

УДК 655.366.72

© А. А. Щерба, магістр, О. В. Зоренко, к.т.н., доцент,  
Р. А. Хохлова, к.т.н., доцент, КПІ ім. Ігоря Сікорського,  
Київ, Україна

## ОЦІНКА ВПЛИВУ ЛАКУВАННЯ НА КОЛЬОРОВІДТВОРЕННЯ РЕКЛАМНОЇ АРКУШЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

**Проаналізовано та визначено перспективні напрями розвитку сучасних технологій виготовлення та опорядження рекламної аркушевої продукції. Досліджено вплив лакового шару на кольоровідтворення друкованих відбитків календарів. Розроблено рекомендації ведення технологічного процесу лакування календарів.**

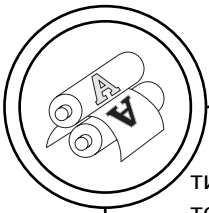
**Ключові слова:** рекламна продукція; опорядження аркушевої продукції; календар; лакування; кольоровідтворення; ступінь глянцю.

### Постановка проблеми

На основі останніх досягнень науки та техніки відбуваються докорінні зміни в галузі поліграфічного виробництва, вдосконалюються технологічні процеси, з'являються нові матеріали. Серед різновидів аркушевої рекламної продукції найбільш популярною є календарна. Зважаючи на невпинне зростання конкуренції серед виробників друкованої продукції, зокрема рекламної, постійно зростають вимоги до якості її поліграфічного виконання та опорядження. Останнє дає змогу підвищити її основні споживчі властивості: естетичне сприйняття та товарний вигляд. До основних видів опорядження аркушевої рекламної продукції і, зокрема, календарної, зараховують лакування, припресування плівки/ламінування, конгревне тиснення/тиснення фольгою, флокування, штанцювання тощо. Найбільш

розповсюдженим, дешевим, простим способом опорядження друкованої продукції є лакування, яке не тільки дає змогу декорувати, а й має захисну функцію: збільшує стійкість до стирання, до дії вологи, підвищує глянець, пришвидшує висихання друкарської фарби та вкриває її захисним шаром [1–3].

Залежно від вимог замовника, календарі можуть бути оздоблені лакуванням (однобічним/двобічним); припресуванням плівки (однобічним/двобічним); фарбуванням краю календаря; тисненням фольгою, блінтовим, конгревним. На рис. 1 наведено розроблену класифікаційну схему технологій оздоблення календарної продукції, які розділено на три основні групи: нанесення покриттів, імітація металевих покриттів та механічні способи обробки. Обираючи вид оздоблення, необхідно враховувати завдання,



тип продукції, передбачуваний термін експлуатації, необхідний рівень захисту зображення, співвідношення ціни та якості тощо.

Оздоблена друкowana продукція повинна бути виготовлена відповідно до вимог якості, які викладені в технологічних інструкціях з процесів поліграфічного виробництва та нормативній документації. Встановлено, що причинами виникнення дефектів на лакованих відбитках є як індивідуальний вплив, так і сукупна дія чинників: характеристика витратних матеріалів, спосіб нанесення, технічний стан устаткування, параметри навколишнього середовища [1, 2]. Ці причини вивчені не в повному обсязі, тому їх практичне дослідження та інструментальний аналіз є актуальним питанням, що дасть змогу мінімізувати виникнення вищезазначених дефектів.

дження та інструментальний аналіз є актуальним питанням, що дасть змогу мінімізувати виникнення вищезазначених дефектів.

### Аналіз попередніх досліджень

Рекламно-подарункові фірмові календарі є одним з найбільш розповсюджених рекламних засобів друкованої інформації, які класифікуються за періодичністю: щорічні, щомісячні, щотижневі; за формою: аркушеві, сфальцьовані/не сфальцьовані, блокові; за конструкцією (аркушеві): табель-календар (несфальцьований), календар-буклет (сфальцьований); за призначенням: настінні, настільні, кишенькові; за роз-

