

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ГІДРОФІЛІЗАЦІЇ ОФСЕТНИХ ФОРМ РОЗЧИНАМИ НЕОРГАНІЧНИХ КОЛОЇДІВ

Для гідрофілізації пробільних елементів офсетних форм застосовують розчини на основі гідрофільних колоїдів рослинного походження з добавками мінеральних кислот і їх солей.

В результаті обробки металів розчином гідрофілізатора на його поверхні адсорбується тонкий шар колоїду, який і надає пробільним елементам властивості вибірно змочуватись водою в присутності друкарської фарби [1]. Ефективність гідрофілізатора визначається природою і кількістю колоїду [2], способом його одержання [3] та природою металів, які є основою для утворення пробільних елементів. Добавки, які вводяться в розчин гідрофілізатора, стабілізують адсорбційну плівку і, утворюючи на металі нерозчинні у воді мінеральні солі, підвищують величину адсорбції колоїду [4, 5]. Стійка гідрофільність поверхні металу буде забезпечена, якщо адсорбційна плівка колоїду частково, але швидко набухає у воді і може протистояти стиранню у процесі друку [6].

Можливо, що крім колоїдів рослинного походження гідрофілізація пробільних елементів може бути здійснена за допомогою неорганічних колоїдів при умові утворення на поверхні металу адсорбційної плівки, яка відповідає цим вимогам.

Відомо [7, 8, 9], що високомодульне рідке скло є колоїдним розчином і при взаємодії з металами утворює на їх поверхні безпористу плівку силікату, що охороняє метал від корозії в різних середовищах. Силікатна плівка в сухому стані здатна розчинятися при змоченні водою. Завдяки своїй інертності та високій гідрофільності покриття на основі силікатів використовуються при виготовленні перш за все з чутливих офсетних форм для попередження взаємодії діазошарів з металом-основою [10].

Завданням даної роботи було вивчення процесу гідрофілізації металів розчинами силікату натрію з метою їх застосування при виготовленні офсетних форм.

### МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Величини змочування поверхні металів ( $B = \cos\theta$ ) визначались у системах «розчин силікату—масла», «масло—розчин силікату» і «вода—масло» за методикою П. А. Ребіндера [11]. Масляна фаза в прийнятих системах — це 10%-ний розчин олеїнової кислоти в неполярному вазеліновому маслі. Вихідним продуктом для виготовлення робочих розчинів служив розчин силікату натрію модуля 3,3 з питомою вагою 1,39. Для порівняння гідрофілізуючої здатності використовувався роз-

чин камеди сибірської модрина (15 г/л) питомої ваги 1,14 з добавкою 15 г/л фосфорної кислоти.

Досліди провадились із зразками металів: офсетного алюмінію марки АН, нержавіючої сталі 1Х18Н9Т, електролітичного нікелю та міді.

Зразки знежирювали крейдою, 3 хв обробляли 5%-ним розчином сірчаної кислоти, старанно промивали водою, висушували при температурі 50°C протягом 30 хв і ставили в ексікатор з хлористим кальцієм, де вони видержувались до проведення дослідів.

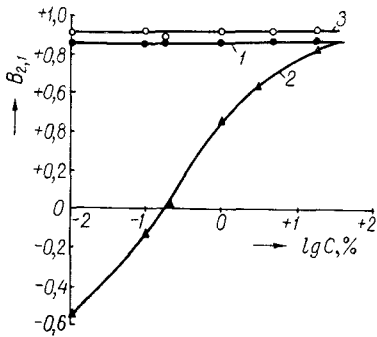


Рис. 1. Вплив концентрації силікату на величину змочування  $B_{2,1} = f(c)$  на границі «метал—розчин силікату натрію—масло».

1 — алюміній; 2 — нержавіюча сталь; 3 — нікель.

