642	50 0,642

Окисна плівка на алюмінії, який зберігається на повітрі, також містить деяку кількість води (мабуть, у вигляді гідратів). Як видно з рис. 3, в міру висушування зразка гідрофільності зменшується (крива *II*), і навпаки, витримування висушеного зразка на повітрі приводить до поступового збільшення гідрофільності поверхні (крива *I*).

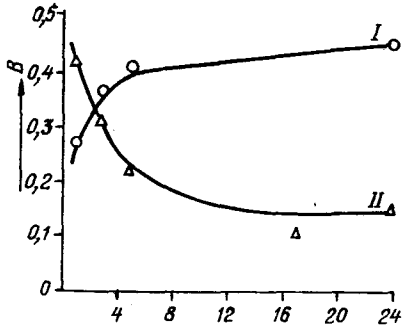


Рис. 3. Зміна величини змочування *B* від витримки на повітрі висушеного зразка (*I*) і при висушуванні в ексікаторі над хлористим кальцієм (*II*). Вимірювання проводились на межі метал—вода—повітря.

Таким чином, необхідної для умов друку гідрофільності можна досягти обробкою поверхні алюмінію не лише розчинами спеціальних гідрофілізаторів, але й водою.

У зв'язку з цим нами перевірено положення, що стійкість пробільних елементів у процесі друку зумовлюється тільки утворенням необоротної адсорбційної плівки колоїда. Як показали досліди на стертя (рис. 2, крива *V*), колоїд швидко стирається і поверхня алюмінію набуває саме тих значень гідрофільності, що й у відсутності колоїда, тобто необхідну гідрофільність забезпечує гідратована окисна плівка алюмінію. Це в повній мірі узгоджується з твердженням про можливість стирання поверхні форм у процесі друку [8, 16], а також

з явищами стійкого змочування пробільних елементів на незерненому алюмінії при застосуванні зволожувального розчину без добавок. Однак можливість гідрофілізації алюмінію водою не виключає застосування розчинів гідрофільного колоїда. Ці розчини дозволяють за дуже короткий строк досягти максимуму гідрофільності (рис. 2, криві I і II) і охороняють пробіли в сухому стані від покриття фарбою та забруднення.

Процес гідрофілізації здійснюється не тільки для утворення пробільних елементів при виготовленні форм, але і в тих випадках, коли вони з якої-небудь причини виявляються недостатньо гідрофільними і адсорбують фарбу. Для форм «алюміній—мідь» у такому випадку найбільш ефективно застосування фосфорної кислоти.

В практиці подібну обробку форм називають травленням, а розчин — травильним.

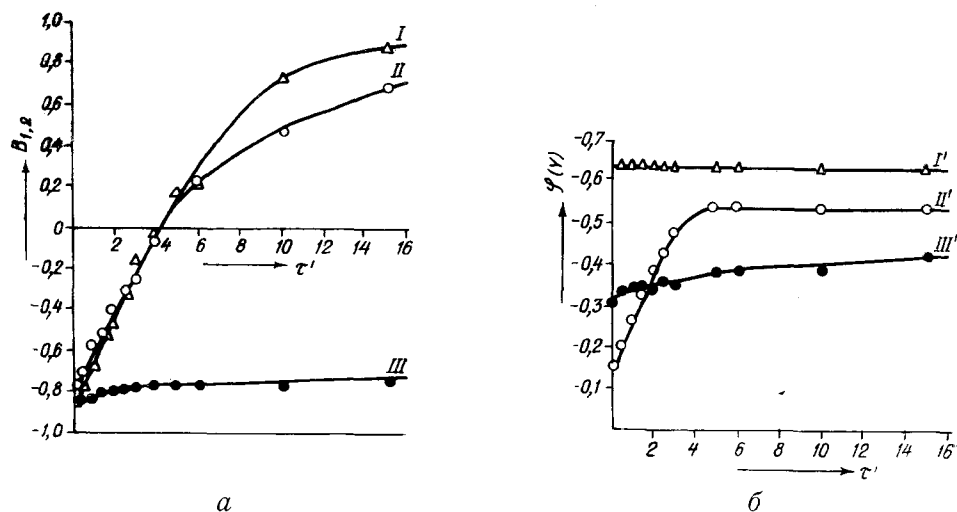


Рис. 4. Характер зміни потенціалу ϕ і величини змочування $V_{1,2}$ поверхні алюмінію при обробці розчинами гідрофілізаторів.
I, I' — 10% HCl; II, II' — 10% H₃PO₄; III, III' — 0,1N₂PO₄.

