

УДК 621.794.61:621.357.8:655

*І. І. Максимець, Т. В. Таран, Г. І. Холод*

**ВПЛИВ ПРОЦЕСУ НАПОВНЕННЯ І ПРИРОДИ  
НАПОВНЮВАЧА НА ВЛАСТИВОСТІ  
АНОДНИХ ПЛІВОК**

Офсетний друк характеризується високими продуктивністю та якістю продукції при короткому виробничому циклі виготовлення добротних, недорогих і тиражостійких друкарських форм. Перед вітчизняними вченими нагальними є такі проблеми офсетного друку, як удосконалення технологічних процесів виготовлення форм, поліпшення і стабілізація офсетного друку, розроблення нових матеріалів і т. ін.

В останніх публікаціях зроблено аналіз виникнення дефектів офсетних друкарських форм і наведено результати досліджень, які сприяють поліпшенню технологічних характеристик і удосконаленню їх експлуатаційних властивостей [3, 4, 7].

Технологічний процес виготовлення монометалевих офсетних друкарських форм складається з таких основних етапів, як електрохімічна підготовка поверхні алюмінієвих пластин, нанесення копіювального шару і, безпосередньо, виготовлення друкарської форми.

У результаті електрохімічного оброблення поверхня алюмінієвих пластин стає шорсткою й покривається стійкою пористою оксидною плівкою. Оксидування (анодування) необхідне для підвищення тиражостійкості пробільних елементів друкарської форми та адгезії копіювального шару до алюмінію внаслідок зростання адсорбційної активності оксидної плівки. Однією з важливих і найменш вивчених операцій оксидування є наповнення [5, 6]. Для розв'язання означеної проблеми досліджувалися різні типи наповнювачів і властивості наповнених плівок.

Наповнення оксидної плівки – вагома складова при комплексному електрохімічному обробленні алюмінію. Якщо в процесі зернення формується роздільна здатність форми, а при оксидуванні – тиражостійкість, то наповнення оксидної плівки забезпечує фізико-хімічну стійкість пробільних елементів на поверхні алюмінієвих пластин у формному та друкарському процесах. При наповненні попадання іонів наповнювача в шпари оксидної плівки пов'язане з дифузійною розчиною-наповнювача, але сорбція аніонів відбувається в основному на фронтальній поверхні плівки і шпар, порівняно доступних для сорбента. Аніони, введені в анодну оксидну плівку на алюмінії при її наповненні, здатні десорбуватися водою і водними розчинами неорганічних солей. Перехід аніонів зворотно в розчин може бути результатом не тільки розчинення продуктів взаємодії речовини плівки та аніонів десорбентом, але й обміну між аніонами, сорбованими плівкою, і аніонами розчину наповнювача [1 – 2].

Частково процес наповнення здійснюється при обробленні анодованих пластин гарячою водою. Ефект наповнення створюється за рахунок гідратації окису алюмінію з утворенням моногідрату. Збільшення об'єму плівки при цьому сприяє цілковитому або частковому закриттю шпар. Ефект наповнення шпар спостерігається під час пасивації, наприклад, у розчині біхромату калію 45 г/л з рН 6-7 при 80° С, тривалістю 20 хв.

Найбільш уживаними для наповнення шпар є розчини силікату натрію. В них поряд з іонами  $\text{SiO}_3^{2-}$  та  $\text{OH}^-$  містяться й відносно великі колоїдні частинки  $\text{SiO}_2$ . Такі компоненти забезпечують заповнення шпар і стійку гідрофілізацію, що не зникає навіть під дією депресанту.

Дослідами встановлено, що гідрофільні речовини – гліцерин, ПЕГ-115, ПВС – не здатні до фіксації в оксидному шарі і вимиваються при промиванні оброблених пластин водою. Позитивні зміни щодо адсорбції гідрофільної речовини одержано при обробленні оксидованих зразків 5%-ним розчином силікату натрію. Характеристики наповнених оксидованих шарів наведено в табл. 1 і 2.

