

*В. М. БРИГІНЕЦЬ, Д. Б. ЯМПОЛЬСЬКА,
А. Я. ДОННЕР, М. Д. КУЛЬБАК, Л. О. АЛЕКСАНДРОВА*

МЕТОДИКА ОЦІНКИ КОПІЮВАЛЬНИХ ШАРІВ

Розвиток глибокого друку в останнє десятиріччя пов'язаний з комплексною автоматизацією трудомістких формних процесів [1, 4]. Впровадження автоматичних пристроїв для виготовлення друкарських форм вимагає об'єктивної інформації, потрібної для того, щоб програмувати керування технологічними процесами. Більшість сучасних автоматів для травлення друкарських форм діє за програмами, які ґрунтуються на параметрах задубленої пігментної желатинової копії (залежність глибини травлення комірок форми крізь шар желатину від висоти вимивного рельєфу). До останнього часу висота рельєфу вважалася параметром, який, головним чином, впливає на результати травлення.

Впровадження у промисловість нових джерел випромінювання, що мають різні спектральні властивості, призвело до неможливості порівняння пігментних копій тільки за висотою вимивного рельєфу. Різні джерела випромінювання неоднаково задублюють желатин, створюючи різні ступені зшивання полімеру, що, в свою чергу, зумовлює кінетику травлення. Крім спектральних властивостей джерел випромінювання, на ступінь зшивання впливають також співвідношення компонентів пігментного паперу, фізико-хімічні характеристики желатину, режими проявлення і сушіння копії, температура та концентрація розчину хлориду заліза, спосіб травлення. Тому характеристика копії за ступенем зшивання не тільки надійніша, а й універсальніша.

Ступінь зшивання можна визначити часом дифузії розчину хлориду заліза крізь шар пігментної копії. Тривалість дифузії визначається за моментом різкого зменшення величини елек-

тричного опору вимірюваної копії, що починається у час закінчення дифузії хлориду заліза крізь шар желатину копії. Але результати таких досліджень з недостатньою надійністю визначають час дифузії, який характеризує стійкість копіювального шару [2, 7, 8].

По-перше, дослідження виконували без термостатування зразка, проте з практики відомо, що при зміні температури поверхні формного циліндра тривалість травлення коливається в межах 15...20%. По-друге, результати, які базуються тільки на даних, одержаних при вимірюванні часу дифузії в одній точці контрольного поля, мають випадковий характер: при копіюванні монтажу діапозитивів на пігментний папір наявна неоднакова оптична густина на одному полі контрольної шкали, що призводить до коливання товщини копії й різної глибини комірок після травлення. Крім того, копія часто має мікротріщини, бульбашки, побічні включення тощо.

Наші дослідження підтвердили ці міркування. Наприклад, у 343 випадках із 500 вимірювань в одній точці контрольного поля копії спостерігали, що тривалість дифузії у 10—20 разів менша за ту ж величину, яку одержано при аналізі всього поля одночасно (характерні дані наведені у таблиці).

Тривалість дифузії (хв) при вимірюваннях в одній точці контрольного поля й аналізі всього поля одночасно

№ вимірювання	В одній точці	На всьому полі	№ вимірювання	В одній точці	На всьому полі	№ вимірювання	В одній точці	На всьому полі
1	0,3	9	11	1,1	6,9	21	0,3	8,1
2	6	9	12	0,4	8,7	22	9,1	9,3
3	8	7,7	13	0,6	9,2	23	0,4	8,6
4	9	7,4	14	9,1	8,7	24	0,5	9,2
5	0,1	7,9	15	7	9,2	25	7,9	8,5
6	0,9	8,6	16	7	9	26	0,6	7,8
7	7,8	9	17	0,2	7,6	27	2	9,1
8	1,2	7,9	18	0,3	8,1	28	9	8,2
9	0,6	9,1	19	9,1	9	29	8	9,1
10	7,4	9	20	0,4	8,6	30	0,4	9

Таким чином, треба уникнути випадкових результатів експериментальних досліджень, ймовірність яких занадто велика при вимірюванні тільки в одній точці контрольного поля. Тому мета нашої роботи — створення методики експериментальних досліджень, яка забезпечує одночасний аналіз стану всієї поверхні поля і дає високу надійність результатів.

