

## КІРАВАННЕ ЯКАСЦЮ ЎЗНАЎЛЕННЯ Ў АФСЕТНЫМ ДРУКУ

Main factors influencing the quality of offset printing. Developed mathematical models gain raster printing. Showing their potential for the preparation of pre-printing press avtotipnoy.

Ва ўмовах рынкавай эканомікі якасць паліграфічнай прадукцыі адыгрывае першаступенную ролю. Высокая якасць друкаванай прадукцыі дазваляе забяспечыць яе канкурэнтаздольнасць, умацаваць пазіцыі друкарні на рынку паліграфічных паслуг і стварыць тэхналагічныя перадумовы для эфектыўнай камерцыйнай дзейнасці прадпрыемства.

Паліграфічны тэхналагічны цыкл уключае комплексы разнастайных аперацый, аб'яднаных у дадрукарскія, друкарскія і паслядрукарскія працэсы. Аднак якасць паліграфічнага ўзнаўлення фарміруецца ў дадрукарскай падрыхтоўцы і друкарскім працэсе.

Паліграфічнае рэпрадукаванне ўскладняецца шэрагам фактараў, якія абумоўленыя аптычнымі і рэпрадукцыйна-тэхнічнымі ўласцівасцямі друкарскіх фарбаў і паперы, спосабам фарміравання шматкаляровых відарысаў, узаемапраціненнем фарбавых пластоў і г. д. Значную складанасць уяўляе таксама растравы характар відарысаў у плоскім афсетным друку.

Хаця ў былым СССР якасці надавалася значная ўвага, аднак у эканоміках адміністрацыйна-каманднага тыпу якасць прадукцыі і паслуг разглядаецца выключна з пазіцыі вытворцы. У рынкавай эканоміцы ж якасць ацэньваецца найперш спажывцом, што абумоўлена наяўнасцю канкурэнтнага асяроддзя, у якім толькі якасць можа прыцягнуць спажывца.

Міжнародныя стандарты сістэмы менеджмента якасці ISO серыі 9000 арыентаваныя як раз на спажывца. Цяпер на паліграфічных прадпрыемствах краіны ідзе праца па сертыфікацыі сістэм кіравання якасцю на адпаведнасць стандартам ISO серыі 9000, якія ўсталяюць адзіны падыход да ацэнкі сістэм якасці і рэгламентуюць дачыненні паміж друкарнямі і заказчыкамі паліграфічных паслуг. Яны паспяхова ўкаранены на РУП «Мінская фабрыка каляровага друку», ААТ «Паліграфкамбінат ім. Я. Коласа» і ААТ «Чырвоная Зорка», якія сертыфікавалі свае сістэмы якасці ў адпаведнасці з СТБ ІСА 9001 і ў цяперашні час выпускаюць больш за 60% прадукцыі ад агульнага аб'ёму прадукцыі Міністэрства інфармацыі Рэспублікі Беларусь, што адпавядае патрабаванням міжнародных стандартаў. Гэта стварае эканамічныя і арганізацыйныя ўмовы для прасоўвання друкаванай прадукцыі прадпрыемстваў галіны на ўсясветныя рынкі.

Трэба адзначыць таксама, што стандарты ISO 9001 усталяюць здольнасць прадпры-

емстваў забяспечыць выпуск якаснай прадукцыі, але не ўтрымліваюць саміх патрабаванняў да яе якасці.

Патрабаванні да якасці рэгламентуюцца міжнароднымі, нацыянальнымі і галіновымі стандартамі, тэхнічнымі ўмовамі, тэхналагічнымі інструкцыямі і г. д. Неабходнай умовай кіравання якасцю ўзнаўлення з'яўляецца дакладнае выкананне палажэнняў нарматыўных дакументаў, якія рэгламентуюць патрабаванні да якасці і метады кантролю рэпрадукавання тэкставых і выяўленчых арыгіналаў.

Стандартызацыя працэсу ўзнаўлення ў паліграфіі, як і ў любой галіне прамысловасці, забяспечвае прадказальныя вынікі і зніжэнне колькасці браку, а ў выпадку яго ўзнікнення дазваляе апэратыўна знайсці яго прычыны і ліквідаваць іх.

