

ПАВЫШЭННЕ ЯКАСЦІ ЎЗНАЎЛЕННЯ Ў ЛІЧБАВЫХ РЭПРАСІСТЭМАХ

The reproduction system opportunities to provide quality reproduction of printing originals have been discussed and dot gain accounting technique in digital reproduction system of printing reproduction have been presented.

У апошнее дзесяцігоддзе мінулага стагоддзя ў паліграфічнай вытворчасці краіны пачаўся пераход на камп'ютэрныя тэхналогіі, які працягваецца і цяпер. Развіваецца лічбавы друк, перадавыя друкарні падрыхтаваны да ўкаранення ў формны працэс CtPlate- і CtPress-тэхналогій, аднак найбольшае распаўсюджанне лічбавыя сістэмы атрымалі ў выдавецкіх тэхналогіях апрацавання арыгіналаў са стварэннем спусковых макетаў і вывадам фотаформаў. Калі яшчэ не так даўно выдавецтва займалася падрыхтоўкай арыгіналаў і макета выдання, а тыпаграфія выконвала ўвесь цыкл рэпрадукавання, пачынаючы з колерападзелу і вырабу фотаформаў, то цяпер з пераходам ад фотарэпрадукавання абсталявання і электронных колерападзельнікаў да кампактных лічбавых рэпрасістэм, якія выконваюць сканіраванне, апрацаванне відарысаў, вёрстку палосаў, колерападзел і вывад фотаформаў, сітуацыя кардынальна змянілася. Цяпер названыя працэсы выконваюцца вельмі часта ў выдавецтвах, якія і павінны несці адказнасць за вынікі рэпратэхнічнага працэсу, таму што ў большасці выпадкаў памылкі, зробленыя на гэтых стадыях дадрукарскага цыкла, немагчыма выправіць у формным і друкарскім працэсах.

Узнаўленне шматфарбавых арыгіналаў шляхам выкарыстання фотарэпрадукцыйных апаратаў і кантактна-капіравальных станкоў разам з колерападзельным фатаграфаваннем, вырабам масак-кампенсатываў і колерападзельным маскіраваннем — складаны і працяглы працэс. Таму з'яўленне ў паліграфіі электронных колерападзельнікаў-колеракарэктараў (ЭЦК) было тэхналагічным прарывам, які радыкальна змяніў змест працэсу ўзнаўлення выяўленчых арыгіналаў. Фірма Hell выпусціла першы ЭЦК Chromagraph у 1963 г., а ў 1983 г. некалькі машын Chromagraph DC 300 выпусціў адэскі завод «Паліграфмаш». ЭЦК Chromagraph Hell, а таксама Magnascan фірмы Crosfield дазволілі адпрацаваць некаторыя варыянты тэхналогіі мінімізацыі каляровых фарбаў, алгарытмы нярэзкага маскіравання, градацыйнай карэкцыі і інш., якія потым ў поўным аб'ёме знайшлі ўвасабленне ў лічбавых рэпрасістэмах. ЭЦК маглі выконваць таксама мантаж арыгіналаў, колерападзел, растраванне і г. д. і выкарыстоўваліся толькі ў буйных друкарнях, дзе забяспечвалі выраб якасных колерападзеленых растравых фотаформаў. З пашырэннем камп'ютэрных выдавецкіх сістэм (КВС)

ЭЦК паступова састарэлі маральна, але не фізічна, таму што маюць высакаякасную аптычную сістэму для сканіравання празрыстых і непразрыстых арыгіналаў і дасканалую прыладу для запісу схаванага відарыса на фотаматэрыял. Таму ў некаторых друкарнях, прыкладам Мінскай фабрыцы каляровага друку, усталявалі на ЭЦК лічбавы інтэрфейс, які дазваляе запісваць вынікі сканіравання ў файл графічнага фармату TIFF для наступнага камп'ютэрнага апрацавання.

КВС і лічбавыя рэпрасістэмы маюць бяспрэчныя перавагі перад фотарэпрадукцыйным і электронным абсталяваннем і забяспечваюць высокую якасць узнаўлення градацыі і колеру і высокую прадукцыйнасць рэпратэхнічнага працэсу, дазваляючы апрацоўваць тэкставыя і выяўленчыя арыгіналы любых тыпаў на адным абсталяванні і адных прынцыпах, а пры пэўных умовах таксама ўнікнуць працаёмстага вырабу мантажных формаў, які павялічваюць кошт выданняў і служыць прычынай магчымых памылак. Менавіта выкарыстанне КВС дазволіла рэзка павялічыць колькасць ілюстрацый у выданнях.