Методика дослідження. Принцип дії лабораторного зразка пристрою для експериментальних досліджень полягає в тому, що електронна схема аналізує стан усього контрольного поля пігментної копії одночасно. Тривалість дифузії визначається у цьому

разі усередненим часом, який характеризує стійкість желатинового шару копії в цілому. Надійність результатів наших досліджень становить 0,9 [5].

Пристрій (рис. 1) складається з контактної датчика, електронного пристрою для аналізу стану поверхні задубленої желатинової копії, запису величини сумарного електричного опору й відліку часу дифузії. Пристрій має також блок живлення та керування.

Датчик складається з текстолітової плити 1, в яку вмонтований електрод 2. На полірованому боці плити розміщена пігментна

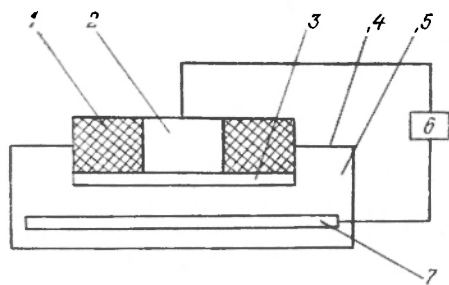


Рис. 1. Блок-схема експериментальних досліджень.

копія 3, яка має одне поле контрольної шкали. Датчик вкладається у ванну 4 з хлоридом заліза 5. Електрод 7 разом з електродом 2 знаходиться в електричному колі джерела живлення. Електрод 7 має конституцію, яка дає змогу електронному пристрою 6 аналізувати стан поверхні всієї пігментної копії.

Тривалість дифузії хлориду заліза крізь шар пігментної копії вимірюють електричним годинником у момент стикання розчину з електродом 2, коли замикається електричне поле цього електрода. Тривалість дифузії є величиною усередненою по всій поверхні копії.

Умови досліджень були жорстко нормалізовані з основних технологічних параметрів і контролювалися під час кожного етапу досліджень [10].

Датчик з пігментною копією одного поля контрольної шкали витримували в ексикаторі при відносній вологості 65% і температурі, яка підтримувалася на рівні $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$ термостатом УТ-15 протягом 4 год.

Оптичну густину діапозитивів вимірювали денситометром «Макбет» з точністю до 0,01, а висоту рельєфу — за допомогою оптиметра ИЗВ-2 з точністю до 0,5 мкм. Величину електричного опору фіксували електронним цифровим вольтметром ВК 7-10 А з точністю до 10^{-3} Ом і записували електронним потенціометром — самописом ЕПП-09. Тривалість дифузії вимірювали електричним годинником П-30 з точністю $\pm 0,5$ с.

Експериментальні дослідження й обговорення результатів. Дослідження підтвердили, що вимірювання тривалості дифузії в одній точці контрольного поля пігментної копії призводять до результатів, які мають іноді випадковий характер (див. таблицю). Методика одночасного дослідження тривалості дифузії за результатами, одержаними зі всієї площі поля, якою користуються в цих експериментах, дає надійність 0,9.

Дифузія та електропровідність у розчинах електролітів зумовлені рухомістю іонів. Тому між дифузією електроліту та його еквівалентною електропровідністю є зв'язок. Обидва процеси — наслідок невеликих збурень молекулярного руху. Коли наявна електропровідність, то роль фактора збурення припадає на зов-

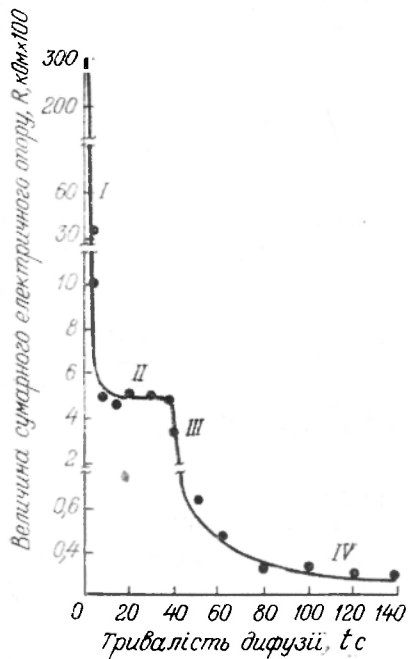


Рис. 2. Кінетика зміни сумарного електричного опору.

