

УДК 655.326.1

Ю.М. Рум'янцев, М.Ф. Ясінський, Л.М. Стоянова,
І.П. Босак, Л.М. Ясінська

ВПЛИВ ХАРАКТЕРУ ПОВЕРХНІ АЛЮМІНІЄВИХ ФОРМНИХ ПЛАСТИН НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ОФСЕТНИХ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ

Характер поверхні алюмінієвих пластин суттєво впливає на формний і друкарський процеси, і з огляду на це було визначено вимоги до їхньої поверхневої структури. Для об'єктивної характеристики використовували метод контролю чистоти обробки поверхні, що базується на контактному способі вимірювання нерівностей за допомогою профілографа „Калібр М-201”. Критерієм оцінки нерівностей були наступні параметри: середня висота відхилення нерівностей R_a , максимальна (Н макс.) і мінімальна (Н мін.) висоти нерівностей (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика структури поверхні алюмінієвих пластин
після профілографування






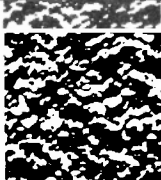
Алюмінієва поверхня	Чистота обробки згідно з ГОСТ 2789-59		Висота нерівностей, мкм	
	Клас, роз- ряд	Середня висота відхилення не- рівностей, мкм	макси- мальна	міні- мальна
Гладка, необроблена	7,в	0,74	2,0	0,5
Окисдована	7,б	0,91	2,5	0,9
Електрохімічно- зернена	6,а	2,72	7,0	1,5
Електрохімічно- зернена й окси- дована	6,б	1,81	5,5	0,75
Механічно- зернена	6,а	3,14	9,0	1,0

Як бачимо, електрохімічна підготовка алюмінію, згідно з ГОСТ 2789-59, дозволяє отримати структуру поверхні з різними характеристиками.

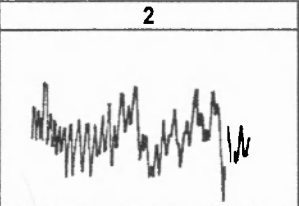
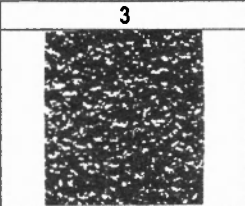
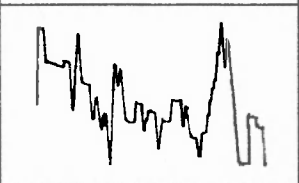

Паралельно з профілографуванням проведено мікроскопічне дослідження поверхневої структури алюмінію за допомогою мікрофотографування (табл.2). В результаті виявлено, що найбільш дрібно й рівномірною структурою характеризуються пластини після оксидування в сірчаній кислоті з добавками.

Таблиця 2

Характеристика структури поверхні алюмінієвих пластин після мікрофотографування

Алюмінієва поверхня	Взірець профілограми (масштаб запису: 1мм по вертикалі – 0,25 мкм, по горизонталі – 10 мкм)	Зовнішній вигляд поверхні (x 200)
1	2	3
Гладка, необроблена		
Оксидована		
Електрохімічно-зернена		

Продовження табл.2

1	2	3
Електрохімічно-зернена й оксидована		
Механічно-зернена		

У процесі подальших досліджень, використовуючи пластини з різною мікрогеометрією, виготовляли друкарські офсетні форми з копіювальним шаром на основі світлочутливих хінондіазидів. Зносостійкість даних форм у процесі друкування тиражу визначалась такими факторами, як механічна міцність копіювального шару до стирання та його адгезія до поверхні металу.

Нанесений на зернену алюмінієву пластину копіювальний шар на основі світлочутливих діазосполук мав товщину 3–4 мкм, що є наслідком розвинутої мікрогеометрії поверхні металу. Для оцінки якості досліджуваних зразків на приладі типу "ИМР" визначали механічну стійкість його до стирання (площа досліджуваного елемента $1,13 \times 10^3 \text{ м}^2$, навантаження на поверхню – 1,73 кПа) (табл.3).