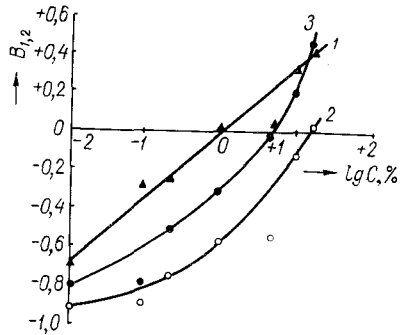


Рис. 2. Вплив концентрації силікату на величину змочування  $B_{1,2} = f(c)$  на границі «метал—розчин силікату—масло».

1 — алюміній; 2 — нержавіюча сталь; 3 — нікель.

При дослідях по вивченню кінетики змочування пластинки відповідний час обробляли в досліджуваному розчині, після чого висушували фільтрувальним папером. При визначенні стійкості адсорбційної плівки колоїду зразки після обробки гідрофілізатором промивали строго визначеною кількістю води (3 л) в постійних умовах, а потім також висушували фільтрувальним папером. Заміри провадили через 2 хв після нанесення на поверхню пластинки краплі води або масла та попереднього видержування зразка в кюветі протягом 3 хв. Дані дослідів — середні з 5—6 вимірів.

Вплив досліджуваних розчинів на потенціал металів визначали на приладі ВЛУ-2.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При дослідженні змочування металів у середовищі «масло—розчин силікату» встановлено, що поверхня нікелю та алюмінію стає сильно гідрофільною навіть у розчині з низькою концентрацією силікату натрію (рис. 1, криві 1, 3). Збільшення концентрації у цьому випадку не впливає на величину змочування. Для нержавіючої сталі гідрофільність поверхні зростає поступово, досягаючи максимальних значень тільки в 10%-ному розчині.

Отже, при добавці незначної кількості силікату натрію у зволожуючий розчин стає можливим забезпечення потрібної вологості пробільних елементів в умовах друку. Вміст силікату в зволожуючому розчині може не перевищувати 0,5% для форм на нікелі та алюмінії.

Гідрофілізація металів, безумовно, проходить за рахунок утворення на їх поверхні плівки колоїдного кремнезему. На відміну від колоїдів рослинного походження процес формування адсорбційної плівки не потребує введення у розчин спеціальних добавок і не зале-

жить від природи металу, а визначається тільки концентрацією силікатного розчину.

Значний інтерес викликає вивчення можливості гідрофілізації металів розчинами силікату при адсорбційному намастлюванні, тобто під час «тінення» пробільних елементів. На рис. 2 показані ізотерми вибірного змочування  $B_{1,2}$  металів на границі «метал—розчин силікату—масло». В розчинах низької концентрації поверхня металів гідрофобна і характеризується від'ємними значеннями величин змочування. Збільшення вмісту силікату натрію приводить до гідрофілізації поверхні. При цьому концентрація розчину, який забезпечує гідрофільність, для всіх металів не однакова.

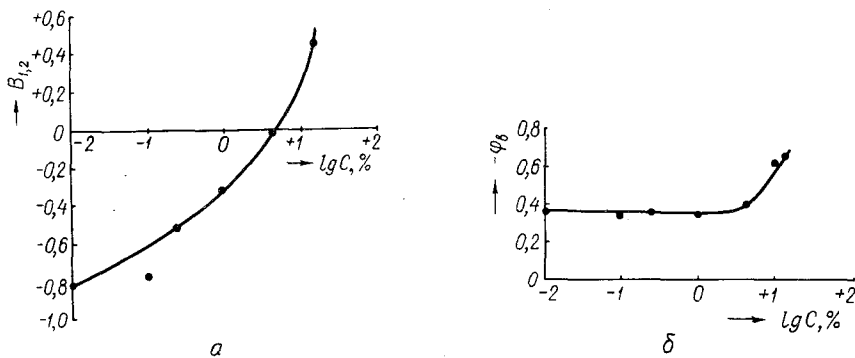
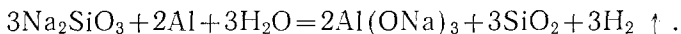


Рис. 3. Залежність величини змочування  $B_{1,2}$  (а) та електродного потенціалу  $\varphi_{в}$  (б) алюмінію від концентрації розчину силікату.