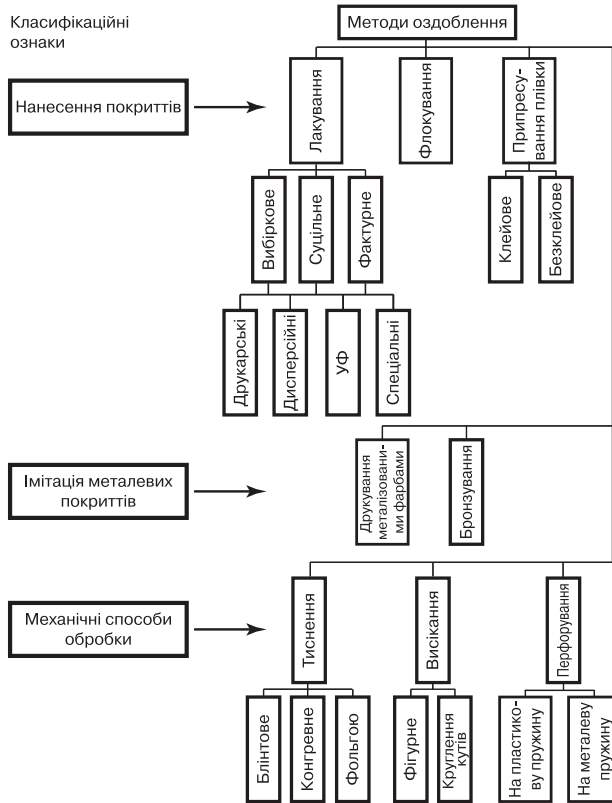
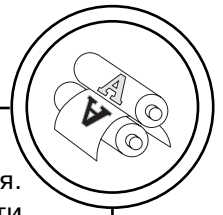


Рис. 1. Класифікаційна схема методів оздоблення календарної продукції



мірами: великі (в 1/8, 1/4, 1/2 чи в цілий аркуш стандартного формату), середні, малі, мініатюрні. Блокові календарі поділяються на: перекидні, відривні, книжкового типу. Календарі можуть випускатися у вигляді листівок, плакатів чи книжкового блоку, а також можуть бути у вигляді кишенькового прямокутника, будиночка трикутної форми з підставкою знизу, настінного з пружинками чи без них [4].

Ураховуючи вищенаведену інформацію щодо перспектив методів оздоблення, для опорядження настінного рекламного календаря застосовано лакування. Той чи інший вид лаку обирають відповідно до призначення та типу друкованої продукції, властивостей та якості задрукованого матеріалу, способу та режиму лакування.

Розрізняють лакування суцільне та вибіркоче/фрагментарне, як формний матеріал застосовують гумовотканинне полотно із затискними планками для встановлення на лакувальному циліндрі або спеціалізовані формні плас-

тини для вибіркового лакування. Лакування можна здійснювати за допомогою: автономних лакувальних машин; фарбового, зволожувального апарату та лакувальних секцій друкарських машин. Найбільш поширеними є способи нанесення лаку з використанням офсетних друкарських і лакувальних машин (рис. 2) [2, 5, 6].

Сучасний асортимент лаків різноманітний, в основному представлений друкарськими, вододисперсійними (ВД), УФ-лаками, лаками для спеціальних ефектів. Найбільш популярними видами лаку, що використовуються для оздоблення календарів, є ВД та УФ-лаки. При використанні лаку будь-якого типу до нього висувуються певні вимоги: швидке закріплення; хімічна нейтральність до паперу та фарби, незмінність кольорів відбитка; утворення еластичної прозорої плівки, яка після висихання не повинна спричиняти скручування відбитка; в'язкість, що забезпечить рівномірне покриття відбитка; незмінність властивостей під дією навколишнього

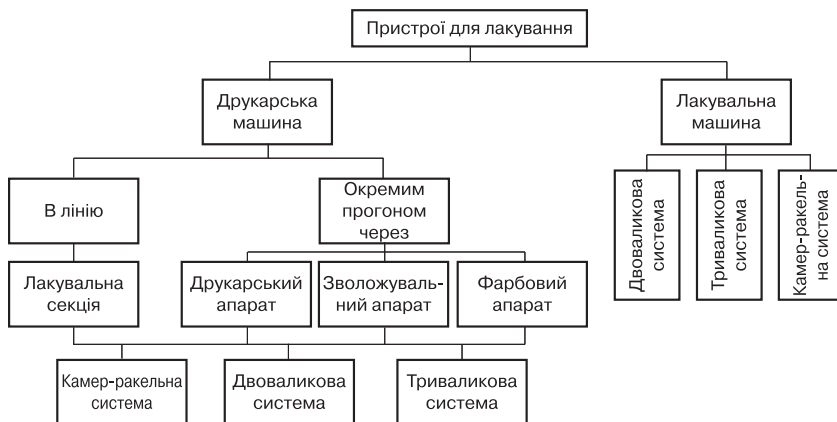
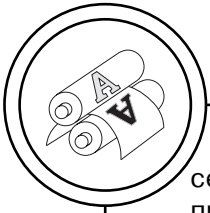


Рис. 2. Класифікація пристроїв для нанесення лаку



середовища; мінімальний неприємний запах, екологічність; дотримання гарантійного терміну використання лаку та певних умов зберігання [1, 2, 7].

### Мета роботи

Визначити тенденції технологічного процесу лакування настінних календарів, здійснити інструментальний контроль та проаналізувати чинники впливу на якість кольоровідтворення лакованих відбитків аркушевої рекламної продукції.