У працэсе рэпрадукавання відарысы арыгіналаў шматкроць пераўтвараюцца з звычайна аналоговой (рэчыўнай) у лічбавую форму, мяняецца тып падкладкі і г. д., а таксама праходзяць шэраг такіх стадыяў і аперацый як сканаванне, колерападзел, растраванне, нарэшце, шматколеравы сінтэз з атрыманнем друкарскага адбітка. Для кожнай са стадыяў паліграфічнага ўзнаўлення ўжываюць нарматыўныя дакументы [1, 2, 3] і інш.

Стандарты афсетнага друку рэгламентуюць дэнсіметрычныя нормы растравага друку, праверка якіх грунтуецца на формулах Мурэя — Дэвіса

$$D^V = -\lg[S^{\Phi\Phi} \times 10^{-D_{\Phi}} + (1 - S^{\Phi\Phi}) \times 10^{-D_{\Pi}}] \quad (1)$$

і Юла — Нільсена

$$D^V = -N \lg \left[ S^{\Phi\Phi} \times 10^{-\frac{D_{\Phi}}{N}} + (1 - S^{\Phi\Phi}) \times 10^{-\frac{D_{\Pi}}{N}} \right] \quad (2)$$

дзе  $D^V$  — візуальная шчыльнасць участка растравага відарыса;

$S^{\Phi\Phi}$  — доля плошчы, занятай растравымі кропкамі на фотаформе;

$D_{\Phi}$  — аптычная шчыльнасць плашкі;

$D_{\Pi}$  — аптычная шчыльнасць падкладкі;

$N$  — каэфіцыент Юла — Нільсена.

Адрозненне формул (1) і (2) наглядна ілюструе рыс. 1.

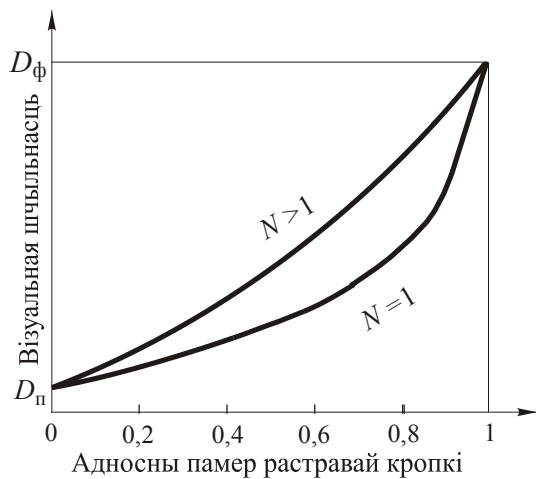


Рис. 1. Градаційныя крывыя Юла — Нільсена ( $N > 1$ ) і Мурэя — Дзвіса ( $N = 1$ )

З формул Мурэя — Дзвіса і Юла — Нільсена відавочным чынам вызначаецца памер растравай кропкі на фотаформе:

$$S^{\Phi} = \frac{10^{-D^V} - 10^{-D_p}}{10^{-D_{\Phi}} - 10^{-D_p}} \times 100, \% ; \quad (3)$$

$$S^{\Phi\Phi}, \% = \frac{10^{-\frac{D^V}{N}} - 10^{-\frac{D_p}{N}}}{10^{-\frac{D_{\Phi}}{N}} - 10^{-\frac{D_p}{N}}} \times 100 \%. \quad (4)$$

Формула Мурэя — Дзвіса справядлівая для фотаформаў, друкарскіх формаў і адбіткаў. Яна шырока выкарыстоўваюцца ў дэнсіметрычным кантролі якасці растравага ўзнаўлення. Для выкарыстання формул (2) і (4) трэба ведаць значэнне каэфіцыента Юла — Нільсена. У [4] разгледжаны лікавыя разлікі каэфіцыента Юла — Нільсена друкарскіх папераў на падставе стандарту ISO 12647-2 (1996 г.) і атрыманы аналітычныя залежнасці паміж значэннямі каэфіцыента Юла — Нільсена і расціскання растравай кропкі.

Пад якасцю друкарскага адбітку ў паліграфіі разумеюць сукупнасць так званых адзінкавых паказчыкаў, што ацэньваюць ступень прыдатнасці друкаванай прадукцыі для выкарыстання па прызначэнні [5]. Да іх належаць аптычная шчыльнасць, каляровы тон і насычанасць колеру, сумяшчэнне фарбаў на адбітку, расцісканне і інш. У залежнасці ад тыпу друкаванай прадукцыі можа мяняцца як набор адзінкавых паказчыкаў, так і патрабаванні да іх значэнняў.

