

УДК 655.224.261.9: 655.366.83

## ОЦІНКА ЗНОСОСТІЙКОСТІ ВІДБИТКІВ, ОТРИМАНИХ ТИСНЕННЯМ ФОЛЬГОЮ НА ТКАНИНАХ

О. І. Хмілярчук

*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,  
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна*

*Способів нанесення зображень на тканину досить багато, але всі їх можна поділити на дві великі групи: засоби легкої промисловості, які застосовуються для виготовлення продукції великих накладів, та засоби поліграфічної промисловості, що знаходять своє застосування при виготовленні одиничних екземплярів та малих тиражів.*

*У попередніх дослідженнях було відібрано десять зразків тканин найпоширенішого складу, проведено дослідження та надано рекомендації щодо отримання оптимальних показників покривної здатності відбитків. У статті подано результати досліджень з оцінки стійкості зразків до хімічної та механічної дії, серед яких виділено найпоширеніші для тканин, а саме: прання, зикрябування та зминання. Надано узагальнені рекомендації з підбору параметрів технологічного процесу.*

**Ключові слова:** тиснення фольгою, зносостійкість відбитків, чіткість границь відбитків, стійкість до фізичної та хімічної дії, перенесення фольги на тканину.

**Постановка проблеми.** Тиснення фольгою на тканинах завжди надає продукції більш дорогого вигляду. Винятком може бути недотримання композиції, невдалий підбір матеріалів та відчуття міри загалом, що призводить до зниження якості в цілому, створює відчуття несолідності. Але при вдалому застосуванні тиснення фольгою на тканинах стає гарним засобом виділення продукції серед інших.

Окрім застосування тиснення на тканинах з використанням їх в якості покривного матеріалу для палітурок, щоразу популярнішим є напрям застосування цієї технології для оздоблення паковань із тканинних матеріалів, одиничних екземплярів подарункової продукції.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** У дослідженнях, наведених у працях [1–3], було відібрано десять зразків тканин, а саме: бязь, джинс (100 % бавовна); 7 зразків зі штучних волокон: атлас різного складу (2 зразки), замша, костюмна тканина, трикотаж, хутро-велюр, сатин; один зразок, у складі якого є натуральні та штучні волокна.

Зразки характеризувалися різним хімічним складом, товщиною матеріалу, фактурою. У роботі [3] наведено результати досліджень покривної здатності відбитків. Але для тканин, на які наносять зображення за допомогою представленої технології [2, 3], важливим є не тільки показник покривної здатності, а й зносостійкості.

Це питання постає внаслідок використання даної продукції у якості одягу або подарункових паковань, для яких притаманний своєрідний вплив — зминання, зшкрябування, забруднення та подальше прання, а, відповідно, виникає питання стійкості запропонованої технології до дії вищеперерахованих факторів.

**Мета статті** — встановлення оптимальних параметрів технологічного процесу перенесення фольги на тканини, що забезпечить не тільки кращий показник покривної здатності, а й стійкості відбитку до механічної та хімічної дії.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Загальну оцінку якості відбитків було проведено за двома основними показниками: покривна здатність та чіткість границь відбитків. Результати досліджень покривної здатності наведено у статті [3].

Оцінку чіткості границь відбитку було проведено наступним чином. Усі відбитки з десяти поданих тканин було сфотографовано з використанням цифрового мікроскопа після нанесення на них фольги при температурах 155, 160, 165 °С. Оцінку границь проведено з залученням експертів за п'ятибальною шкалою, результати якої наведено у табл. 1. Експертами були особи з різними професійними навичками, серед них: дизайнери, люди, що напряму пов'язані з поліграфічною справою, економісти та інженери-технологи.

Це дало змогу провести аналіз зразків до початку дії хімічних речовин або механічного впливу. За результатами експертної оцінки побудовано гістограму, що зображено на рис. 1. На основі отриманих даних можна зробити висновок, що ця технологія не призначена для відтворення дрібних елементів, наприклад тексту, особливо для зразків № 7 (трикотаж, віскоза 100 %), № 9 (сатин, віскоза 100 %).