Якім бы чынам і на якім абсталяванні вырабляць фотаформы, або не вырабляць іх наогул, вынік колерападзелу, выкананага ў выдавецтве або рэпрацэнтры, павінен адпавядаць пэўнаму друкарскаму працэсу тыпаграфіі, дзе запланаваны выраб адбіткаў. Разам з тым друкарскі працэс мае шэраг тэхнічных і тэхналагічных параметраў, якія ў сукупнасці істотным чынам уплываюць на якасць колеравага ўзнаўлення. Так, тып паперы, паслядоўнасць накладання фарбаў, друк «па-сырым» або «па-сухім», хуткасць друкавання, велічыня ціску і інш. ствараюць разнастайныя ўмовы колеравага сінтэзу і выклікаюць розную колераперадачу з аднаго і таго ж комплекта колерападзеленых друкарскіх формаў. На аўтатыпных адбітках ад пералічаных фактараў залежыць велічыня расціскання растравай кропкі (англ. Dot Gain). Празмерная велічыня расціскання выклікае скажэнне градацыйнай і колеравай перадачы, зніжае якасць аўтатыпных адбіткаў і можа стаць прычынай браку.

У працэсе друку магчыма ўплываць на велічыню расціскання, рэгулюючы падачу фарбы на форму і друкарскі ціск, аднак гэта, зразумела, не кіраванне расцісканнем, а хутчэй штучныя прыёмы, якія даюць абмежаваны ўплыў на якасць узнаўлення. Сапраўднае ж

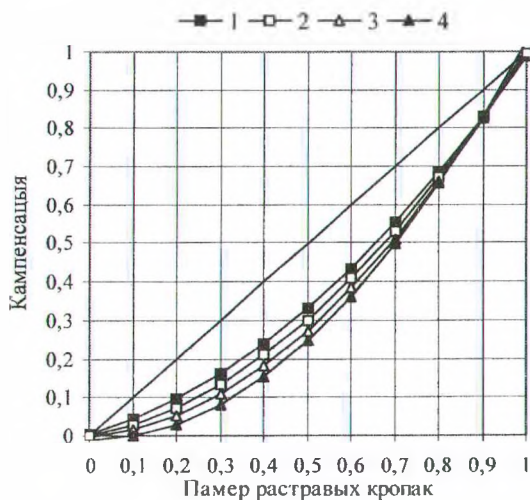
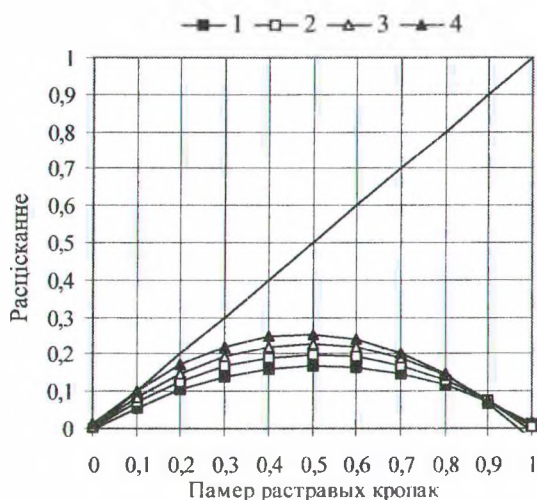


Рис. 1. Мадэлі: а — расцісканьня; б — кампенсацыя;

1 — блакітная, пурпуровая і жоўтая фарбы на мелаванай паперы; 2 — чорная фарба на мелаванай паперы; 3 — блакітная, пурпуровая і жоўтая фарбы на немелаванай паперы; 4 — чорная фарба на немелаванай паперы

кіраванне расцісканнем магчыма толькі ў лічбавых рэспрэсітэмах шляхам выкарыстання так званых кампенсацыйных крывых расціскання. Такія крывыя для плоскага афсетнага друку (рыс. 1) былі пабудаваны паводле метаду найменшых квадратаў і стандарта ISO 12647-2 (1996 г.) [1].