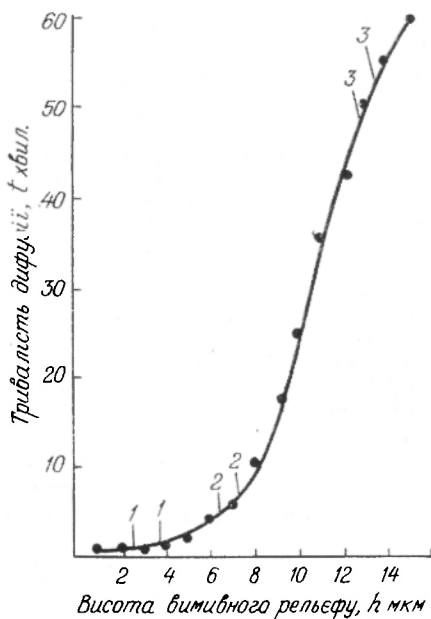


Рис. 3. Вплив висоти вимивного рельєфу на тривалість дифузії хлориду заліза.

нішнє електричне поле, а при дифузії — на градієнт концентрації [9].

Стійкість шару пігментної копії визначають за експериментальною кривою кінетики зміни сумарного електричного опору (рис. 2). Аналіз цих кривих дає змогу налаштувати електронну схему згідно з одержаними результатами досліджень.

Різне зменшення електричного опору в районі ділянки 1 кривої зумовлено зниженням поверхневого електричного опору шару копії у момент попадання на неї хлориду заліза. Ділянка 2, де опір фактично не змінюється, характеризує початок набрякання желатину у поверхневому шарі. Поширення фронту набрякання желатину у внутрішні шари копії (ділянка 3) має гіперболічний характер [3]. Після того як розчин зіткнувся з усією поверхнею електрода, електричний опір майже не змінюється (ділянка 4).

Характер кривих, які показують закономірності зміни сумарного електричного опору в процесі дифузії, залишається однако-

вим для 500 експериментів в інтервалі висот вимивного рельєфу 1... 16 мкм.

Тривалість дифузії не визначається одночасно навіть при жорсткій нормалізації як технологічних параметрів, так і умов підготовки датчика (рис. 3).

Для середньої висоти рельєфу копіювального шару 3 мкм розбіг часу становить 0,8 хв (ділянка 1—1), висоти 7 мкм розбіг — 1,7 хв (ділянка 2—2), висоти 13 мкм — 2 хв.

Тому при доборі полів контрольної шкали для класифікації пігментних паперів треба користуватися полями в інтервалі висот вимивного рельєфу 4... 14 мкм.

Список літератури: 1. *Батюшко А. Л.* Автоматическое травление форм глубокой печати. М., Изд-во ВНИИ полиграфии, 1967. 2. *Батюшко А. Л., Высоцкий Г. И. А. с.* (СССР) 357546. — Бюл. изобрет., 1972, № 33. 3. *Бэррер Р.* Диффузия в твердых телах. М., ИЛ, 1948. 4. *Иванов О. П., Анисимов О. С.* Автомат травления форм глубокой печати. — Полиграфия, 1974, № 1. 5. *Леонтьев Н. Л.* Техника статистических вычислений. М., Лесная промышленность, 1966. 6. *Миз К.—Т. Джеймс.* Теория фотографического процесса. М., Химия, 1973. 7. *Пфайль Г.* Кинетика травления форм глубокой печати. — Полиграфия, 1974, № 6. 8. Совершенствование технологии изготовления печатных форм. Реферативный научн.-техн. сб. Т. I. М., 1968. 9. *Стокс Р.* Растворы электролитов. М., ИЛ, 1964. 10. Технологические инструкции по процессам глубокой печати. М., Книга, 1969.

V. N. BRIGINETS, D. B. YAMPOLSKAYA,
A. Y. DONNER, M. D. KULBAK, L. A. ALEXANDROVA

CARBON RESIST STABILITY ESTIMATION METHOD

Summary

The method of determination of carbon resist stability during penetration of ferric chloride solution therethrough is developed. Experiments have shown that the precise and reliable time of solution penetration can be established when analyzing the whole surface of the given layer as the results of testing the layer at one point are occasional.