

УДК 676.252.2+655.3.06

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ДРУКУ НА СЕРВЕТКАХ

О. О. Ковалишин

Українська академія друкарства,  
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна

*Розглянуто особливості технології нанесення зображення трафаретним способом друку на паперові серветки різних виробників. Досліджено друкарсько-технічні показники надрукованих зображень на паперових серветках.*

**Ключові слова:** папір для санітарно-гігієнічного призначення, паперові серветки, трафаретний спосіб друку на серветках.

**Постановка проблеми.** Виробництво санітарно-гігієнічних виробів одна з найуспішніших ланок світової целюлозно-паперової промисловості, яка відрізняється стабільною динамікою розвитку і високими показниками виробничої рентабельності. Паперова продукція санітарно-гігієнічного призначення (СГП) належить до предметів першої необхідності, адже важко уявити життя без паперових серветок, рушників, носових хустинок, туалетного паперу тощо. На сьогодні в Україні стрімко розвивається сфера обслуговування — заклади громадського харчування та готельно-ресторанні комплекси, що зумовлює постійне зростання попиту на продукцію СГП [1].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблеми та перспективи розвитку удосконалення технологічних процесів виробництва паперу для виробів санітарно-гігієнічного призначення досліджували такі вчені: М. В. Фролов, В. А. Горбушин, Т. Г. Глушкова, Л. В. Андрієвська, Л. А. Коптюх.

**Мета статті** — дослідити друкарсько-технічні показники надрукованих зображень на серветках. Для дослідження використано санітарно-гігієнічні вироби, такі як серветки торгових марок «Марго» (виробник ТОВ «Марго», м. Тернопіль, Україна), «Алсупак» (виробник ТОВ Алсу-Пак, м. Вінниця, Україна), «Origami» (виробник ПАТ «ВГП», м. Луцьк, Україна).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На сьогодні в Україні целюлозно-паперова промисловість є доволі перспективною галуззю промислового виробництва, що спрямована на забезпечення стабільного економічного розвитку нашої держави.

У багатьох країнах світу целюлозно-паперова промисловість є однією з провідних галузей економіки, якій приділяють особливу увагу. Від її розвитку залежить споживання паперу і картону на душу населення, що є одним з показників рівня якості життя та соціального захисту громадян [2].

Ринок паперової продукції складається з багатьох сегментів. Одним з таких різновидів є продукція санітарно-гігієнічного призначення, або тиссю (tissue),

попит на яку постійно зростає. Залежно від виду кінцевого споживання вона поділяється на дві групи: для особистого і для комерційного споживання. До продукції особистого споживання належить: туалетний папір, паперові рушники та скатертини, серветки, носові хустинки. Продукція комерційного споживання орієнтована на використання засобів особистої гігієни за межами дому — туалетний папір і паперові рушники в офісах, підприємствах громадського харчування, школах; серветки призначені для чищення обладнання, серветки для догляду за меблями в офісах, готелях. Також виділяють ще одну групу — це вироби медичного та спеціального призначення: одноразові медичні халати, вбираючий медичний папір, одноразові простирадла та інші засоби гігієни. За обсягами використання у світі домінує сегмент тисю для особистого споживання (82 %) порівняно з продукцією для комерційного (18 %) [5].

За підрахунками державної служби статистики України у 2015 р. виробництво паперу для санітарно-гігієнічних виробів становило більше 134 тис. т./за рік, у 2016 р. 100,3 тис. т [3].

Також за останні два роки виникло скорочення ємкості ринку паперових рушників столових серветок. Наприклад, в сегменті паперових рушників дуже відчутна наявність імпортованих виробів. Зростання курсу валют призвело до подорожчання такої продукції, зменшенням купівлеспроможності населення, і скоротив ринок більше ніж вдвічі за період 2015–2017 рр.

Ринок столових серветок має негативну динаміку, через курсові коливання і зменшення загального попиту на товар. Якщо в 2016 р. ємкість ринку паперових рушників просіла на 41 %, то попит серветок скоротився на 24,4 %.