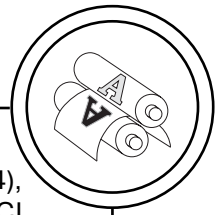
### Результати проведених досліджень

Згідно з аналізом патентної літератури з ретроспективою 10 років було відібрано патенти за класом МПК C09D 5/00; предмет пошуку: технологія декоративного лакування, лакування аркушевої продукції, основні напрями досліджень: адгезія, стійкість та блиск лакофарбових покриттів, швидкість їх закріплення, якість лакування та шляхи вирішення проблем, що виникають протягом цього процесу. Проблематика науково-технічних джерел дослідницького характеру розділена на такі категорії: матеріальне забезпечення (55 %), удосконалення технологій лакування (22 %), устаткування (16 %), методів та засобів контролю якості відбитка (7 %). Серед представників іноземних та вітчизняних наукових шкіл, що займалися вивченням цієї категорії питань можна виокремити: Ю. Баро, О. М. Величко, С. Ф. Гавенко, К. Глесте, О. В. Зоренко, Е. Т. Лазаренко, Т. Лейшнер, В. Г. Матюшова, Р. І. Мервінський, В. Б. Репета, Р. А. Хохлова, В. В. Ши-

банов, що свідчить про зацікавленість фахівців галузі даним способом опорядження друкованої продукції, адже широкий асортимент декоративних лаків та технологій їх нанесення дозволяє розв'язувати технологічні та функціональні завдання [1, 2, 5, 6, 8–11].

Якість друкованої та оздобленої продукції залежить від вибору основних матеріалів: задруковуваного матеріалу, фарби та лаків. Для виготовлення настінного календаря формату А2, А1, А0 зазвичай використовують крейдований папір масою 1 м<sup>2</sup> не менше 170 г, меншого розміру — 150–170 г. Об'єктами досліджень було обрано офсетний папір Arctic Paper масою 1 м<sup>2</sup> 170 г та картон AUTUCART GCI масою 1 м<sup>2</sup> 210, 230 г, на які в офсетній друкарській машині KBA Rapida 105, що оснащена лакувальною секцією та проміжними УФ-сушарками, наносилось багатофарбове зображення офсетними фарбами Novavit F 910 Sprint, яке в подальшому оздоблювалось ВДлаком Senolith 350448 та УФ-лаком Weiburger Senolith 360020/50. Для вимірювання кольорних характеристик відбитків використовували спектрофотометр Eye One Pro (X-Rite) та інтенсивність глянцею визначали за допомогою глянцаметра ГГФ-6.

Аналіз рівномірності нанесення фарбового шару виявив зміну оптичної густини за всіма зональними ділянками контрольованих фарб, її рівень нижчий порівняно із стандартизованими значеннями (0,9...1,9 Б з допустимим рівнем відхилень  $\Delta D = \pm 0,1$  Б [12, 13]) і знаходиться в межах 1,45...1,55  $\pm 0,15$  Б. Зокрема,



найбільші відхилення значення оптичної густини для всіх задруковуваних матеріалів порівняно з еталоном спостерігається у пурпурної фарби (1,25 Б), найкраще відтворення жовтої фарби (1,33 Б, рис. 3), це свідчить про те, що ці фарби беруть найбільшу участь у синтезі кольору на відбитку та є сюжетно важливими, а також про вплив чинників друкарсько-оздоблювального процесу, кількості перенесеної на відбиток фарби, лаку, їх характеристик [1, 2].

Основним параметром визначення якості кольоровідтворення відбитків офсетного друку є контроль колірної відхилення ( $\Delta E$ ), яке повинно бути в межах 4–5 одиниць [13, 14]. Аналіз колірних відмінностей показав, що величини першого та третього зразків (рис. 4, а, в) не переви-

щують допустимі значення ( $\Delta = 4$ ), а для картону AUTUCART GC1 масою 1 м<sup>2</sup> 230 г (рис. 4, б) перевищують допустимі значення, особливо для зразків, вкритих УФ-лаком ( $\Delta E = 6 \dots 8$ ), що пояснюється технологічними особливостями друкарсько-опоряджувального процесу із застосуванням різних типів задруковуваних матеріалів, фарб, зміною параметрів їх взаємодії та режимів закріплення.