Таблиця 1

### Експертна оцінка чіткості границь відбитку

№ зразка	Експертна оцінка								
	155 °С			160 °С			165 °С		
	20 с	25 с	30 с	20 с	25 с	30 с	20 с	25 с	30 с
1	1,73	2,47	1,96	1,62	1,62	2,04	1,57	1,8	1,6
2	1,2	1,24	1,43	1,9	1,86	2,43	2,1	1,87	1,95
3	1,1	2,08	2,3	1,87	1,76	1,8	2	1,95	1,98
4	2,3	2,26	2,31	1,98	2,06	2,3	2,4	3,1	2,98
5	1,89	1,67	1,8	1,8	1,91	1,79	1,78	1,8	1,81
6	1	1,1	1,23	1,21	1,48	1,33	1,23	1,3	1,27
7	1	1	1	1,03	1	1	1	1	1,1
8	1,15	1,23	1,35	1,21	1,23	1,56	1,47	1,6	1,58
9	1,03	1,2	1,06	1	1,06	1,1	1	1,01	1,04
10	1,12	1	1,19	1,9	2,1	2,26	1	1,9	2,01

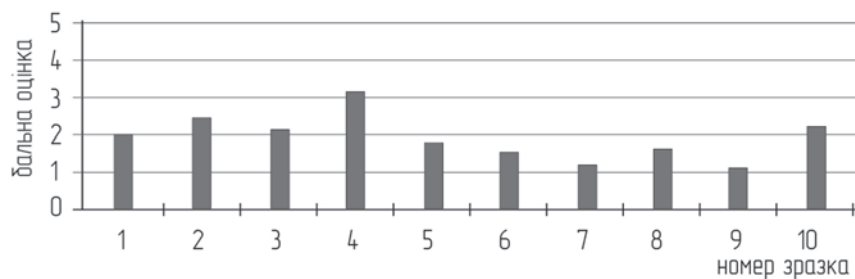


Рис. 1. Експертна оцінка чіткості границь відбитка

*Оцінка стійкості відбитків до дії хімічних речовин.* Прання є чи не основним показником зносостійкості виробів із тканин при нанесених на них зображеннях.

Для визначення стійкості до дії хімічних речовин, зразки були піддані ручному пранню з додаванням пральних засобів. Температура води для всіх зразків становила 40 °С. Як пральний засіб було використано пральний порошок Rex із концентрацією розчину 10 г/л. Зразки перебували в розчині прального засобу протягом 10 хв. При оцінюванні експерти порівнювали відбиток до і після хімічної дії. Результати наведено у табл. 2.

Таблиця 2

## Результати експериментів

Артикул		№ зразка									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Стійкість покривної здатності відбитка до хімічної дії</i>											
Відсоток відшарування фольги, %		1,3	1	1,1	0,6	3	1	0,75	0,67	0,3	0,81
<i>Стійкість покривної здатності відбитка до механічної дії</i>											
Відсоток відшарування фольги, %	зшкрябування	3	3	4	0,5	3	6	1	2	1,5	2
	зминання	1	1	0,8	0,2	5	0,9	1	1	1,1	1
<i>Оцінка чіткості границі відбитка до хімічної та механічної дії</i>											
Експертна оцінка		4,5	4,73	4,9	5	4	4,3	4	4,8	4	4,1
Відхилення, мм		0,01	0,01	0	0	0,08	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01
<i>Оцінка стійкості границь відбитку до механічної дії</i>											
Зшкрябування	Експертна оцінка	4,8	4,93	4,96	5	4,72	4,9	4,72	4,8	4,9	5
	Відхилення, мм	0	0	0	0	0,03	0,03	0,01	0,02	0,01	0
Зминання	Експертна оцінка	4,78	4,9	4,96	5	4,2	4,9	4,6	4,8	4,8	5
	Відхилення, мм	0	0	0	0	0,03	0,03	0,01	0,02	0,01	0

*Оцінка стійкості відбитків до механічної дії.* Для визначення стійкості до механічної дії було проведено експерименти по зшкрябуванню та зминанню.

*Зшкрябування.* На зразку нігтем декілька разів (3–5) проводять зшкрябування шару фольги у напрямку від себе із середнім зусиллям, що імітувало дотики рук людини при експлуатації виробів.

*Зминання.* Отриманий зразок затискають між великим та вказівним пальцями кожної руки, залишивши близько 1–2 см між пальцями, і зминають 10 разів (один цикл складається із руху рук в обидва боки). Стежимо, щоб матеріал не нагрівався і не дряпався нігтями.

