

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПОЛІГРАФІЧНОГО  
ТА ПАКУВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

---

---

УДК 655.3.062.2

*П. М. Ривак, І. В. Шаблій, В. Б. Ренета, З. С. Сухоцька*  
*Українська академія друкарства*

**СУЧАСНІ УНІВЕРСАЛЬНІ ТЕСТОВІ ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ  
ДРУКУВАННЯ НА ЦИФРОВИХ МАШИНАХ ТА ПРИСТРОЯХ**

*Розроблено та впроваджено у виробництво універсальну тестову шкалу оперативного контролю на базі пристроїв цифрового друку та друкарських машин під час операцій калібрування й профілювання, що направлено на підвищення їх продуктивності та забезпечення високої якості відтворення багатофарбової продукції, яка відповідає світовим стандартам.*

**Ключові слова:** *шкала контролю якості друкування, поля півтонів і тонів, растрівання, багатофарбове зображення*

Упродовж останніх 10–15 років у результаті створення й появи нових поліграфічних матеріалів спостерігаються значні зміни в технологічних процесах поліграфічного виробництва. Зокрема, такі зміни стосуються процесів оперативної поліграфії, де завдяки розвитку цифрових технологій основним напрямом є друкування накладу безпосередньо з комп'ютера без проміжних формних процесів з продуктивністю та якістю, які характерні традиційній поліграфії. Рушійною силою при цьому виступає постійна потреба споживача в малонакладній документації та рекламі.

Сьогодні на ринку поліграфічного обладнання для цифрового друку свої виробниці представляє значна кількість компаній, розробки яких стосуються струминних та електрографічних технологій. Серед компаній, що працюють в означених напрямках, відомими є Agfa, Canon, Seiko-Epson, IBM, Océ, HP Indigo, Ricoh, Xeikon, Fuji-Xerox, Mimaki [4].

Особливості процесів електрофотографічного і струминного друку вимагають змін щодо контролю якості відбитків, оскільки багато шкал для оперативного контролю якості друкованих відбитків не є універсальними.

Згідно з ГОСТ 2819-84 відома шкала (міра) для встановлення одиничних показників якості відбитків, яка складається з 30-ти груп по п'ять штрихів у кожній [2]. Ширина штрихів однієї групи зменшується до наступної за геометричною прогресією на 0,91. Шкала розрахована на вищу роздільну здатність, яка характерна для фотоматеріалів, унеможлиблюючи її застосування для контролю якості друкованих відбитків.

Відомою є й тестова шкала з полями півтонів і тонів, яка побудована для СМҮК-кольорів — як окремо для кожного кольору (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100% насичення), так і при накладанні 100% полів СМҮ, згідно з міжнародним стандартом ISO 12647 [6] при відтворенні кольорових растрових (тонових) зображень на стандартизованих видах паперу.

У 25-елементній шкалі для контролю роздільної здатності фотоматеріалів [3, 5] кожний елемент штрихової міри складається з чотирьох груп паралельних штрихів однакової товщини й довжини, розташованих під різними кутами:  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ . Недоліком міри є відсутність можливості застосування її для тестування сучасних цифрових друкарських пристроїв та машин при відтворенні кольорових зображень з попереднім їх раструванням. Ширина штрихів одного блока шкали до наступного зменшується в геометричній прогресії за формулою  $^{-1}\sqrt[2]{2} = 0,99$ .

Завдяки співпраці асоціацій Ugra/Fogra розроблено ряд шкал для контролю якості традиційних і цифрових способів друку, наприклад, Ugra/Fogra Digital Print Scale Control [7], що включає елементи радіальної шкали, поля півтонів, текстові елементи і т.д.

При раструванні кольорових зображень для растрових елементів СМҮК-зображення задається визначений кут нахилу растрів, що дозволяє мінімізувати утворення муару, який суттєво знижує якість друкованих відбитків.

