

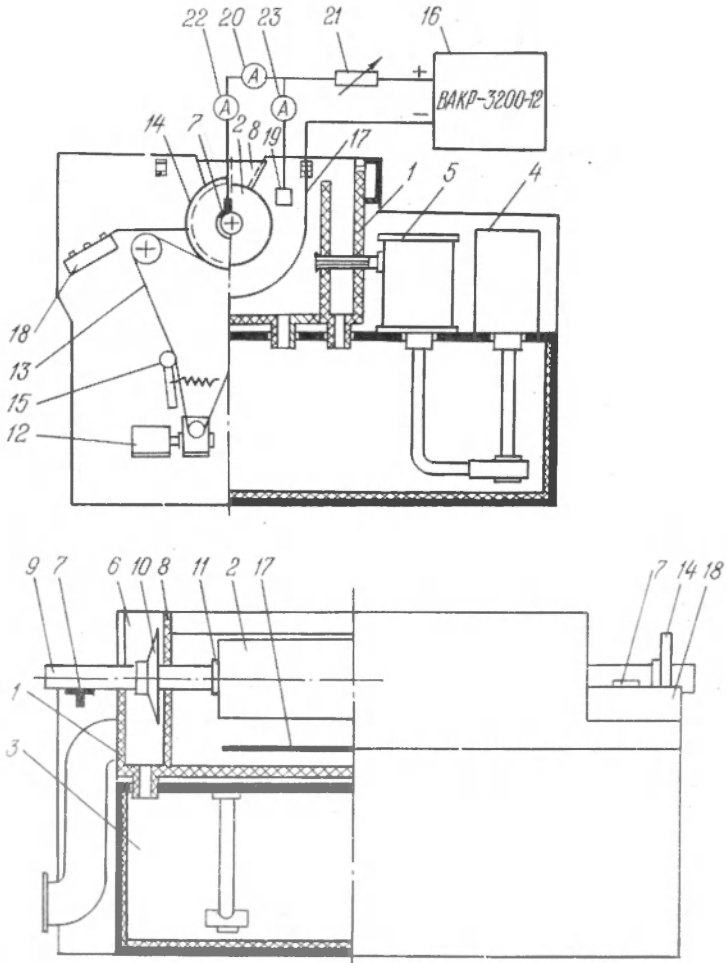
УСТАНОВКА ДЛЯ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОГО ТРАВЛЕННЯ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ ГЛИБОКОЇ АВТОТИПІ

Процеси травлення форм глибокої автотипії електролітичним способом до цього часу на поліграфічних підприємствах не використовуються, і відповідний досвід роботи відсутній. У зв'язку з цим для раціонального вибору режиму напрямленого травлення у розчині $\text{NaCl}-\text{NH}_4\text{Cl}-\text{HCl}$ з метою одержання співвідношення глибин тінювих ділянок зображення до світлів 2 : 1 проводились дослідження і вивчались оптимальний склад електроліту та густини струму, а також конструктивна розробка установки з повним зануренням циліндричної друкарської форми в електроліт. Необхідність проведення досліджень з повним зануренням циліндра викликана тим, що в електролітичних ваннах з 30%-ним зануренням циліндрів, якими обладнані вітчизняні підприємства, неможливо одночасно підтримувати оптимальну, раніше визначену густину струму, оскільки травлення йде з безперервною зміною площі зображення, що травиться. Ця зміна зумовлюється обертанням циліндра, зміною міжелектродної відстані та розміщенням ділянок травлення відносно катода.

Для здійснення напрямленого різноглибинного травлення сконструйована і виготовлена установка з повним зануренням друкарської форми (циліндра) в електроліт.

Електролітична установка, яка зображена на рисунку, складається з електролізера 1, в якому здійснюється процес електролітичного травлення формного циліндра 2 глибокої автотипії і резервної ємкості 3, в якій зберігається електроліт. Робоча і резервна ємкості, антикорозійна стійкість яких забезпечується футеруванням вініпластом, конструктивно розміщені одна над іншою. Для забезпечення сталого складу електроліту протягом одного року роботи місткість резервної ванни дорівнює $0,5 \text{ м}^3$, що в три рази перевищує ємкість робочої місткості. Подавання і циркуляція електроліту з резервної ванни в робочу здійснюється насосом 4, потужність якого повинна забезпечити постійний рівень електроліту в електролізері протягом виробничого циклу. Фільтрація розчину провадиться в фільтропресі 5, що складається з набору вініпластових шайб і прокладок із хлорину. Оскільки конструкція установки передбачає повне занурення формного циліндра в електроліт, електролізер на торцях має кишені 6 для уловлювання розчину, що витікає через отвори в його бокових стінках. Для зниження витікання електроліту і запобігання його попаданню на колекторні щітки 7, отвори в торцевих стінках електролізера закриваються ущільнювальними шторками 8, а на подовжувачах 9 формного циліндра 2 встановлюються відбивні диски 10. Для запобігання розчиненню в електроліті шийок формного циліндра,