Результати вимірювання ступеня глянцепоказали, що для відбитків надрукованих на картоні (зразок № 1, зразок № 2) найкращі значення має УФ-лак, що є нормою, адже рівень його сухого залишку складає 100 % (рис. 5, а, б). Дещо нижчі показники при використанні лаків на основі водних дисперсій; для відбитка задрукованого на папері Arctic Paper масою 1 м<sup>2</sup> 170 г найвищий ступінь

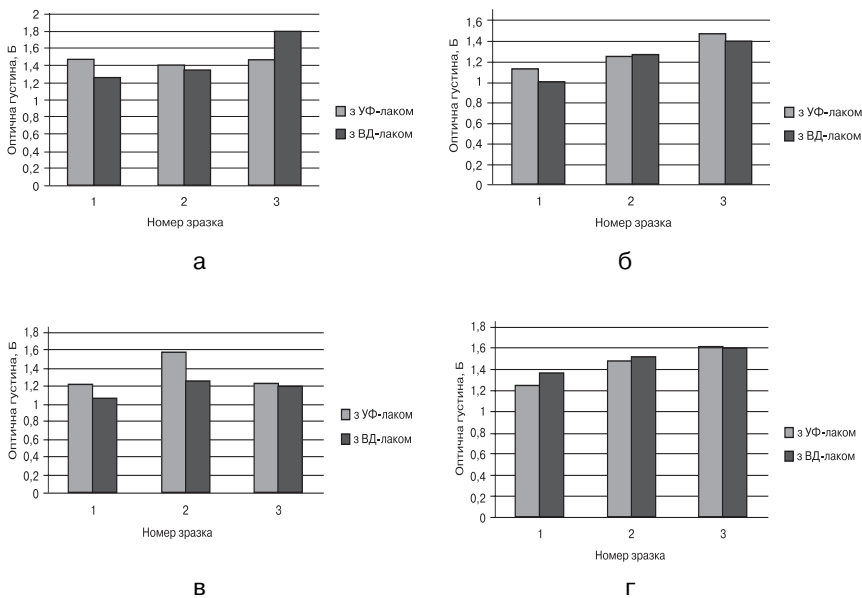


Рис. 3. Оптична густина: а — блакитної, б — пурпурної, в — жовтої, г — чорної фарб; 1 — картон AUTUCART GC1 масою 1 м<sup>2</sup> 210 г; 2 — картон AUTUCART GC1 масою 1 м<sup>2</sup> 230 г; 3 — папір Arctic Paper масою 1 м<sup>2</sup> 170 г

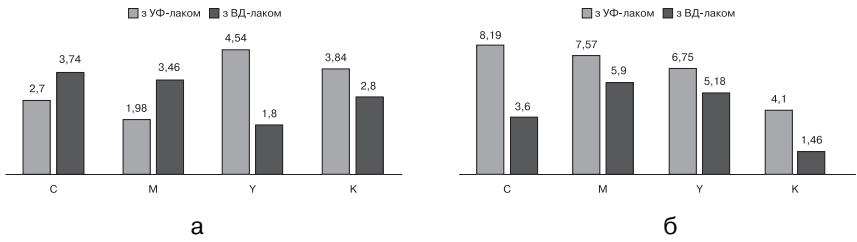
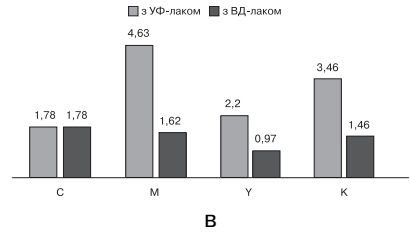


Рис. 4. Колірні відмінності: а — картон AUTUCART GCI масою 1 м<sup>2</sup> 210 г; б — картон AUTUCART GCI масою 1 м<sup>2</sup> 230 г; в — папір Arctic Paper масою 1 м<sup>2</sup> 170 г



глянцю виявився при нанесенні ВД лаку (рис. 5, в). Встановлено [1, 2], що оптимальні величини глянцю забезпечуються за оптимальних норм витрати лаку (4–5 г/м<sup>2</sup>), а його низька в'язкість за підвищеної температури технологічного процесу лакування дасть

зможу оптимізувати глянець та характеризуються високою вкривною здатністю.

На основі проведених досліджень, аналізу експериментальних даних побудовано причинно-наслідкову діаграму Ісікави (рис. 6), згідно з якою якість лакованих

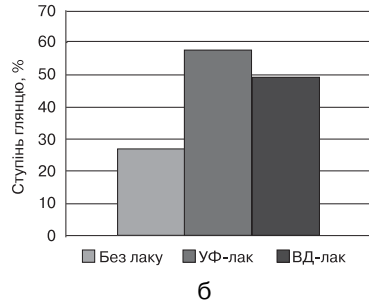
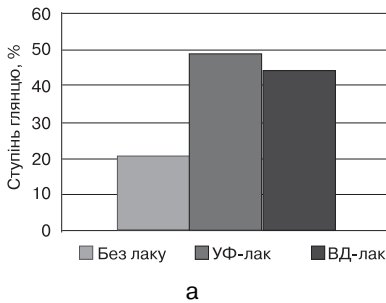
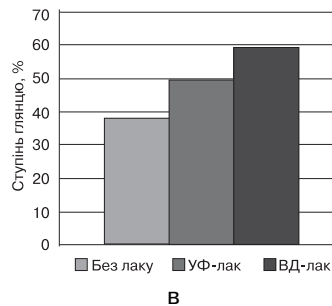