На відміну від вищеперерахованих сегментів, ринок туалетного паперу в 2014 р. збільшився, але в 2015 р. все ж не вдалося уникнути зниження на 12,75 %. Спостерігається, що сегмент туалетного паперу постраждав найменше. Основною причиною стало скорочення імпортованих поставок і падіння виробництва паперу тисю. За такої умови скорочення імпорту на 27,4 % призвело до збільшення продажу СГВ на експорт на 2,4 %. Загальне виробництво продукції СГВ в 2014 р. становило 100,7 % від обсяг 2013 р. [4]

На вітчизняному ринку є велика кількість виробників паперової продукції санітарно-гігієнічного призначення, проте сьогодні досить гостро постала проблема перевірки якості цих виробів. Безпечність паперу й готових виробів санітарно-гігієнічного призначення та їхня якість залежать насамперед від вихідної сировини і технології виробництва, яка є досить складною. Під час виготовлення такої продукції використовують первинну (целюлозу) та вторинну (макулатуру) сировину [6–7].

**Матеріали та результати досліджень.** Для дослідження якості відбитків використовували оптичний мікроскоп «Intel Play».

Контроль якості зображень здійснювали за шкалою (рис. 1).

Нанесення зображення здійснювали трафаретним способом друку на станку ручного типу. Лінійатура растрових сіток становила 80, 120 і 140 л/см, сітки поліестрові фірми Jinfeng. Використовували трафаретні фарби фірми Sericol.

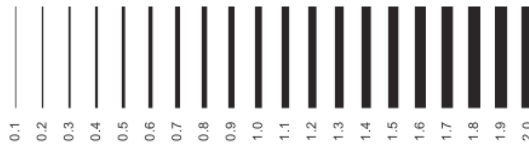
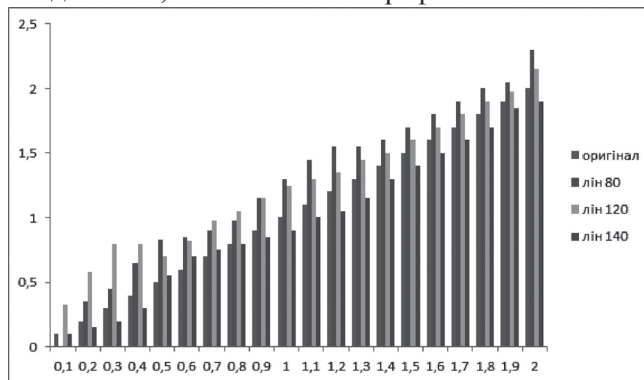


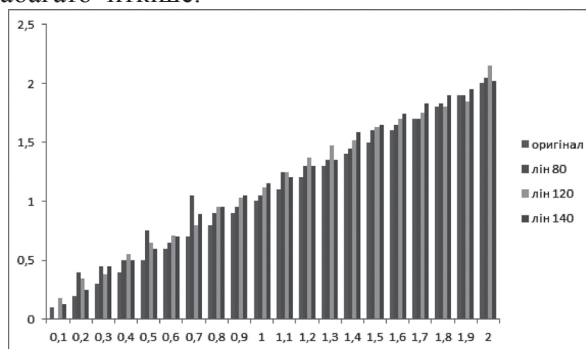
Рис. 1. Контрольна шкала якості зображення ширини штрихів в темних ділянках на оригіналі

У результаті проведених дослідів на паперових серветках таких торгових марок, як «Марго», «Алсупак», «Огігамі» отримано такі результати ширини штрихів в темних і світлих ділянках, які показано на графіках.