Проведений аналіз наявних літературних джерел та діяльності патентно-пошукових відомств засвідчив, що для квалілогічних досліджень кольорових друкованих растрових відбитків не існує універсальних тестових засобів. Кожна фірма – виробник друкарського обладнання, використовує власні шкали оперативного контролю, що в більшості випадків унеможлиблює їх застосування на обладнанні інших фірм-виробників.

Варіантом виходу з ситуації, що склалася, може стати розроблення, створення та впровадження у виробництво універсальної тестової шкали оперативного контролю на базі пристроїв цифрового друку та друкарських машин під час операцій калібрування та профілювання, що направлено на підвищення їх продуктивності та забезпечення високої якості відтворення багатофарбової продукції, яка відповідатиме світовим стандартам.

Отже, метою експерименту є розроблення універсальних сучасних засобів для тестування пристроїв цифрового друку. Для досягнення обґрунтованої мети необхідно:

- розробити універсальну тестову шкалу оперативного контролю якості друкування на цифрових машинах та пристроях;
- створити елементи тестової шкали в сучасних пакетах прикладних програм.

В основу розробки покладено завдання створити тестову шкалу контролю якості друкування на цифрових машинах та пристроях, яка враховуватиме специфіку перенесення контрастних речовин і процесу цифрового растрування чорного, жовтого, голубого й пурпурного кольорів, що формують багатофарбове зображення.

Для врахування процесу растрування штрихові елементи шкали розміщуються відповідно до кутів растру:  $0^\circ$  — для жовтого,  $75^\circ$  — для пурпурного,  $15^\circ$  — для голубого, і  $45^\circ$  — для чорного кольорів, та за кутами

при розвороті аркуша паперу на  $90^\circ$ , а для забезпечення відповідності щодо відтворення друкувальних елементів цифровими способами друку ширина штрихів першого поля складає 0,352 мм (розмір одного американського друкарського пункту), а для наступних полів зменшується за геометричною прогресією на 0,99.

Шкала контролю якості друкування на цифрових машинах та пристроях дає можливість використовувати її для контролю відтворення багатофарбових зображень, кольори яких, для уникнення муару, розміщені під відповідними кутами растру, незалежно від варіантів подавання й транспортування аркушів паперу — як вужчою, так і ширшою сторонами.

Шкала контролю якості друкування на цифрових машинах та пристроях складається з 40 блоків, кожен із яких (рис.) містить півтонове поле 1 і поля з групами штрихів: поля 2 і 3 з кутами нахилу  $90^\circ$  і  $0^\circ$  — для чорного кольору (у випадку чорно-білого нерастрованого друку); поля 4 і 5 з кутами нахилу  $15^\circ$  і  $105^\circ$  — для голубого кольору; поля 6 і 7 із кутами нахилу  $75^\circ$  і  $165^\circ$  — для пурпурного кольору; поля 8 і 9 з кутами нахилу  $45^\circ$  і  $135^\circ$  — для чорного; поля 10 і 11 із кутами нахилу  $0^\circ$  і  $90^\circ$  — для жовтого кольору.

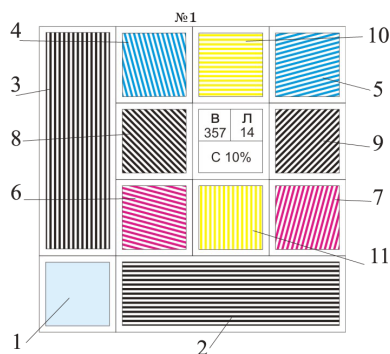


Рис. Блок № 1 розробленої шкали

Поле 1 з першого блока до десятого оцінює півтони для голубого кольору від 10 до 100% насиченості, з 11-го до 20-го блоків аналогічно оцінюються півтони пурпурного кольору, з 21-го по 30-й блоки — півтони жовтого, а з 31-го до 40-го — півтони чорного кольору.