Таблиця 3
Механічна стійкість нанесеного копіювального шару до стирання

Алюмінієва поверхня	Кількість циклів випробувань
Гладка необроблена	126
Оксидована	343
Електрохімічно-зернена	285
Електрохімічно-зернена й оксидована	570
Механічно-зернена	206

Спосіб підготовки алюмінієвої поверхні суттєво впливає на механічну стійкість копіювального шару, нанесеного на метал.

Так, наприклад, стійкість копіювального шару до стирання на електрохімічно-зерненій пластині збільшується вдвічі порівняно з необробленою пластиною. Одержана анодна плівка характеризується високою адсорбційною здатністю до різного роду олефілізаторів, у тому числі і до копіювального шару на основі хінондіазидів, в результаті чого його механічна стійкість до стирання збільшується вдвоє.

Адгезію копіювального шару до металевої підкладки визначали якісним методом решітчастих надрізів за чотирибальною системою. Основна складність при вимірюванні адгезії полягає в необхідності застосування в усіх випадках постійного зусилля між покриттям і металом. За одержаними результатами побудовано графічні залежності показника адгезії від характеру обробки алюмінієвої основи (рис.1).

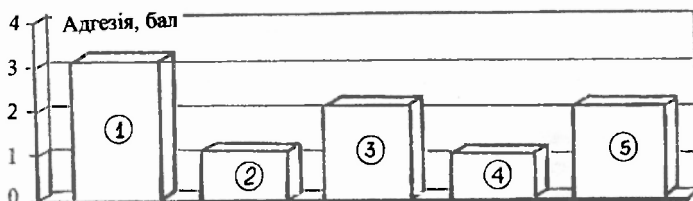


Рис. 1. Залежність величини адгезії від характеру обробки алюмінієвої основи:

- 1 – гладка необроблена; 2 – оксидована;
- 3 – електрохімічно-зернена;
- 4 – електрохімічно-зернена й оксидована;
- 5 – механічно-зернена

Зносостійкість друкувальних елементів, одержаних із застосуванням копіювального шару на основі хінондіазидів, залежить не тільки від механічної міцності та величини адгезії його до поверхні досліджуваного формного матеріалу, але й у значній мірі від стійкості шару до дії проявників і розчинів для травлення.

При визначенні лугостійкості копіювального шару використовували крапельний метод, суть якого полягала у промоканні фільтрувальним папером через кожну хвилину краплі розчину та візуальному визначенні зміни кольору шару. Поява білого кольо-

ру свідчила про початок руйнування копіювального шару. Час з моменту нанесення краплі до руйнування шару вважали часом його стійкості до дії лужних розчинів (табл.4).

Таблиця 4
Залежність лугостійкості копіювального шару від способу підготовки алюмінієвої поверхні

Алюмінієва поверхня	Час витримки у розчині їдкого натрію, с			
	3,25	3,5	3,75	4,0
Гладка необроблена	6,0	5,5	4,5	4,0
Оксидована	5,5	5,0	4,0	3,2
Електрохімічно-зернена	6,5	6,0	5,0	4,5
Електрохімічно- зернена й оксидована	7,5	7,0	6,0	5,0
Механічно-зернена	3,5	2,5	1,9	1,6

Процес оксидування алюмінію збільшує стійкість копіювального шару до проявного розчину вдвічі порівняно з шаром на пластині механічного зернення, а комплексна електрохімічна обробка ще значніше поліпшує цей показник.

При проведенні досліджень виникла зацікавленість у вивченні впливу способів підготовки поверхні алюмінієвих пластин на величину вибіркового змочування друкувальних і пробільних елементів форми. Гідрофільність і гідрофобність утворених елементів оцінювали за величиною змочування у вибіркових умовах (табл.5).