Відповідно до розробленої методики було проведено дослідження стійкості отриманого відбитку до механічної дії, результати наведено у табл. 2. Після проведених досліджень було оцінено покривну здатність відбитка і чіткість границь. Для оцінки границі після дії хімічних речовин та механічного впливу зразки були сфотографовані та оброблені на комп'ютері. В результаті було отримано відхилення від границь початкового відбитку, дані занесені до таблиці 2 (рис. 2).

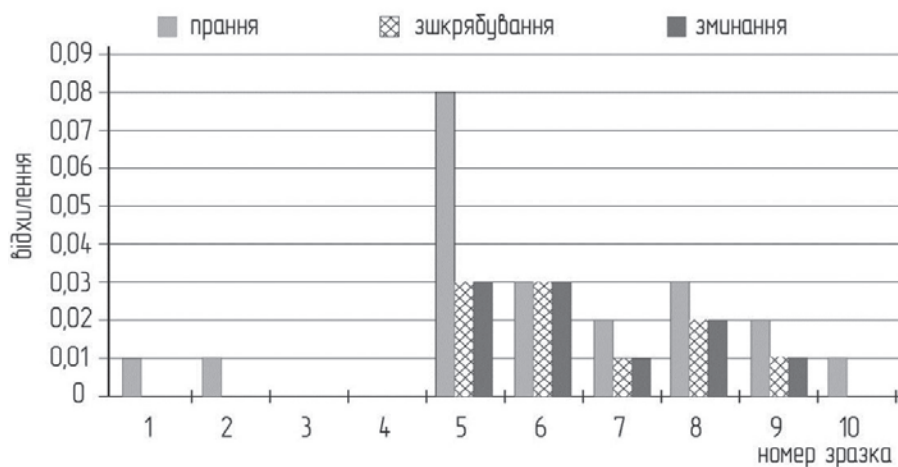


Рис. 2. Відхилення від початкових границь відбитка

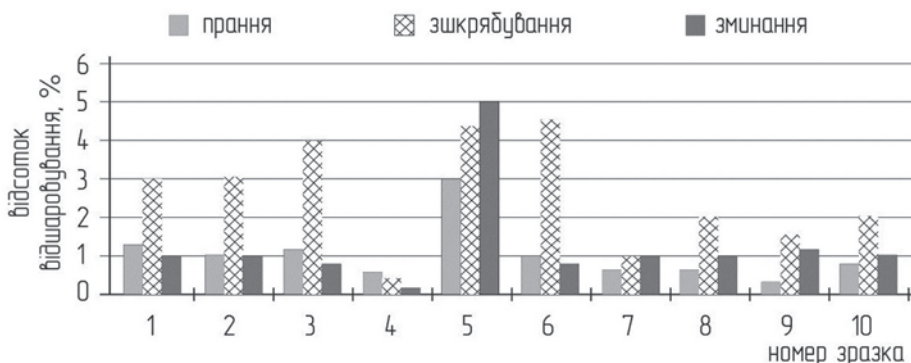


Рис. 3. Порівняльна гістограма стійкості зразків до механічної та хімічної дії

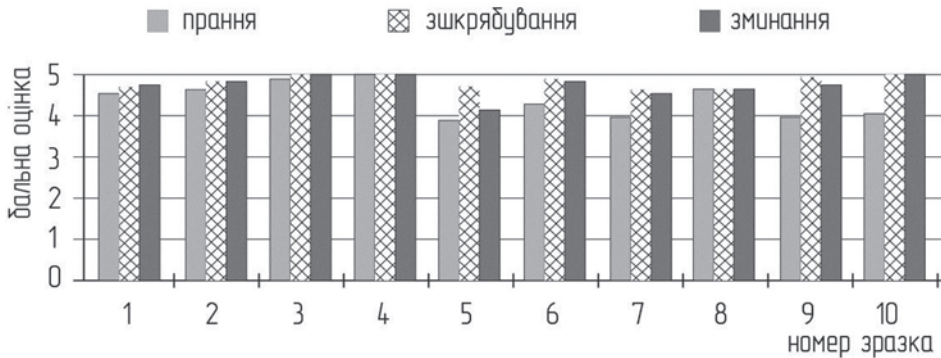


Рис. 4. Стійкість границь відбитка до хімічної та механічної дії

Відповідно до отриманих результатів, можна зробити висновок, що границі відбитку є стійкими до дії хімічних речовин, зокрема прального порошку. Особливо зразок 3 та 4 (атлас різного складу), найгірший результат у зразка 5 (замша).