Універсальна тестова шкала створена в програмі векторної графіки Corel Draw X6, до вагомих особливостей якої належить створення графіки з допомогою контурів об'єктів при подальшому їх замальовуванні й накладанні. В основу побудови графічних об'єктів покладено принцип Безьє. При передаванні графічної інформації на друкарські пристрої математичний зміст графічних об'єктів розкодується і завдяки використанню мови опису сторінок PostScript досягається висока якість відтворення інформації на відбитках [1].

Таким чином, розроблено шкалу контролю якості друкування на цифрових машинах та пристроях, яка включає поля півтонів і тонів, вертикальні

й горизонтальні штрихові елементи. Штрихові елементи, розміщені під кутом  $45^{\circ}$  або  $135^{\circ}$ , відрізняються тим, що ширина їх у першому блоці є 0,352 мм, а для полів наступних блоків зменшується за геометричною прогресією 0,99; штрихові елементи усіх полів розміщуються під кутами растру:  $0^{\circ}$  — для жовтого,  $75^{\circ}$  — для пурпурного,  $15^{\circ}$  — для голубого,  $45^{\circ}$  — для чорного кольорів, та за кутами при розвороті аркуша паперу на  $90^{\circ}$ .

На думку авторів, розроблена універсальна тестова шкала оперативного контролю якості друкування на цифрових машинах і пристроях дає можливість:

— використовувати її для контролю якості відтворення багатофарбових зображень, растрові елементи яких розташовані під відповідними кутами залежно від особливостей процесу растрування, для запобігання утворенню муару;

— застосовувати при друкуванні на пристроях і машинах цифрового друку незалежно від варіантів подавання і транспортування аркушів паперу як вужчою, так і ширшою сторонами.

1. Барановський І. В. Поліграфічна переробка образотворчої інформації / І. В. Барановський, Ю. П. Яхимович. — К.–Львів : НВП Мета, 1999. — 475 с. 2. Материалы фотографические. Метод определения разрешающей способности : ГОСТ 2819-8 : [Введ.10.02.84]. — [действующ.]. — М. : ИПК изд-во стандартов,1998. — 4 с. 3. Никанчикова Е. А. Технология офсетного производства. — Ч. 1 : Изготовление печатных форм / Е. А. Никанчикова, А. П. Попова. — М. : Книга, 1978. — 368 с. 4. Репета В. Б. Матеріали і технології цифрового друку : навч. посіб. / В. Б. Репета, В. В. Шибанов. — Львів : Край, 2010. — 156 с. 5. Шашлов Б. А. Теория фотографических процессов / Б. А. Шашлов. — М. : Книга, 1971. — 242 с. 6. Graphic technology. Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints. [Електронний ресурс].— Part 7 : Proofing processes working directly from digital data : ISO 12647-7: 2007. — [Date of document 09-13]. — Режим доступу : [http://www.npes.org/Portals/0/standards/pdf/TC130WG3N1477\\_Draft-Agenda-WG3-Berlin-2013.pdf](http://www.npes.org/Portals/0/standards/pdf/TC130WG3N1477_Draft-Agenda-WG3-Berlin-2013.pdf) 7. The Ugra/Fogra Digital Print Scale Control of Color Output Devices [Електронний ресурс] / [б/а]. — Режим доступу : <http://www.ugra.ch/digital-print-scale.phtml> (дата звернення 01.04.2013).

## **СОВРЕМЕННЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПЕЧАТИ НА ЦИФРОВЫХ МАШИНАХ И УСТРОЙСТВАХ**

*Разработано и внедрено в производство универсальную тестовую шкалу оперативного контроля на базе устройств цифровой печати и печатных машин во время операции калибрования и профилизации, направленной на повышение их производительности и обеспечение высокого качества воссоздания многокрасочной продукции, которая отвечает мировым стандартам.*

## **MODERN UNIVERSAL TEST EQUIPMENT CONTROL DIGITAL PRINTING MACHINES AND DEVICES**

*Developed and put into production a universal scale test traceability based on digital press and printing machinery during operation and calibration, profiling, aimed at improving their productivity and the quality of multicolor recreation products that meet international standards.*