місця контакту торців подовжувачів і циліндра забезпечуються спеціальними ущільнювальними кільцями 11, а ізоляцію струмопровідних частин подовжувача забезпечує діелектрик.



Установка для електролітичного травлення друкарських форм глибокої автотипії.

Обертання формного циліндра здійснюється від електродвигуна 12 через черв'ячний редуктор і клинопасову передачу 13. Необхідне зчеплення між пасом і шківом формного циліндра 14 забезпечує натяжний пристрій 15.

В установці формний циліндр служить анодом. Струмopідвід до нього від випрямлювача 16 (ВАКР-3200—12) здійснюється через колекторні щітки та подовжувачі. Катодний пристрій 17 складається з мідних шин і власне катода, що є сіткою з нержавіючої

сталі. Форма катода повинна забезпечити однакову, наперед задану і постійну міжелектродну відстань від поверхні циліндра.

Для контролю за роботою установки на пульті керування 18 передбачається світлова індикація по головних операціях — забезпечення постійності рівня електроліту в робочій ємкості протягом виробничого циклу, обертання циліндра, роботи насосів, клапанів зливу і регламентації часу травлення. У кожній з перелічених операцій передбачається як ручне, так і автоматичне керування.

Підготовка до анодного травлення формного циліндра здійснюється в такий спосіб. На формний циліндр (сталева обміднена основа з попередньо нанесеним роздільним шаром срібла) електролітично нарощується змінна (тиражна) мідна «сорочка» товщиною 80—100 мкм. На механічно оброблену поверхню міді (II клас чистоти) наноситься світлочутливий шар методом повітряного ракелю [1]. Паралельно виготовляється фотоформа, що складається з пробільних і друкарських елементів. Друкарські мікроелементи — це прозорі точки з лінійними розмірами від 30 до 135 мкм. Мінімальні розміри точок відповідають світлим, а максимальні — темним ділянкам відтворюваного зображення. Фотоформа монтується на формний циліндр і копіюється. Контакт між фотоформою і поверхнею шару здійснюється за допомогою вакуумного пристрою. Під дією світла копіювальний шар в місцях, що відповідають прозорим елементам фотоформи, руйнується і при наступній дії проявляючого розчину вилучається з поверхні формного циліндра, оголюючи чисту мідь. Пробільні елементи зображення захищені від травлення світлочутливим шаром. Решта поверхні, що не повинна розчинюватися, вручну відмазується кислотостійким лаком. Після перевірки якості копії формний циліндр поміщають у ванну для електролітичного травлення.

Процес направленого різноглибинного травлення характеризується точно визначеною густиною струму, яка визначається співвідношенням сили струму до ефективної площі. На практиці, звичайно, не вдаються до обчислення площі і сили струму, а встановлюють на клеммах електролізера раніше визначену напругу, яка відповідає заданій густині струму. При цьому автоматично встановлюється сила струму, яка необхідна для підтримання робочої густини. Цю вимогу можна виконати лише при умові суворого дотримання режиму електролізу — міжелектродної відстані, складу електроліту, температури і постійного співвідношення площин електродів. Але остання вимога не може бути виконаною через те, що площа при електролітичному травленні друкарських форм глибокої автотипії може змінюватись в широкому інтервалі. Тому виникає деяке ускладнення при визначенні ефективної площі травлення.