Рис. 5. Результати вимірювання глянцю: а — картон AUTUCART GCI масою 1 м<sup>2</sup> 210 г; б — картон AUTUCART GCI масою 1 м<sup>2</sup> 230 г; в — папір Arctic Paper масою 1 м<sup>2</sup> 170 г



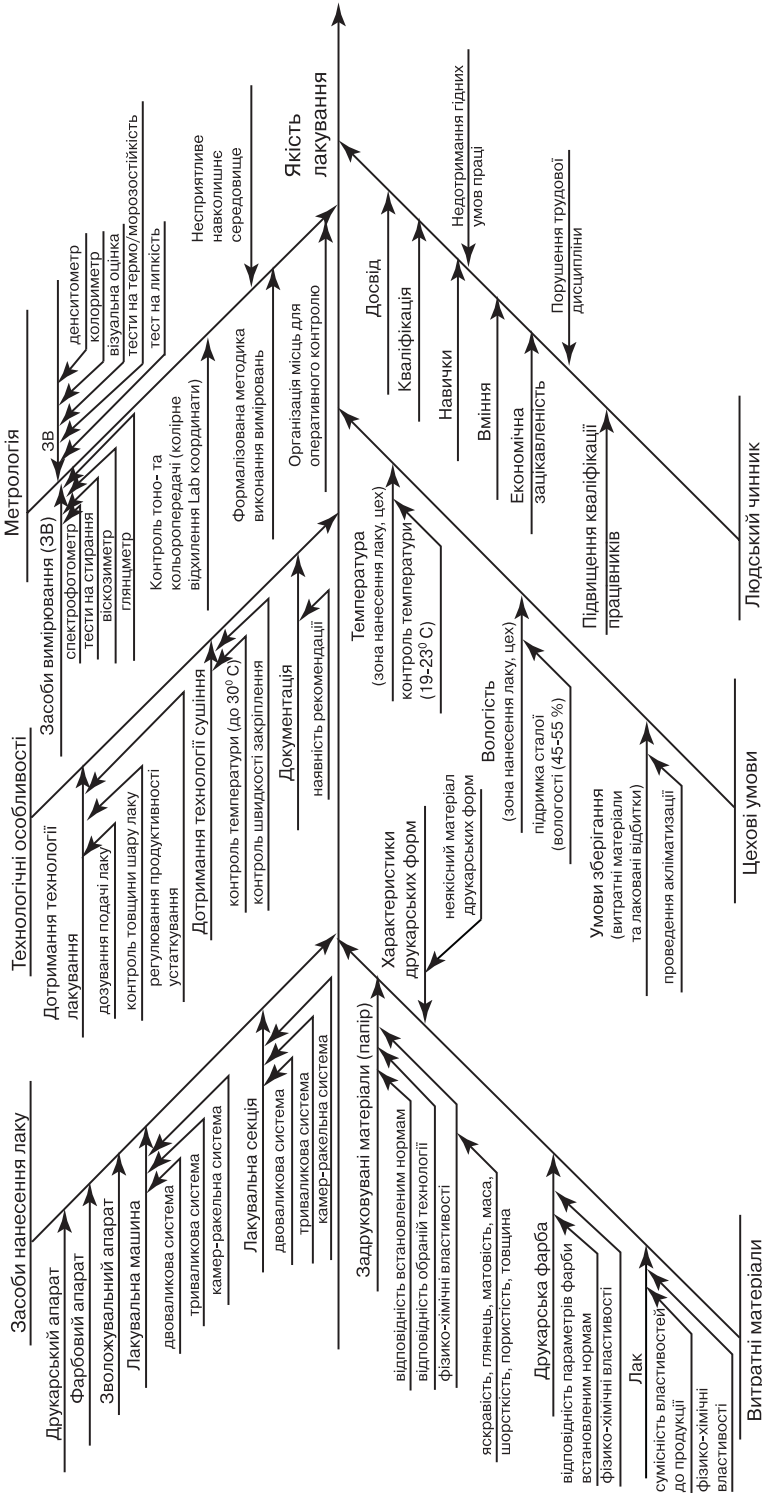
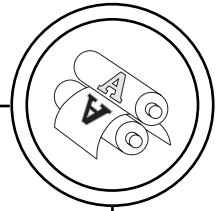
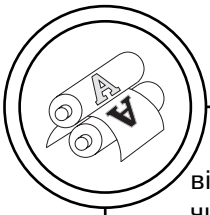


Рис. 6. Причинно-наслідкова діаграма чинників впливу на якість лакування



відбитків визначається такими чинниками: витратні матеріали, технологія нанесення лаку, устаткування для нанесення лаку, а також професіоналізм працівників виробничих ділянок.