Так, матэматычнымі мадэлямі крывых расціскання для трыядных фарбаў на мелаванай і немелаванай паперах (рыс. 1, а) з'яўляюцца парабалы другой ступені, раўнанні якіх наступныя [1]:

мелаваная папера, блакітная, пурпуровая і жоўтая фарбы

$$f(x) = -0,663x^2 + 0,683x - 0,006; \quad (1)$$

мелаваная папера, чорная фарба

$$f(x) = -0,791x^2 + 0,796x - 0,001; \quad (2)$$

немелаваная папера, блакітная, пурпуровая і жоўтая фарбы

$$f(x) = -0,919x^2 + 0,908x + 0,003; \quad (3)$$

немелаваная папера, чорная фарба

$$f(x) = -1,049x^2 + 1,008x + 0,011. \quad (4)$$

Кампенсацыйныя крывыя з'яўляюцца парабаламі другой ступені (рыс. 1, б), раўнанні якіх наступныя [1]:

мелаваная папера, блакітная, пурпуровая і жоўтая фарбы

$$f(x) = 0,663x^2 + 0,317x + 0,006; \quad (5)$$

мелаваная папера, чорная фарба

$$f(x) = 0,791x^2 + 0,204x + 0,001; \quad (6)$$

немелаваная папера, блакітная, пурпуровая і жоўтая фарбы

$$f(x) = 0,919x^2 + 0,092x - 0,003; \quad (7)$$

немелаваная папера, чорная фарба

$$f(x) = 1,049x^2 - 0,008x - 0,011. \quad (8)$$

Крывыя расціскання (1)–(4) і кампенсацыйныя крывыя (5)–(8) мадэлююць расцісканне і кампенсуюць яго «наогул». Іх можна выкарыстоўваць толькі ў тым выпадку, калі няма ніякай інфармацыі пра велічыню расціскання ў рэальным друкарскім працэсе.

У табл. 1 прыведзены вынікі дэнсітаметрычнага кантролю двух адбіткаў на мелаванай паперы, першы з іх выраблены на машыне Heidelberg Speedmaster 74-4, а другі — на пробадрукарскім станку Zetacont. У дужках прыведзены значэнні расціскання і аптычных шчыльнасцяў плашак, якія рэгламентуюцца стандартам ISO 12647-2 (1996 г.).

Кантроль адбіткаў праведзены паводле шкалы GretagMachbeth CMS 1D. Аналіз паказвае, што для тыражнага адбітка з машыны Speedmaster 74-4 расцісканне і аптычныя шчыльнасці плашак знаходзяцца ў межах, зададзеных стандартам ISO 12647-2.

На адбітку з пробадрукарскага станка Zetacont чорная фарба мае празмернае расцісканне, а таксама парушэнне дэнсітаметрычных нормаў друку. Гэта пацвярджае тэхналагічную неабходнасць як правядзення дэнсітаметрычнага кантролю друкарскага працэсу, так і кампенсацыі расціскання для забеспячэння якаснага колераўзнаўлення ў шырока распаўсюджаных у краіне тэхналогіях Computer-to-Film (CtF).

Вынікі дэнсіметрачнага кантролю адбіткаў

Тып паперы, друкарская машына	Фарба	Расцісканне для 40%-ных палёў, %	Расцісканне для 80%-ных палёў, %	Аптычная шчыльнасць плашкі
1. Мелаваная, SM 74-4	Блакiтная	16(16±4)	14(12±3)	1,37 (1,45±0,1)
	Пурпуровая	18(16±4)	13(12±3)	1,28 (1,40±0,1)
	Жоўтая	16(16±4)	12(12±3)	1,37 (1,25±0,1)
	Чорная	16(19±4)	13(13±3)	1,96 (1,875±0,1)
2. Мелаваная, Zetacont	Блакiтная	14	11	1,29
	Пурпуровая	6	10	1,25
	Жоўтая	25	15	1,29
	Чорная	29	15	2,39

Методыку пабудовы кампенсцыйных крывых расціскання, прыведзеную ў [1], можна выкарыстаць таксама для рэальнага друкарскага працэсу. Для гэтага выконваюць выраб фотаформаў растравых шкалаў і атрымліваюць шкальныя адбіткі ва ўмовах, якія цалкам адпавядаюць умовам тыражнага друку, пасля чаго будуць крывыя расціскання і кампенсцыі.

Практычнае выкарыстанне кампенсцыйных крывых расціскання можна выканаць, прыкладам у праграме Adobe Photoshop [2], якая дазваляе ўвесці інфармацыю пра кампенсцыю нспасрэдна праз дыялогавае акно Dot Gain Curves (рыс. 2).