Таблиця 5
Змочування елементів друкарських форм, поверхні основ яких оброблені різними способами

Алюмінієва поверхня	Величина вибіркового змочування елементів	
	друкувальних	пробільних
Гладка	-0,883	-0,192
Гладка, оброблена гідрофілізуючим розчином	-0,860	+0,416
Оксидована	-0,788	+0,557
Електрохімічно-зернена	-0,780	+0,640
Електрохімічно-зернена й оксидована	-0,866	+0,673
Механічно-зернена	-0,766	+0,431

Як бачимо, змочування алюмінієвої поверхні різне і залежить від способу її обробки. Гладкий алюміній (що не підлягав обробці) має гідрофобну поверхню. Після обробки гідрофілізуючим розчином поверхня набуває досить стійких гідрофільних властивостей. Оксидація поліпшує її гідрофільні властивості, але найкращі результати було отримано при комбінованій електрохімічній обробці.

При виготовленні друкарських форм з використанням алюмінієвих пластин, поверхні яких були підготовлені до роботи різними способами, встановлено, що градаційна передача зображення в усіх випадках залишалася прямолінійною (рис.2).

Форми, на поверхні яких були пластини електрохімічного зернення з оксидацією, мали найменші спотворення в світлих ділянках зображення.

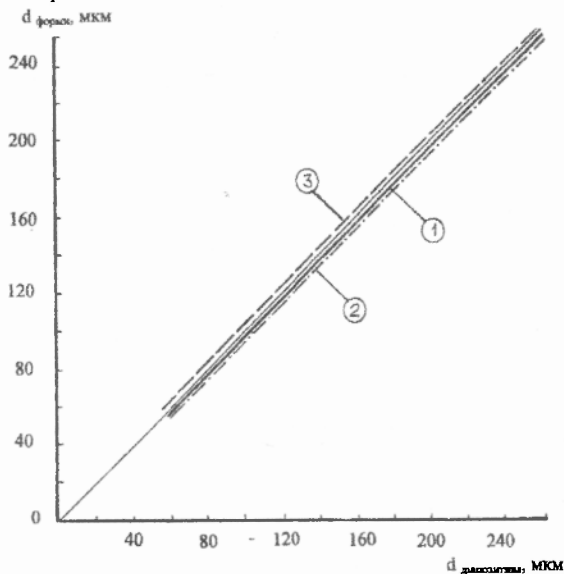


Рис. 2. Градаційна характеристика форм, виготовлених з використанням алюмінієвих пластин з різнопідготовленою зерненою поверхнею:

1 – електрохімічно-зернена; 2 – електрохімічно-зернена й оксидована; 3 – механічно-зернена

Якщо на градаційну передачу зображення підготовка поверхні впливає незначно, то край зображення на формі з ме-

ханічним зерненням поверхні не має чіткої границі. На пластині з електрохімічним зерненням група штрихів №25 (ширина штриха 18,5 мкм) міри 4 добре відтворюється (роздільна здатність форми 200 см^{-1}). А на пластині з механічним зерненням відтворюються тільки групи штрихів № 9–10 (роздільна здатність 100 см^{-1}). Таким чином, для виготовлення форм з попередньою сенсibiliзацією можна рекомендувати алюміній, підготовлений електрохімічним способом зернення з оксидацією або тільки оксидацією.

У процесі роботи проведено порівняльні дослідження попередньо-сенсibiliзованих пластин закордонного виробництва. Як порівняльні характеристики при цьому використовувались технологічні властивості пластин: роздільна і видільна здатність, світлочутливість, адгезія копіювального шару до підкладки, шорсткість алюмінієвої основи, гідрофільність пробільних і гідрофобність друкувальних елементів (табл.6, 7).