Результати дослідження виявили відхилення значень колірних відмінностей та невелику різницю ступеня глянцею для відбитків вкритих ВД та УФ-лаком, що вказує на те, що для досягнення нормативів досліджуваних показників, потрібне коригування технологічного процесу друкування та лакування, імовірно зменшенням кількості подачі фарби та регулювання сили подачі струменя лаку, процесу його розтікання та швидкості закріплення. Найбільш якісне лакування відбитків можна отримати в офсетному друкарсько-обробному процесі «в лінію» з лакувальною секцією, оснащеною камер-ракельною системою з анілоксовим валиком (рис. 7).

### Висновки

Зважаючи на тенденції розвитку видавничо-поліграфічного комплексу, зниження собіварто-

сті й зменшення часу виконання замовлення, а також оцінюючи економічно-технологічні параметри можливих способів оздоблення рекламної продукції, такі як дешевизна, простота, оперативність, розповсюдженість, можна стверджувати, що перевагу потрібно надати саме нанесенню лаку на відбиток.

Для виготовлення конкурентоспроможної продукції, необхідно дотримуватись відповідних вимог якості, що нині зростають. Контроль якості відбитків, оздоблених двома типами лаку, дасть змогу провести аналіз чинників, що впливають на кольоровідтворення, ступінь глянцею, оцінити рентабельність використання того чи іншого типу залежно від отриманих результатів та техніко-економічних показників, ураховуючи різницю у вартості витратного матеріалу.

Увиразнення сучасного стану лакування, перспектив розвитку лакофарбових матеріалів та аналіз технологічного процесу опорядження лакуванням є важливим аспектом для вдосконалення цього процесу.

### Список використаної літератури

1. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали: нав. посіб. / С. Гавенко, Е. Лазаренко, Б. Мамут, М. Самбульський, Я. Циманек, С. Якуцевич, С. Ярема. К.-Л.: Ун-т «Україна», УАД, 2003. 180 с.
2. Р. А. Хохлова. Оздоблення поліграфічної продукції лакуванням: нав. посіб. / Р. А. Хохлова, О. М. Величко. К.: ВПЦ «Київський університет», 2014. 183 с.
3. Н. Дубина. Отделка листовой продукции / Н. Дубина // КомпьюАрт. 2015. № 2. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://compuart.ru/article/24848>.
4. Гиленсон П. Г. Справочник художественного и технического редакторов. М.: Книга, 1988. 528 с.
5. О. В. Зоренко. Формні матеріали для вибіркового лакування / О. В. Зоренко, Р. А. Хохлова, А. П. Гавриш // Технологія і техніка друкарства. 2011. № 3(33). С. 116–122. Режим доступу: <http://ttdruk.vpi.kpi.ua/article/view/52356>.