Вимірювання потенціалу алюмінію показали, що в розчинах, які вміщують менше 10% силікату, значення потенціалів відповідають пасивному станові поверхні (рис. 3). В більш концентрованих розчинах, які гідрофілізують поверхню, спостерігається корозія металу.

Витіснення «масла» розчином силікату, очевидно, проходить за рахунок взаємодії металу або його окислів з лугом, який гідролітично утворюється в цьому розчині. У випадку алюмінію [12] розчинення металу відбувається при одночасному утворенні на поверхні геля кремнезему за реакцією:



При гідрофілізації нікелю та нержавіючої сталі, які пасивуються у лужних розчинах перед адсорбцією кремнезему, мабуть, проходить розчинення окислів.

Таким чином, розчини силікату натрію дають можливість гідрофілізувати пробільні елементи, утворені на різних металах як у процесі виготовлення офсетних форм, так і під час «тінення» при друку.

З метою порівняння гідрофілізуючої здатності розчинів на основі колоїдів рослинного походження та силікатів вивчена кінетика утворення та стійкості адсорбційної плівки колоїду на поверхні різних металів.

При обробці алюмінію розчином силікату та камеді без наступної промивки на його поверхні раптово утворюється шар колоїду, який у присутності води в середовищі «масла» гідратується і забезпечує металові високу гідрофільність (рис. 4, криві 1, 2).

Тривалість обробки не змінює значень величини змочування, одержаних у початковий момент. Промивка зразків водою після обробки розчином камеді значно погіршує властивості адсорбційної плівки, в результаті чого поверхня алюмінію не гідрофілізується. Збільшення часу обробки лише незначно знижує олеофільність поверхні (крива 2').

Олеофільність поверхні металу пояснюється, мабуть, пористістю і недостатньою товщиною адсорбційної плівки. Це цілком підтверджує необхідність покриття (гумування) офсетних форм після їх виготовлення та під час технологічних зупинок машин для охорони пробільних елементів у сухому стані від закочування фарбою.

Короткочасна обробка розчином силікату також не дозволяє гідрофілізувати алюміній, проте з часом поверхня стає гідрофільною, хоча максимальне значення величини змочування не перевищує 0,5 (крива 1').

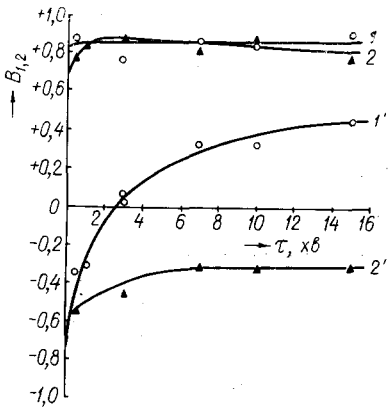


Рис. 4. Зміна величини змочування алюмінію  $V_{1,2}$  на границі «метал—вода—масло» від тривалості обробки в гідрофілізуючих розчинах.

1 — 10%-ний розчин силікату натрію; 1' — те ж з відмиванням; 2 — розчин камеді з фосфорною кислотою; 2' — те ж з відмиванням.

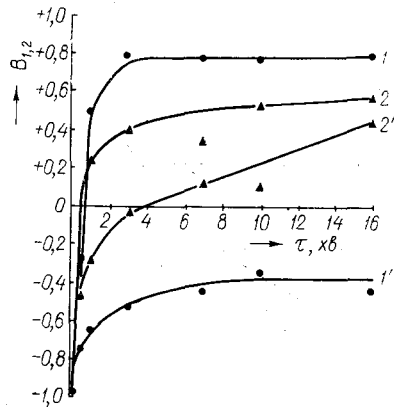


Рис. 5. Зміна величини змочування металів  $V_{1,2}$  на границі «метал—вода—масло» від тривалості обробки в 10%-ному розчині силікату натрію.

1 — мідь без відмивання; 1' — те ж з відмиванням; 2 — нержавіюча сталь без відмивання; 2' — те ж з відмиванням.