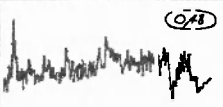



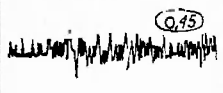

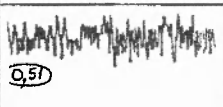

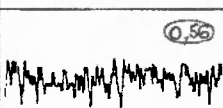

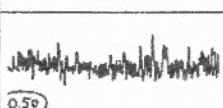

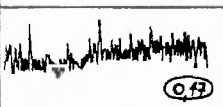

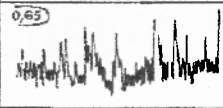

Таблиця 6

**Порівняльна характеристика технологічних показників
попередньо-сенсibiliзованих офсетних пластин
і друкарських форм**

Марка пластини, країна-виробник	Технологічні показники			
	роздільна здатність, R , мм^{-1}	видільна здатність, B , мкм	тривалість експону- вання при $E=25 \text{ Вт/м}^2$ у зоні 380 нм τ , с	адгезія копіюва- льного шару, бал
Polychrome GD8, Німеччина	32	6	150	1
Lastra Futura ORO, Італія	42	6-10	120	1
Fuji VPP-E, Японія	33	8	90	1
Horsell, Libra Blue, Великобританія	30	8-12	120	1
Rominal, Чехія	30	16	300	2
Almex Tigra, Швейцарія	40	6-8	185	1
Diaplate (DPL), Італія	40	6-8	180	1
Marathor, Howson- Algraphy, Великобританія	28	14-16	190	1

Таблиця 7

Порівняльна характеристика технологічних показників
попередньо-сенсibilізованих офсетних пластин
і друкарських форм

Марка пласти- ни, країна- виробник	Профілограма і шор- сткість основи, R_a , мкм	Кут змочування елементів зображення. θ^0		Мікрофотогра- фія поверхні основи (x200)
		друку- вальних	пробіль- них	
Polychrome GD8, Німеччина	 $0,48$	163	13	
Lastra Futura ORO, Італія	 $0,58$	115	15	
Fuji VPP-E, Япо- нія	 $0,45$	145	15	
Horseil, Libra Blue, Великобри- танія	 $0,51$	133	5	
Rominal, Чехія	 $0,56$	141	5	
Almex Tigra, Швейцарія	 $0,50$	120	9	
Diaplate (DPL), Італія	 $0,47$	150	7	
Marathon, How- son-Aigraphy, Великобританія	 $0,65$	142	14	

За характеристиками найкращими виявилися пластини Polychrome GD8 (Німеччина), Lastra (Італія), Fuji Vpp-E (Японія), Horsell (Великобританія), Diaplate DPL (Італія), Almex Tigra (Швейцарія).

Зважаючи на характер поверхні формних пластин закордонного виробництва (оцінюючи величину R_a , мікрофотознімки і профілограми), слід підкреслити, що для одержання друкарських форм з доброю передачею зображення необхідна дрібнокристалічна структура поверхні з середньою висотою мікронерівностей (що не перевищує 0,6–0,7 мкм).

1. Белокрысенко С. Новая песня о главном // Полиграфист-издатель. 1997, март. С. 6–62.
2. Босак І., Рум'янцев Ю. Дослідження якості монометалевих офсетних форм // Квалілогія книги: Зб. наук. праць. Львів, 1998. С. 84.
3. Босак І., Лазаренко Е., Рум'янцев Ю. Дослідження технологічних властивостей друкуючих та пробільних елементів офсетних форм для виготовлення шильдів // Комп'ютерні технології друкарства: Зб. наук. праць. Львів, 1998. С. 184.
4. Козак О. Тест монометалевих сенсibiliзованих офсетних пластин // Палітра друку. 1999. № 4. С. 12–15.
5. Сулакова Л., Новикова С., Корункова О. Физико-химическое исследование современных предварительно-очувствленных пластин // Полиграфия. 1998. № 4. С. 88–90.
6. Ясінський М. Ф. Вплив шкідливих домішок на циклову втому алюмінієвих пластин // Квалілогія книги: Зб. наук. праць. Львів, 1998. С. 71.

Стаття надійшла до редколегії 15.01.2002