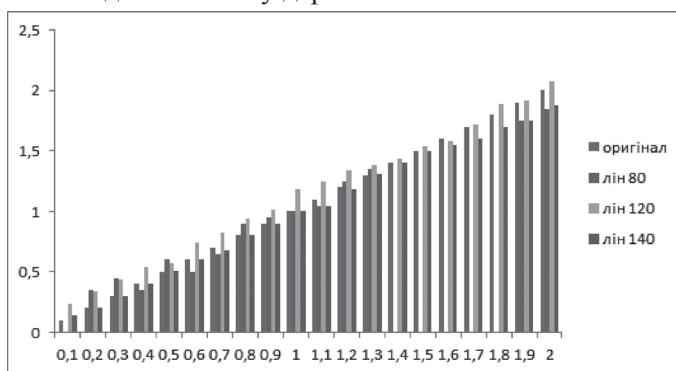
Графік 1. Залежність відтворення ширини штрихів в темних ділянках зображення на паперовій серветці «Марго» за різних лініатур

На графіку 1 видно, що найбільш наближені значення до оригіналу є у серветок з лініатурою 120 і 140 л/см. Найкраще відтворення усіх штрихів спостерігали під час друку з лініатурою 140 л/см, а на відбитку, друкованому лініатурою 80 л/см, видно нечіткість та розмитість країв зображення. Матеріал, на якому проводився експеримент, є з більшим процентом деревної маси, а отже, на ньому зображення відтворюються набагато чіткіше.



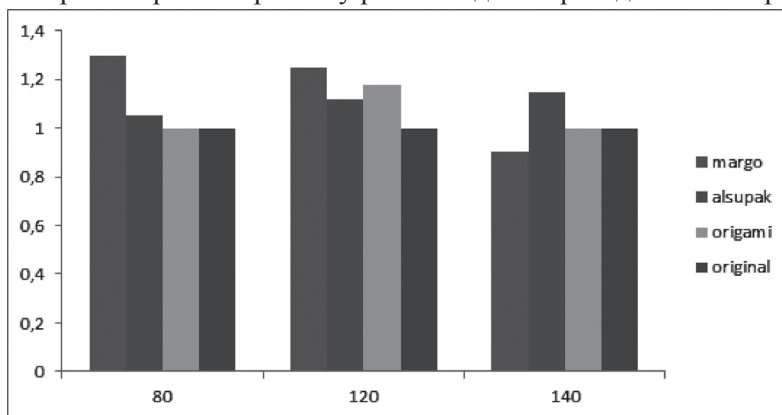
Графік 2. Залежність відтворення ширини штрихів в темних ділянках зображення на паперовій серветці «Алсупак» при різних лініатурах

На графіку 2 спостерігається нерівномірність значень порівняно з оригіналом. Друковане зображення на зразках нечітке і перебілось на зворотню сторону, що свідчить про малий відсоток вмісту деревної маси.



Графік 3. Залежність відтворення ширини штрихів в темних ділянках зображення на паперовій серветці «Origami» при різних лініатурах

Матеріал серветки «Origami» низької граматури, оскільки зображення перебіло на зворотню сторону. Також в матеріалі спостерігається високий відсоток вмісту деревної маси, що свідчить про чіткість контурів зображення. На графіку 3 видно, що матеріал, друкований лініатурою 120 і 140 л/см, є наближений до значень оригіналу. А у зразка з лініатурою 80 л/см спостерігається нечіткість контурів через нерівномірність прижиму ракеля під час проведення експерименту.

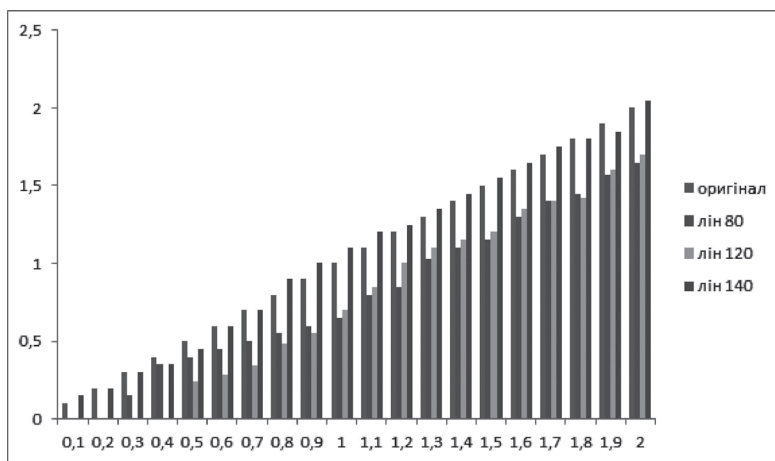


Графік 4. Порівняльний аналіз залежності відтворення ширини штрихів у темних ділянках зображення на серветках «Margo», «Alsupak» і «Origami» в порівнянні з оригіналом (ширина штриха 1.0) при лініатурі 80, 120 і 140 л/см