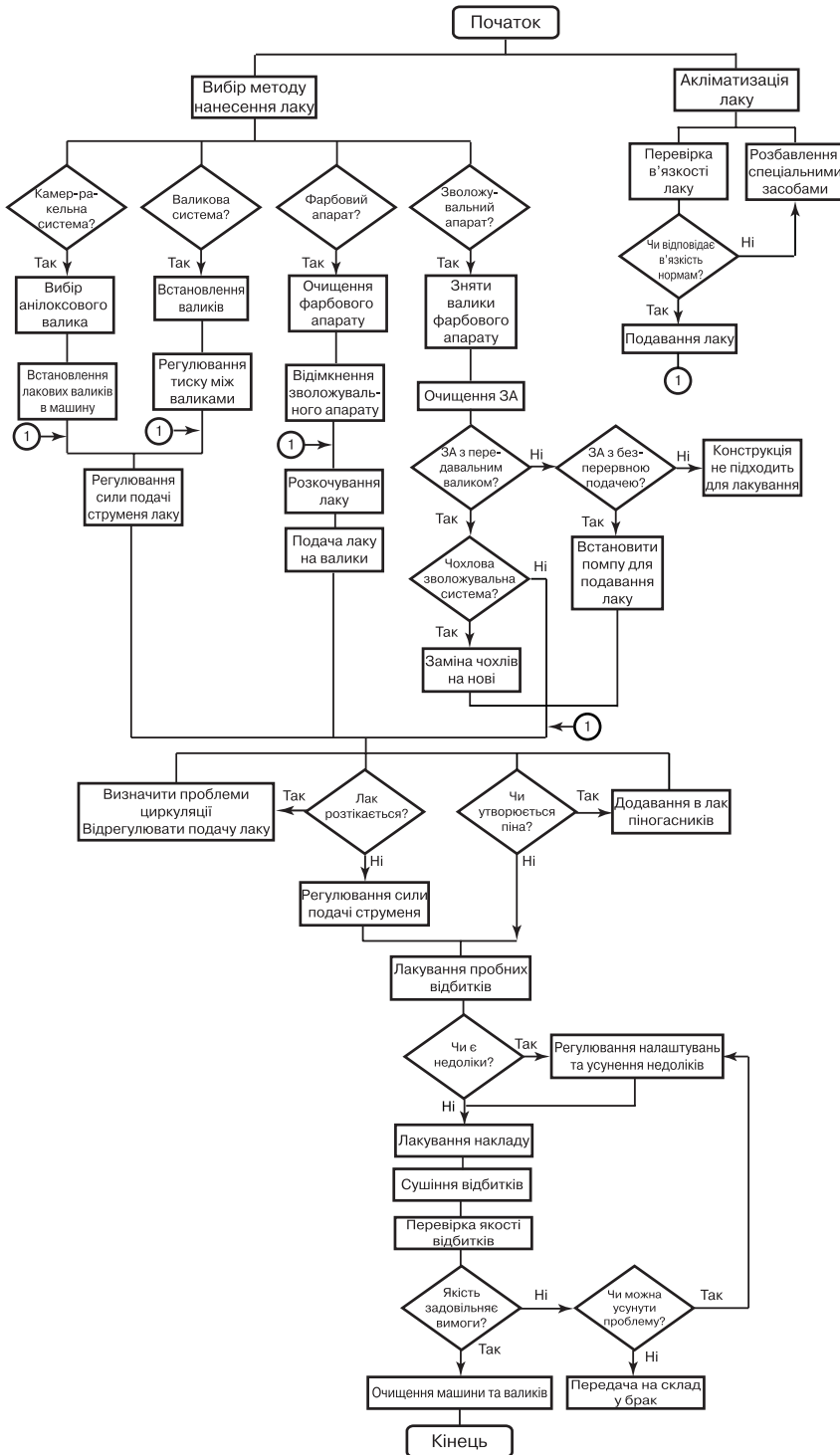
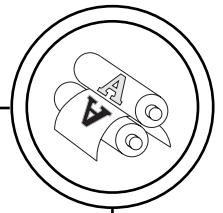
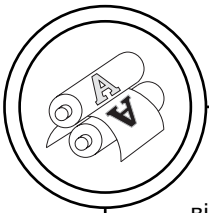


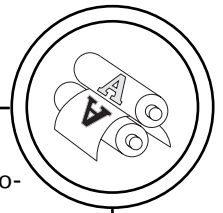
Рис. 7. Алгоритм процесу лакування календарів



6. Р. А. Хохлова. Фактори впливу на продуктивність закріплення відбитку, лакованого водорозчинним лаком / Р. А. Хохлова, О. М. Величко // Поліграфія і видавнича справа. 2017. № 1(73). С. 24–31. Режим доступу: <http://pvs.uad.lviv.ua/static/media/1-73/4.pdf>.
7. Матвеева Р. В. Основы полиграфического производства / Р. В. Матвеева, Г. Г. Трубникова, Д. А. Шифрина. М.: Книга, ЛТД, 1994. 320 с.
8. Репета В. Оптимальний час висихання офсетних фарб перед УФ-лакуванням / В. Репета, В. Шибанов // Палітра друку. 2005. № 4. С. 70–71.
9. Мервінський Р. Метод визначення оптичних констант фотополімерних матеріалів / Р. Мервінський // Палітра друку. 1998. № 2. С. 48.
10. Матюшова В. Деякі аспекти фотополімеризації / В. Матюшова // Друкарство. 2000. № 5. С. 50–51.
11. Пат. на корисну модель 20501 України, МПК C09D 5/00; G03F 7/00. Фотополімеризаційноздатна композиція для лакування друкованих відбитків / Величко О. М., Зоренко О. В., Хохлова Р. А. Чинний від 15.01.2007.
12. Технология цветной печати — Управление процессами производства пробных отпечатков и печатных форм методом полутонового цветodelения. Часть 2: Офсетные литографические процессы [Электронный ресурс] / Международный стандарт ISO 12647-2. Второе издание. 2004. Режим доступа: [http://sovsib.ru/color/iso12647\\_ru.pdf](http://sovsib.ru/color/iso12647_ru.pdf).
13. ISO 2846-1:2006. Graphic technology — Colour and transparency of printing ink sets for four-colour printing — Part 1: Sheet-fed and heat-set web offset lithographic printing.
14. L\*a\*b\* values of process inks for commercial printing. Technical information [Digital Source] / Huber Group. 2004. Web Link: <http://www.huber-group.info/lang/en/tipdf/39104E.PDF>.