Визначення дійсної площі провадиться в електролізері, в якому відбувається електрохімічне травлення формного циліндра. Спершу готують еталонний зразок з відомою площею. Ним може бути металева пластина правильних геометричних розмірів

з плоскими полірованими поверхнями. В іншому варіанті бокові грані і зворотна сторона еталонної пластини покриті електроізоляційним матеріалом, а з лицьової сторони залишено відкритий контур, зокрема у формі кола або квадрата. Цей контур може бути чистим чи на нього за допомогою копіювального шару наноситься растрова шкала з визначеною величиною і кількістю растрових точок. Еталонний зразок 19 і формний циліндр 2 із зображенням, яке складається з растрових точок різних розмірів у світах, півтонах і тінях зображення (від 30 до 135 мкм), занурюють у електролізер і підключають паралельно до загального джерела струму 16 через амперметр 20 для реєстрації загальної сили струму в електричному колі та реостат 21. В кожній з паралельних віток встановлюються амперметри 22 і 23 для реєстрації сили струму у вітках. Виявлено, що в розчині $\text{NaCl}-\text{NH}_4\text{Cl}-\text{HCl}$ вказаного вище складу, при густині струму 20 А/дм^2 процес травлення відбувається з однаковою швидкістю незалежно від розмірів площі окремих елементів поверхні, що травиться. За відомою площею еталонного зразка 19 визначають необхідну силу струму в його розгалуженні для одержання густини струму 20 А/дм^2 , вмикають коло струму і реостатом 21 регулюють силу струму в загальному колі так, щоб у вітці еталонного зразка амперметр 23 показав необхідну силу струму, наприклад, $S_p \cdot I_p$. При цьому у вітці формного циліндра встановлюється сила струму I_ϕ , пропорційна його дійсній площі, яку зчитують з амперметра 22. Відповідно до цього густина струму на еталонному зразку і формному циліндрі при встановленому режимі однакова. Дійсна площа формного циліндра визначається як

$$S_\phi = \frac{I_\phi \cdot S_e}{I_e}$$

За відомою дійсною площею формного циліндра можна визначити потрібну силу струму в колі будь-якого заданого режиму з оптимальною густиною струму i_0 . Для травлення відключають еталонний зразок і встановлюють силу струму в колі формного циліндра за відношенням $M_0 = I_\phi \cdot \frac{i_0}{i_e}$. Режим травлення форм: густина струму — 50 А/дм^2 , робоча напруга — $3 \div 4 \text{ В}$, міжелектродна відстань — 25 см , температура електроліта — $20 \div 25^\circ\text{C}$. Тривалість процесу визначається і контролюється таймером. Після закінчення встановленого часу випрямлювач автоматично відключається. Установка забезпечує одержання на формі співвідношення глибин травлення тінювих і світових ділянок зображення 2—1.

Анодному травленню піддавали формні циліндри, на які були нанесені копії растрових шкал (розміри растрових точок указані в таблиці) і сюжетні зображення. Робочим електролітом була суміш г/л: NaCl (263), NH_4Cl (86), HCl (10—50).

Застосування електролітичного травлення з повним зануренням формних циліндрів глибокої автотипії дає змогу поліпшити якість продукції за рахунок напрямленого різноглибинного трав-

лення, скоротити тривалість виробничого циклу порівняно з існуючим хімічним травленням в 10—12 разів і відмовитись від використання токсичних травлячих розчинів (2, 3).

Залежність швидкості травлення від розмірів растрових точок

Лінійні розміри растрових точок на фотоформі, мкм	Світи			Півтони			Тіні		
	35	50	60	70	80	90	100	120	135
Швидкість травлення, мкм с	0,306	0,42	0,42	0,48	0,58	0,58	0,6	0,6	0,65

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ф и н и к Г. И. и др. Пути улучшения градационной передачи при беспигментном способе глубокой автотипии.— «Полиграфия», № 4, 7, 1972.
2. Ф и н и к Г. И. и др. Печатание массовой многокрасочной журнальной продукции с форм глубокой автотипии.— Тезисы докладов V Всесоюзной конференции по вопросам специальных видов печати. Киев, 1976.
3. Ф и н и к Г. И. и др. Новое в технологии изготовления печатных валов.— «Текстильная промышленность», № 9, 1975.

Y. A. ROMS, I. B. LAUTOSCHLAGER, R. I. TOKARCHIK, N. P. MOSEYEV, G. I. FINIK

APPARATUS FOR ELECTROLYTIC ETCHING VARIOUS SIZE AND VARIOUS DEPTH GRAVURE PRINTING CYLINDERS

Summary

Electrolytic etching apparatus design wherein a provision is made for gravure cylinders to be completely immersed is discussed. Operating principle of the device for being-etched image area measurements is indicated. Said measurements are necessary for operating current density to be adjusted at the rectifier. Highlights-and-shadow cells depth ratio resulting from electrolytic etching is 1:2. Etching procedure is given.