На графіку 4 показано, що найкращі результати нанесення зображення показали за лініатури 140 л/см, де спостерігались чіткі продруковувані контури. На зрізках друкованих лініатурою 80 і 120 л/см спостерігається нечіткість контурів та утворення тіні навколо надрукованих елементів.

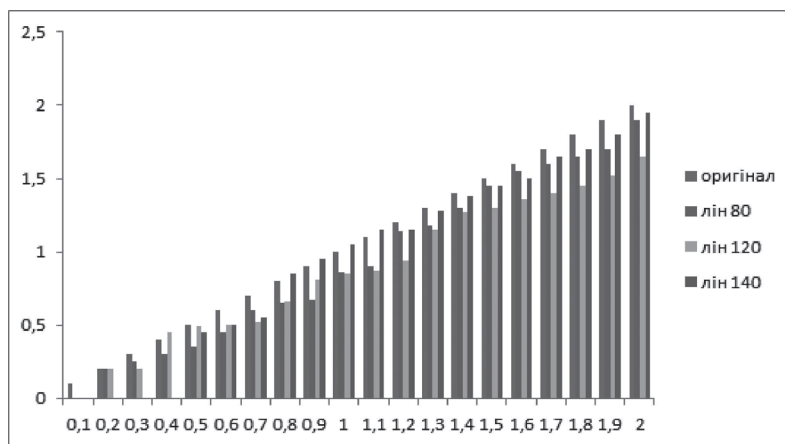


Рис. 2. Контрольна шкала якості зображення ширини штрихів в світлих ділянках на оригіналі



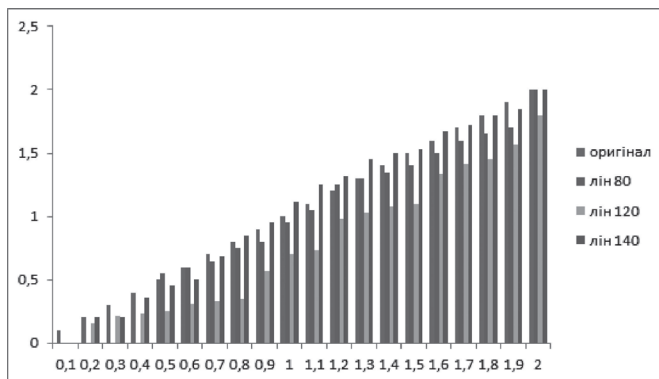
Графік 5. Залежність відтворення ширини штрихів в світлих ділянках зображення на паперовій серветці «Margo» за різних лініатур

На графіку 5 показано, що найближчою до оригіналу є паперова серветка із зображенням, надрукована за лініатур 140 л/см, яка має чіткі контури штриха. А за лініатур 80 і 120 л/см спостерігається нечітке та розпливчате зображення контурів штрихів.



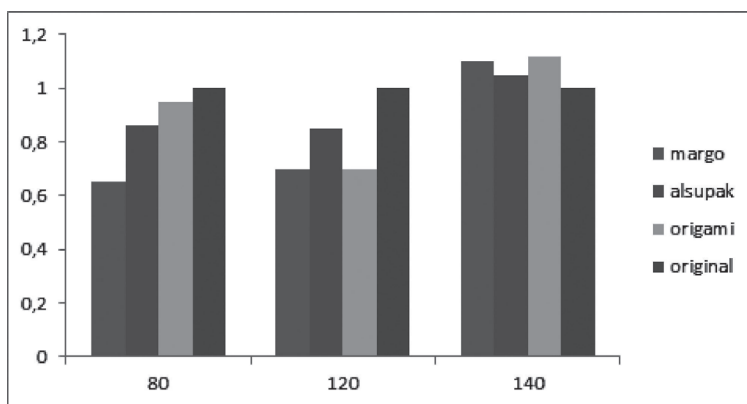
Графік 6. Залежність відтворення ширини штрихів в світлих ділянках зображення на паперовій серветці «Alsupak» за різних лініатур