**Вплив технологічних умов наповнення силікатом  
натрію оксидних шарів алюмінієвих пластин**

Температура розчину, °С	Тривалість оксидування заготовок, хв	Ступінь наповнення оксидного шару, г/м <sup>2</sup>			
		Концентрація розчинів силікату натрію, % ваг.			
		2	4	6	8
50	5	0,23	0,25	0,26	0,26
	10	0,51	0,52	0,53	0,58
	15	0,65	0,82	0,81	0,83
70	5	0,26	0,27	0,26	0,28
	10	0,56	0,60	0,62	0,63
	15	0,74	0,83	0,96	0,85
90	5	0,30	0,29	0,30	0,31
	10	0,68	0,74	0,73	0,75
	15	0,95	1,00	0,98	1,03

Як бачимо, збільшення тривалості оксидування пластин і, відповідно, товщини оксидного шару підвищує здатність до наповнення шпар. Аналогічно діє і підвищення температури процесу наповнення – зростає сорбція силікату натрію. Вплив концентрації розчинів помітний у діапазоні 2–4%, подальше збільшення вмісту силікату натрію суттєво не відбивається на процесі наповнення оксидних шарів.

У процесі досліджень визначали об'ємну пористість  $\beta$  анодованої поверхні пластин (у процентах) за рівнянням

$$\beta = \frac{(m_1 - m_2)}{m_1 - m_3} \cdot \frac{\rho_{ок}}{\rho_m} 100,$$

де  $\rho_{ок}$  – об'ємна щільність шару (рівна щільності гідратованого оксиду алюмінію 2550 кг/м<sup>3</sup>);  $\rho_m$  – щільність поліетилсилоксанової рідини, яка дорівнює 950 кг/м<sup>3</sup>, або веретенного масла – 900 кг/м<sup>3</sup>.

Щільність оксидного шару з врахуванням пористості знаходили за рівнянням  $\rho_{пок} = \rho_{ок}(1 - 0,01\beta)$ .

Таблиця 2

**Наповнення анодованих пластин розчином силікату натрію**

Концентрація розчину силікату, %	Пористість, %	Щільність покриття, кг/м <sup>3</sup>	Мікротвердість, кг/мм <sup>2</sup>	Кут змочування, град.
0	50,3	1267	80,1	143
2	48,7	1310	53,6	>10
3	40,5	1415	49,2	>10
4	40,2	1472	46,3	>10
5	37,0	1497	44,8	>10

При зростанні концентрації розчину силікату натрію зменшуються пористість і густина оксидного шару. Мікротвердість наповнених пластин зі збільшенням вмісту силікату натрію знижується (на зерненій поверхні значно менша, ніж на гладкій). В усіх випадках наповнення оксидного шару силікатом натрію різко підвищило гідрофільність поверхні до рівня повного розтікання краплі.

За результатами досліджень виявлено:

оброблення оксидних шарів розчинами гліцерину, поліетиленгліколю та полівінілового спирту не впливає на гідрофільність поверхні;

наповнення оксидних шарів розчинами силікату натрію знижує пористість і мікротвердість покриття; кут змочування поверхні значно зменшується, в окремих випадках спостерігається повне розтікання краплі води;

вплив температури процесу наповнення і концентрації розчинів силікату натрію на ступінь його сорбції; сорбція наповнювача зростає при збільшенні тривалості оксидування пластин і температури процесу наповнення.

Отже, у результаті досліджень визначено оптимальні умови наповнення оксидної плівки силікатом натрію. Це забезпечує зменшення пористості, підвищення гідрофільності та мікротвердості поверхні офсетної друкарської форми.

Подальшою перспективою досліджень у даному напрямку є розширення асортименту наповнювачів, які б дозволили скоротити процес наповнення оксидної плівки та підвищити її стійкість.

1. Анодная защита металлов: Докл. I межвуз. конф. // Под ред. проф. А. Ф. Богоявленского. М., 1964.
2. Богоявленский А.Ф., Белов В. Т. Испытание заполненных анодных окисных пленок на алюминии // Защитные металлические и оксидные покрытия. Л., 1965.
3. Сулакова Л., Новиков Ф., Корункова О. Дефекты офсетных печатных форм и причины их возникновения // Полиграфия. 2000. №6. С.96.
4. Сулакова Л., Новиков Ф., Корункова О. Влияние химического состава пробельных элементов на их свойства // Полиграфия. 2001. № 1. С. 87–89.
5. Тест монометалевих сенсibiliзованих офсетних пластин // Палітра друку. 1999. №4. С. 10–16; 2002. №4. С. 46–47.
6. Увага — поліграфічні матеріали // Друкарство. 2003 (вересень–жовтень). С.66–69.
7. Ясинський М., Рум'янцев Ю., Стоянова Л. Вплив характеру поверхні алюмінієвих формних пластин на експлуатаційні властивості офсетних друкарських форм // Поліграфія і видавнича справа. 2002. № 38. С. 92 –100.