Разнастайнасць умоў друкавання і мноства фактараў, якія ўплываюць на якасць адбіткаў прыводзяць да шырокага дыяпазону зменных адзінкавых паказчыкаў. Нягледзячы на спробы аўтаматызаваць аператыўны кантроль адбіткаў, яго выконваюць паводле шкалаў дэнсіметрычнымі сродкамі і візуальна.

У аўтатыпных відах друку найважнае значэнне сярод іншых адзінкавых паказчыкаў якасці мае расцісканне растравай кропкі. Расцісканне служыць неад'емным фактарам растравага друку. Празмернае расцісканне прыводзіць да скажэння градацыйнай і колеравай перадачы, парушэння колеравага балансу і зніжэння якасці адбіткаў. Таму неабходна трымаць яго пад кантролем. Чыннікамі павелічэння памераў растравых кропак служаць шэраг фактараў, якія абумоўліваюць механічнае і аптычнае расцісканне. У плоскім афсетным друку расцісканне стандартызуюць для 40%-ных і 80%-ных растравых палёў трыядных фарбаў і розных тыпаў папераў.

Дэнсітаметрычныя нормы друкавання і велічыні расціскання для трыядных фарбаў афсетнага друку рэгламентуюцца міжнародным стандартам ISO 12647-2 (1996 г.). Паводле яго значэнні расціскання не павінны перавышаць значэнняў з допускамі, прыведзенымі ў табліцы [4].

У былым СССР таксама існаваў аналагічны галіновы стандарт ОСТ 29.66-90, які рэгламентаваў дэнсітаметрычныя нормы друкавання для чатырох груп папераў і дапушчальныя адхіленні шчыльнасцяў плашак на сухім адбітку. Стандарт быў прывязаны да фарбаў таржокскага заводу.

Табліца

Стандартнае расцісканне (ISO 12647-2, 1996 г.)

Тып паперы	Назвы трыядных фарбаў	Расцісканне для 40%-ных палёў, %	Расцісканне для 80%-ных палёў, %
Крэйдавая	Каляровыя	12–20(16±4)	9–15(12±3)
	Чорная	15–23(19±4)	10–16(13±3)
Някрэйдавая	Каляровыя	18–26(22±4)	11–17(14±3)
	Чорная	21–29(25±4)	11–17(14±3)

Кіраванне якасцю ўзнаўлення на адбітку зводзіцца да кіравання расціскання. Практычныя магчымасці кіравання расцісканнем у друкарскім працэсе вельмі абмежаваныя і заключаюцца ў асноўным у рэгуляванні падачы фарбаў. У выніку, чакаючы рэакцыі фарбавага апарата друкуюць сотні адбіткаў. Адценні на адбітках мяняюцца самым нечаканым чынам, аднак вынік найчасцей не вытрымлівае параўнання з зацверджанай заказчыкам колерапрабай. У выніку атрымліваюць павелічэнне адыходаў паперы, незапланаваныя прастой машыны і павелічэнні тэрмінаў выканання заказу.

Кіраванне колькасцю фарбы на адбітку выковаецца ў дадрукарскім працэсе [6]. Тыповыя крывыя расціскання лёгка атрымаць паводле метаду найменшых квадратаў. Матэматычныя мадэлі крывых расціскання ў прыведзены на рис. 2.

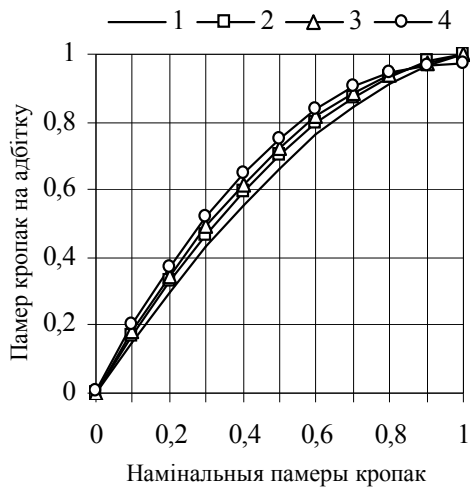


Рис. 2. Кривыя стандартнага расціскання: 1, 2 — каляровыя і чорная фарбы, крэйдавая папера; 3, 4 — каляровыя і чорная фарбы, някрэйдавая папера