На графіку 6 показано, що найближчою до оригіналу є паперова серветка із зображенням, надрукована за лініатуру 140 л/см, яка має чіткі контури штриха. А за лініатур 80 і 120 л/см спостерігається нечітке та розпливчате зображення контурів штрихів через нерівномірний тиск ракеля під час нанесення, а також матеріал є високопоглинаючим.



Графік 7. Залежність відтворення ширини штрихів в світлих ділянках зображення на паперовій серветці «Origami» при різних лініатурах

На графіку 7 показано, що найближчим до оригіналу є серветка зі зображенням надрукована при лініатурі 140 л/см, яка має чіткі контури штриха. А при лініатурі 80 і 120 л/см спостерігається нечітке та розпливчате зображення контурів штрихів, оскільки матеріал є високопоглинаючим.



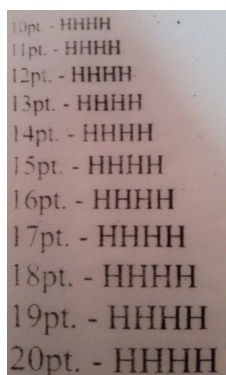
Графік 8. Порівняльний аналіз залежності відтворення ширини штрихів в світлих ділянках зображення на серветках «Margo», «Alsupak» і «Origami» як порівняти з оригіналом (ширина штриха 1.0) за лініатури 80, 120 і 140 л/см

На графіку 8 показано, що найкращі результати нанесення зображення на паперові серветки показали за лініатури 140 л/см, де спостерігались чіткі продруковані контури. На взірцях друкованих лініатурою 80 і 120 л/см спостерігається нечіткість та розткання фарби.

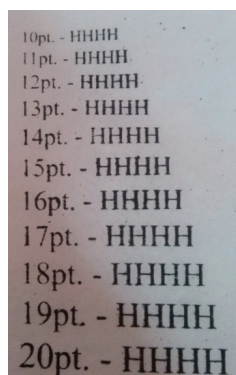
Також було досліджено висоту штрихів зображення за допомогою контрольної шкали (рис. 3).

10pt. - НННН  
 11pt. - НННН  
 12pt. - НННН  
 13pt. - НННН  
 14pt. - НННН  
 15pt. - НННН  
 16pt. - НННН  
 17pt. - НННН  
 18pt. - НННН  
 19pt. - НННН  
 20pt. - НННН