Можна зробити висновок про те, що взаємодія алюмінію з розчином силікату приводить до утворення на його поверхні безпористої, з достатньою товщиною адсорбційної плівки, здатної з більшою швидкістю гідратуватись і охороняти поверхню металу від адсорбційного намаслювання.

Тому стійку гідрофільність забезпечує не лише високу та рівну гідрофільність пробільних елементів, але й автоматичне покриття (гумування) форм у процесі друку.

Подібно алюмінію, на нержавіючій сталі та міді плівка кремнезему, одержана в силікатному розчині без промивки, в достатній мірі гідрофілізує поверхню (рис. 5, криві 1, 2).

При цьому гідрофільність міді вища, ніж у нержавіючій сталі.

Промивка пластин водою після гідрофілізації помітно погіршує властивості плівки. Поверхня нержавіючої сталі стає гідрофільною тільки після обробки протягом більше 4 хв (крива 2'). На міді поверхня гідрофобна (крива 1'). Тривалість гідрофілізації лише незначно зменшує олеофільність, що свідчить про адсорбцію дуже тонкого шару колоїду, який недостатньо гідратується під дією води. Дія гідрофілізатора в цьому випадку аналогічна дії колоїдного розчину камеді. З допомогою розчину силікату натрію стає можливою гідрофілізація пробільних елементів на міді, однак виключається автоматичне покриття форм під час друку.

Проведені дослідження дозволяють прийти до таких висновків.

1. Встановлена можливість гідрофілізації колоїдним розчином силікату натрію різних металів, незалежно від їх природи.

2. Високу гідрофільність поверхні одержують за рахунок утворення на металі плівки гідратованого кремнезему. Адсорбції плівки колоїду передуює розчинення металу або його окисів у розчині гідрофілізатора.

3. Адсорбційна плівка силікату завдяки значній товщині та стійкості забезпечує пробільним елементам не лише потрібну гідрофільність в умовах друку, але й охороняє їх в сухому стані від адсорбційного намащування.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. П. А. Ребиндери и Л. А. Козаровицкий. Тр. НИИ ОРИЗа, вып. 4, 1936.
2. Р. Адамс. Исследования в области офсетной печати, М., 1959, стр. 59—75.
3. J. Albrecht, O. Walter. Druck und Werbekunst. 8. 1941. S. 250—253.
4. К. Л. Тильк. Сб. тр. УНИИПП, вып. 1, 1937.
5. Ю. И. Золотницкий, С. Е. Павлов, В. В. Пуськов и А. П. Сафонов. Технология полиграфического производства, I, М., 1939, стр. 164.
6. В. С. Лапатухин. Физико-химические основы офсетных формных процессов, М., 1952, стр. 59—75.
7. L. Lehman, H. Schuldener. "J. Am. Water-Works Assoc.", 43, 1951, 175.
8. K. C. Merrill. Ind. Eng. Chem, 41, 1949, 337.
9. J. F. Hazel, W. Steriker. J. Electrochem. Soc., 98, 1951, 273—276.
10. Л. И. Крючкова, Л. И. Сулакова. Копировальные слои на диазосоединениях. Обз. отечеств. и иностр. литературы, ВНИИПП, М., 1963.
11. П. А. Ребиндер, М. Е. Липец, М. М. Римская и А. Б. Таубман. Физико-химия флотационных процессов. М., 1933.
12. П. Н. Григорьев, М. А. Матвеев. Растворимое стекло. М., 1956, стр. 95.

V. S. LABINSKY, I. T. GETMAN

#### AN INVESTIGATION OF THE OFFSET PRINTING PLATES HYDROPHYLLIZATION BY ANORGANIC COLLOID SOLUTIONS

##### Summary

The mechanism of hydrophyllization process of offset aluminium AlH, stainless steel 1×18H9T, electrolytic nickel and copper threaded by the natrium silicate solutions is investigated, in order to utilize these solutions for the offset forms production.