## References

1. Havenko, S. & Lazarenko, E. & Mamut, B. & Sambulskyi, M. & Tsymanek, Ya. & Yakutsevych, S. & Yarema, S. (2003). *Ozdooblennia drukovanoi produktsii: tekhnolohiia, ustatkuvannia, materialy*. Kyiv-Lviv: Un-t 'Ukraina', UAD, 180 p. [in Ukrainian].
2. Khokhlova, R. A. & Velychko, O. M. (2014). *Ozdooblennia polihrafichnoi produktsii lakuvanniam*. Kyiv: VPTs 'Kyivskiy universytet', 183 p. [in Ukrainian].
3. Dubina, N. (2015). Otdelka listovoy produktsii. *Journal of Komp'yutArt*, 2. Retrieved from <https://compuart.ru/article/24848> [in Russian].
4. Gilenson, P. G. (1988). *Spravochnik khudozhestvennogo i tekhnicheskogo redaktorov*. Moscow: Kniga, 528 p. [in Russian].
5. Zorenko, O. V. & Khokhlova, R. A. & Havrysh, A. P. (2011). Formni materialy dlia vybirkovoho lakuvannia. *Journal of Tekhnolohiia i tekhnika drukarstva*, 3(33), 116–122. Retrieved from <http://ttdruk.vpi.kpi.ua/article/view/52356> [in Ukrainian].
6. Khokhlova, R. A. & Velychko, O. M. (2017). Faktory vplyvu na produktyvnist zakriplennia vidbytku, lakovanoho vodorozchynnym lakom. *Journal of Polihrafiia i vydavnycha справа*, 1(73), 24–31. Retrieved from <http://pvs.uad.lviv.ua/static/media/1-73/4.pdf> [in Ukrainian].
7. Matveeva, R. V. & Trubnikova, G. G. & Shifrina, D. A. (1994). *Osnovy poligraficheskogo proizvodstva*. Moscow: Kniga, LTD, 320 p. [in Russian].
8. Repeta, V. & Shybanov, V. (2005). Optymalni chas vysykhannia ofsetnykh farb pered UF-lakuvanniam. *Journal of Palitra druku*, 4, 70–71 [in Ukrainian].



9. Mervynskyi, R. (1998). Metod vyznachennia optychnykh konstant fotopolimernykh materialiv. *Journal of Palitra druku*, 2, 48 [in Ukrainian].
10. Matiushova, V. (2000). Deiaki aspekty fotopolimeryzatsii. *Journal of Drukarstvo*, 5, 50–51 [in Ukrainian].
11. Velychko, O. M. & Zorenko, O. V. & Khokhlova, R. A. *Fotopolimeryzatsii-nozdatna kompozytsiia dlia lakuvannia drukovanykh vidbytkiv* // Patent UA № 20501. Publish 15.01.2007 [in Ukrainian].
12. *ISO 12647-2* (2004). Retrieved from [http://sovsib.ru/color/iso12647\\_ru.pdf](http://sovsib.ru/color/iso12647_ru.pdf) [in Russian].
13. *ISO 2846-1:2006. Graphic technology – Colour and transparency of printing ink sets for four-colour printing – Part 1: Sheet-fed and heat-set web offset lithographic printing* [in English].
14. *L\*a\*b\* values of process inks for commercial printing. Technical information* [Digital Source] / Huber Group. 2004. Web Link: <http://www.huber-group.info/lang/en/tipdf/39104E.PDF> [in English].

**Проанализированы и определены перспективные направления развития современных технологий изготовления и отделки рекламной листовой продукции. Исследовано влияние лакового слоя на цветовоспроизведение печатных оттисков календарей. Предложен оптимизированный технологический процесс лакирования календарей.**

**Ключевые слова: рекламная продукция; отделка листовой продукции; календарь; лакирование; цветовоспроизведение; степень глянца.**

**The prospective tendencies of development for modern technologies of manufacturing and finishing of advertising sheet products are analyzed and determined. The impact of varnishing on color reproduction of calendars prints is investigated. Proposals for the optimized process of varnishing the calendars are given as well.**

**Keywords: advertising products; finishing of sheet products; calendar; varnishing; color reproduction; the degree of gloss.**

Рецензент — О. М. Величко, д.т.н.,  
професор, КПІ ім. Ігоря Сікорського

Надійшла до редакції 27.12.17