Рис. 3. Контрольна шкала якості зображення висоти штрихів на оригіналі

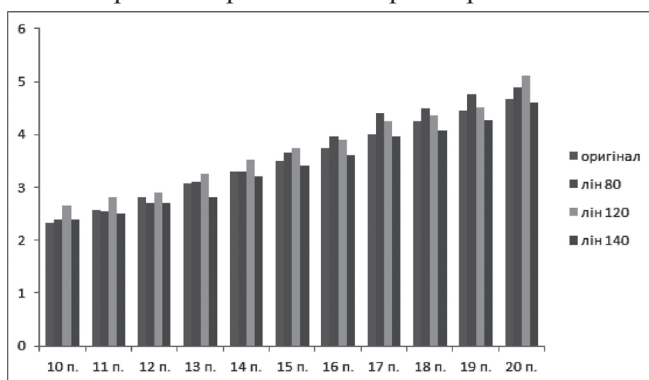


А. Спотворення висоти штрихів на паперовій серветці «Марго» лініатура 140 л/см



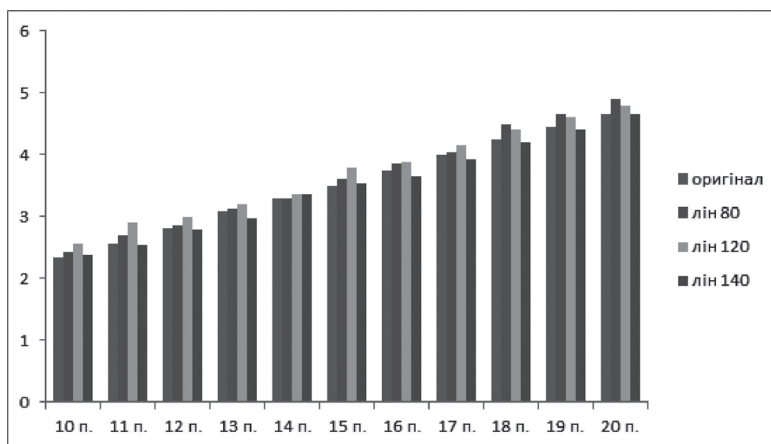
Б. Спотворення висоти штрихів на паперовій серветці «Алсупак» лініатура 140 л/см

Якість друку на паперовій серветці «Алсупак» за лініатури 140 л/см на 10–15 % менша порівняно з паперовою серветкою «Марго» при аналогічній лініатурі.



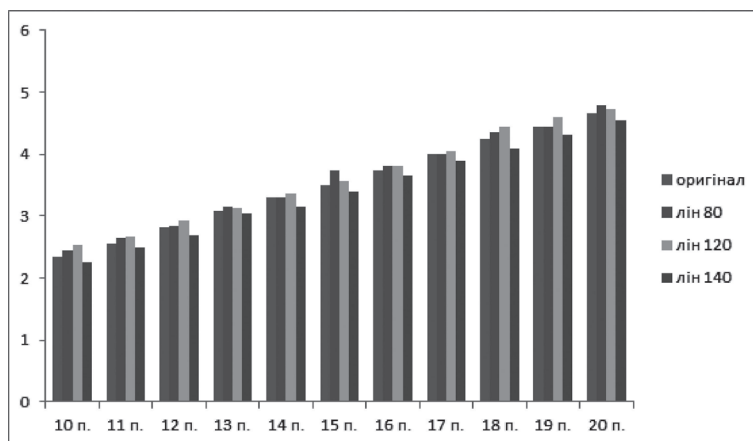
Графік 9. Залежність відтворення висоти штрихів зображення на паперовій серветці «Марго» за різних лініатур

На графіку 9 видно, що відтворення висоти штрихів на серветках «Марго» спостерігається найкраще за лініатури 140 л/см. А використання нижчої лініатури призводить до нечіткості та розмитості контурів надрукованих штрихів.



Графік 10. Залежність відтворення висоти штрихів зображення на паперовій серветці «Alsupak» за різних лініатур

На графіку 10 видно, що на серветковому матеріалі «Alsupak» краще відтворюються штрихи лініатурою 140 л/см.

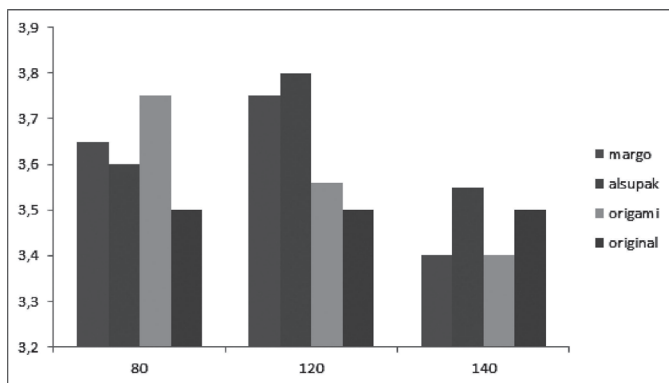


Графік 11. Залежність відтворення висоти штрихів зображення на паперовій серветці «Origami» за різних лініатур

Як і в попередніх двох дослідження, кращі результати показало зображення висоти штрихів з лініатурою 140 л/см.