Існує погляд, що це не відбиває суті явища, оскільки роль гідрофілізаторів полягає не в травленні металу, а в створенні на його поверхні відповідної адсорбційної плівки колоїда і нерозчинних у воді мінеральних солей [9].

Кінетика зміни величини змочування поверхні алюмінію при нанесенні краплі 10-процентної фосфорної кислоти в середовищі масла показує, що перехід алюмінію в область додатних значень змочування відбувається на четвертій хвилині (рис. 4, крива II).

Відповідно до цього змінюється і потенціал алюмінію. На четвертій хвилині він досягає максимальних від'ємних значень, які відповідають потенціалам розчинення алюмінію (крива II'). При меншій концентрації кислоти, коли не настає гідрофілізації, потенціал не досягає значень, при яких відбувається розчинення алюмінію (криві III і III'). Таким чином, витіснення масла на поверхні алюмінію (або фарби — в умовах друку) відбувається шляхом розчинення алюмінію з одночасною гідрофілізацією поверхні.

Якщо гідрофілізація поверхні відбувається за рахунок травлення металу (окисної плівки), то слід було б чекати, що будь-який реагент, активно взаємодіючи з алюмінієм, повинен дати позитивний ефект.

Справді, при застосуванні 10-процентного розчину соляної кислоти стає можливою гідрофілізація поверхні алюмінію, а значення потенціалів знаходяться в області розчинення цього металу (криві I і I'). Тому термін «травлення» не можна вважати принципово неправильним.

ЛІТЕРАТУРА

1. П. А. Ребиндер и А. А. Козаровицкий. Молекулярно-поверхностные явления в процессах печатания и научные основы литографии. Труды НИИОГИЗа, вып. 4, 1936.
2. С. И. Шур. Смачиваемость и ее изменения в процессах литографии. Труды НИИОГИЗа, вып. 5, ч. I, 1937.
3. P. I. Hartsu s h. The Modern Lithography, July 1950.
4. А. С. Синегуб-Лавренко. Изменения молекулярной природы металлических печатных поверхностей под действием электролитов. Труды НИИОГИЗа, вып. 5, ч. I, 1937.
5. К. Д. Тильк. Физико-химические факторы в процессах изготовления плоскочечатной формы на цинке. Труды УНИИПП, вып. I, 1937.
6. Ю. И. Золотницкий, С. А. Павлов, В. В. Пуськов и А. П. Сафонов. Технология полиграфического производства, т. I, Гизлегпром, М., 1939.
7. C. V e s c h e r. Lehrbuch der Reproduktionstechnik, v. I, 1908.
8. R. A d a m s. International Bulletin, N 78, January 1956.
9. В. С. Лапатухин. Физико-химические основы офсетных формных процессов. М., 1957.
10. Г. Роде. Литографское искусство. Л., 1928.
11. Ф. Триттон. Исследования по теории литографской печати. Труды НИИОГИЗа, вып. 4, 1936.
12. I. M a z z a f e r r i. Offset plate making, 1944.
13. H. H i l f i k e r. Modern Lithographer and Offset Printer, 4, 1955.
14. П. А. Ребиндер и др. Физико-химия флотационных процессов. М.—Л., 1933.
15. А. И. Голубев. Анодное окисление алюминиевых сплавов. Изд. АН СССР, М., 1961.
16. Исследования в области офсетной печати. М., 1959, стр. 99—100.

В. С. ЛАБИНСКИЙ, Ю. Н. БЕРЕЗЮК

ОБРАЗОВАНИЕ ПРОБЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА НЕЗЕРНЕННОМ АЛЮМИНИИ

Резюме

Исследовалась кинетика образования пробельных элементов на незерненном алюминии в различных электролитах. Полученные данные показывают, что коллоид ускоряет достижение максимальной гидрофильности, которая обеспечивается при взаимодействии поверхности алюминия с водой в процессе печати. Рассмотрена также роль электролитов.

V. S. LABINSKY, Ju. N. BERESYUK

THE FORMATION OF NON-PRINTING AREAS ON THE NON-GRAINED ALUMINUM

Summary

The non-printing areas on non-grained aluminum in various electrolytes is investigated. The data obtained show, that the colloid speeds up the obtaining of maximum hydrophylity, which is provided at the interaction between the aluminum and water in the process of printing. The role of electrolytes is also considered.