На основі отриманих результатів було побудовано порівняльні гістограми, рис. 3, рис. 4, що ілюструють стійкість границь відбитку до хімічної та механічної дії, а також оцінки експертів.

**Висновки.** Беручи до уваги отримані результати, можна зробити висновок, що зображення є стійким до хімічної дії, що підтверджують побудовані гістограми. Експериментально підтверджено можливість використання виробів з отриманим зображенням у повсякденному житті шляхом проведення досліджень на стійкість зображень до механічної та хімічної дії.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Хмілярчук О. І., Шепельова А. Д. Аналітичний огляд технологій перенесення зображення на тканину. Технологія і техніка друкарства. 2017. № 1 (55). С. 38–46. URL: [https://doi.org/10.20535/2077-7264.1\(55\).2017.90086](https://doi.org/10.20535/2077-7264.1(55).2017.90086).
2. Хмілярчук О. І., Шепельова А. Д. Технології перенесення металізованої фольги на текстильні вироби. Технологія і техніка друкарства. 2017. № 2 (56). С. 45–53.
3. Хмілярчук О. І. Оцінка покривної здатності відбитків, отриманих тисненням фольгою на тканинах. Технологія і техніка друкарства. 2017. № 4 (58). С. 41–48.

#### REFERENCES

1. Khmiliarchuk, O. I., & Shepelova, A. D. (2017). Analitichnyi ohliad tekhnolohii perenesennia zobrazhennia na tkanynu: Tekhnolohiia i tekhnika drukarstva, 1 (55), 38–46. Retrieved from [https://doi.org/10.20535/2077-7264.1\(55\).2017.90086](https://doi.org/10.20535/2077-7264.1(55).2017.90086) (in Ukrainian).
2. Khmiliarchuk, O. I., & Shepelova, A. D. (2017). Tekhnolohii perenesennia metalizovanoi folhy na tekstylni vyroby: Tekhnolohiia i tekhnika drukarstva, 2 (56), 45–53 (in Ukrainian).
3. Khmiliarchuk, O. I. (2017). Otsinka pokryvnoi zdatnosti vidbytkiv, otrymanykh tysnenniam folhoiu na tkanyakh: Tekhnolohiia i tekhnika drukarstva, 4 (58), 41–48 (in Ukrainian).

doi: 10.32403/0554-4866-2018-2-76-27-32

## ASSESSMENT OF SAMPLES STABILITY BY FOIL APPLICATION ON TEXTILES

O. I. Khmiliarchuk

*NTUU «KPI named after I. Sikorskyi»,  
37, Peremoha Ave., Kyiv, 03056, Ukraine  
oilar@ukr.net*

*There are many methods of applying images on the fabric, but they can be divided into two large groups: light industry equipment used for manufacturing large-scale production, and tools of printing industry that are used in the production of single copies and small series of printing.*

*In previous studies, ten samples of tissues of the most widespread composition were selected, which were characterized by different chemical composition, texture and thickness of the material. Studies were conducted and recommendations were given for obtaining the best parameters of the covering power of the prints.*

*This paper presents the results of studies to assess the stability of samples to chemical and mechanical action, among which are the most common for tissues, namely: washing, scraping and cracking. The overall assessment of the quality of the prints has been carried out in two main indicators: covering power and sharpness of the marks of the prints. For evaluation of the boundary after the chemical and mechanical action, samples have been photographed and processed on a computer.*

*According to the obtained results, it can be concluded that the prints are resistant to the action of chemicals, in particular detergent powder, especially samples 3 and 4 (atlas of different composition), the worst result in sample 5 (suede). On the basis of the obtained results, comparative histograms have been constructed, which illustrate the stability of the imprint border to the chemical and mechanical action, as well as expert evaluations.*

*According to the results of the received data, recommendations have been given on the use of the suggested technology in unit production when creating images on natural, synthetic and mixed fibers of different texture. The generalized recommendations on the selection of parameters of the technological process have been given.*

**Keywords:** *hot foil stamping, covering power, foil application on textiles, parameters of stamping process, stability of samples to chemical and mechanical action.*

*Стаття надійшла до редакції 03.09.2018.*

*Received 03.09.2018.*