На графіку 12 показано, що найкращі результати нанесення зображення на паперові серветки показали при лініатурі 140 л/см, де спостерігались чіткі продруковані контури. На взірцях друкованих лініатурою 80 і 120 л/см спостерігається нечіткість та розткання фарби.





Графік 12. Порівняльний аналіз залежності відтворення висоти штрихів зображення на серветках «Margo», «Alsupak» і «Origami» порівняно з оригіналом (висота штриха 15 пунктів) за лініатури 80, 120 і 140 л/см

**Висновки.** З лініатурою растра завжди зв'язані такі поняття, як номер сітки і тип трафаретної форми. Під час растрового друку фарбовий шар має бути якнайтоншим, оскільки чим менший растр і більша криюча здатність, тим важче запобігти повному розтіканню фарби в місцях друку з вершини її площі покриття, тобто в тінях зображення. Чим тонша і щільна сітка, тим менший фарбовий шар, і тим більше підходить сітка для високолінійних растрів. З цього погляду сітка з відносно тоншими нитками більше підходить, чим сітка з товстими нитками. Для бездоганно надрукованої крапки в світлих тонах фарба має бути рідкою, щоб отримати крапку в трафаретній формі відкритою. Але якщо використовується густа фарба, для кращого відтворення тіней, то маленькі отвори на друкованій формі в світлих зображеннях забуваються фарбою через те, що вона швидко сохне на сітці.

В цьому дослідженні градація тонового зображення на позитивній плівці, а також на відбитку вимірювалась за допомогою мікрметра. Результати занесені в таблицю з використанням різних видів матеріалів за структурою та щільністю.

Після проведення експерименту можна зробити висновки, що найкращі результати спостерігали під час нанесення зображення лініатурою 140 л/см. Найпридатніші для трафаретного друку є паперові серветки торгової марки «Марго», які мають щільнішу структуру волокон матеріалу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієвська Л. В., Глушкова Т. Г. Спосіб виготовлення тонкого вбирного паперу підвищеної механічної міцності. Науковий вісник полтавського університету економіки і торгівлі. 2013. № 1 (57).
2. Андрієвська Л. В. Основні тенденції розвитку вітчизняного та світового ринку паперових виробів санітарно-гігієнічного призначення. Товари і ринки. 2010. № 1. С. 41–47.
3. Статистичні дані щодо виробництва паперу для санітарно-гігієнічних виробів в Україні. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> або [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/pr/ovp/ovp\\_u/ovp2015.html](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/pr/ovp/ovp_u/ovp2015.html).

4. Дані аналітичних досліджень ринку. URL: <http://pro-consulting.ua/press/analytics-and-finance/gynok-bumagi-tissyu/>.
5. Андрієвська Л. В. Класифікаційні ознаки паперових виробів санітарно-гігієнічного призначення. Товари і ринки. 2011. № 1. С. 110–114.
6. Горбушин В. А. Производство санитарно-бытовых видов бумаги. изд. 2-е, перераб. и доп. Москва : Лесная пром-сть, 1986. 240 с.
7. Андрієвська Л. В., Глушкова Т. Г., Пилипенко С. Ф. Оцінка якості паперової продукції санітарно-гігієнічного призначення. Товари і ринки. 2012. № 1. С. 164–170.
8. Руководство по трафаретной печати – «Sefar». Швейцария, 1999.
9. SST – руководство по трафаретной печати – «Impreza LTD.». Швейцария, 1994.
10. Потапов Ю., Потапова У. Мир трафаретной печати. Практическое руководство для всех. Москва : Гелла-Принт, 2001. 126 с.

## RESEARCH OF PRINT QUALITY ON TISSUES

O.O. Kovalyshyn

*Ukrainian Academy of Printing,  
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine*

*The peculiarities of the imaging technology by screen printing method on paper tissues of different manufacturers have been considered. The printing-technical indices of printed images on paper tissues have been studied.*

**Keywords:** *paper for sanitary purposes, paper tissues, screen printing technique on tissues.*

*Стаття надійшла до редакції 21.02.2018.*