Кривыя расціскання ўяўляюць сабой параболы другой ступені і маюць наступныя раўнанні [6]:

крэйдавая папера, каляровыя фарбы

$$f(x) = (-0,66x^2 + 1,68x - 0,01) \cdot 100\%; \quad (5)$$

крэйдавая папера, чорная фарба

$$f(x) = (-0,79x^2 + 1,80x) \cdot 100\%; \quad (6)$$

някрэйдавая папера, каляровыя фарбы

$$f(x) = (-0,92x^2 + 1,91x) \cdot 100\%; \quad (7)$$

някрэйдавая папера, чорная фарба

$$f(x) = (-1,05x^2 + 2,01x + 0,01) \cdot 100\%. \quad (8)$$

Рэдактар піксельнай графікі Adobe Photoshop дазваляе выкарыстаць кривыя расціскання непасрэдна ў вакне Dot Gain Curves працэсу колерападзелу (рис. 3) [7].

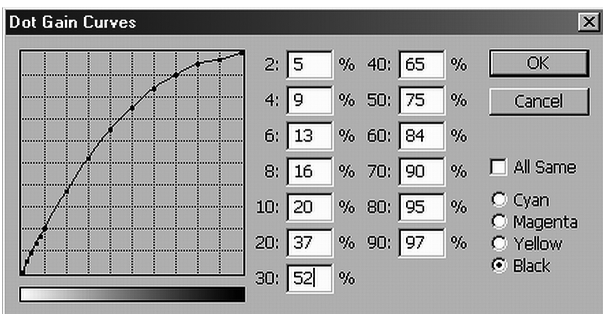


Рис. 3. Кривая расціскання чорнай фарбы на някрэйдавай паперы ў Adobe Photoshop

Рэгрэсійныя мадэлі крывых расціскання афсетнага друку (5)–(8) можна выкарыстаць для вызначэння велічыні расціскання ва ўсім дыяпазоне адносных памераў растравых кропак. Выкарыстанне рэгрэсійных мадэляў стандартнага расціскання дазваляе ўлічыць

яго ўплыў на якасць градацыйнага і колеравага ўзнаўлення ў дадрукарскіх працэсах поліграфічнай вытворчасці. Адначасова гэта можа служыць натуральным сродкам кіравання якасцю ўзнаўлення ў афсетным друку.

## Літаратура

1. ОСТ 29.106-90. Оригиналы изобразительные для полиграфического воспроизведения. Общие технические условия. // Стандарты по издательскому делу. — Сост.: Джиго А. А., Калинин С. Ю. — М.: Юрист, 1998. — С. 205–220.

2. Технологические инструкции на процесс изготовления офсетных печатных форм. — М.: ВНИИ полиграфии Госкомпечати РФ, 1998. — 55 с.

3. Технология полиграфии. Управление технологическими процессами при изготовлении растровых цветоделенных изображений, пробных и тиражных оттисков. Часть 2. Процессы офсетной литографии. ISO 12647-2: 2004.— 38 с.

4. Раскин, А. Н. Технология печатных процессов / А. Н. Раскин, И. В. Ромейков, Н. Д. Бирюкова, Ю. А. Муратов, А. Н. Ефремова М.: «Книга», 1989. — 432 с.

5. Якаўлеў, М. К. Разлік каэфіцыента Юла — Нільсена друкарскіх папераў / М. К. Якаўлеў, Д. М. Качаноўскі // Труды БГТУ. Сер. Издат. дело и полиграфия. — 2003. — Вып. XI. — С. 125–130.

6. Якаўлеў, М. К. Лікавае мадэляванне расціскання афсетнага друку / М. К. Якаўлеў, Качаноўскі Д. М., Якаўлева А. М. // Труды БГТУ. Сер. Издат. дело и полиграфия. — 2004. — Вып. XII. — С. 47–50.

7. Якаўлеў, М. К. Павышэнне якасці ўзнаўлення ў лічбавых рэпрасістэмах / М. К. Якаўлеў, А. А. Шавялёў // Труды БГТУ. Сер. Издат. дело и полиграфия. — 2005. — Вып. XIII. — С. 55–58.