Для кампенсцыі расціскання трэба ўвесці ў ячэй акна Dot Gain Curves адпаведныя значэнні памераў растравых кропак для кожнай з трыядных фарбаў на друкарскім адбітку. Их можна атрымаць, склаўшы графікі крывых расціскання (1)–(4) з графікам прамой $y=x$ і памножыўшы атрыманыя раўнанні на 100%, што дае наступныя формулы:

мелаваная папера, блакiтная, пурпуровая і жоўтая фарбы

$$f(x) = (-0,663x^2 + 1,683x - 0,006) \cdot 100\%; \quad (9)$$

мелаваная папера, чорная фарба

$$f(x) = (-0,791x^2 + 1,796x - 0,001) \cdot 100\%; \quad (10)$$

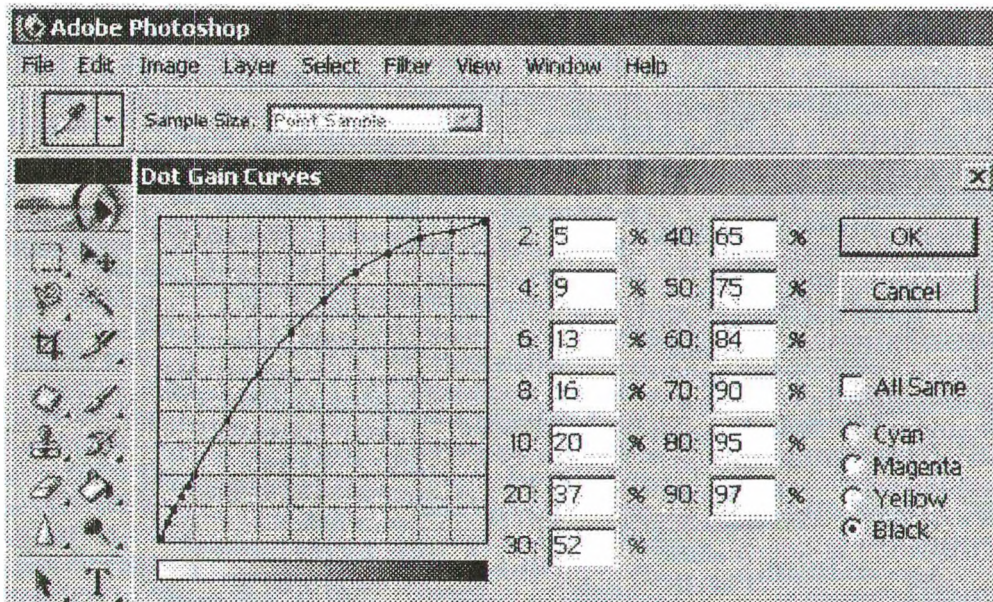
немелаваная папера, блакiтная, пурпуровая і жоўтая фарбы

$$f(x) = (-0,919x^2 + 1,908x + 0,003) \cdot 100\%; \quad (11)$$

немелаваная папера, чорная фарба

$$f(x) = (-1,049x^2 + 2,008x + 0,011) \cdot 100\%. \quad (12)$$

Падстаўляючы ў формулы (9)–(12) значэнні памераў растравых кропак у 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 і пераводзячы іх у працэнты з акругленнем да цэлага, атрымаем, прыкладам для чорнай фарбы на немелаванай паперы (табл. 2).



Рыс. 2. Дыялогавае акно Dot Gain Curves

Кампенсацийная кривая расціскання Adobe Photoshop

Памер кропак фотаформы, %	Памер кропак адбітка, %	Памер кропак фотаформы, %	Памер кропак адбітка, %
2	5	40	65
4	9	50	75
6	13	60	84
8	16	70	90
10	20	80	95
20	37	90	97
30	52		

Іншай праблемай шматфарбавага ўзнаўлення, што ўзнікае пры рэгулярным аўтатыпным растраванні, з'яўляецца муар. Складанасць праблемы муару ў тым, што ён з'яўляецца бракам, які ў большасці выпадкаў узнікае на дадрукарскай стадыі, але выўляецца часам толькі ў друкарскім працэсе.

Каб унікнуць браку і палепшыць якасць колераўзнаўлення, трэба зменшыць заўважнасць муару або пазбавіцца яго цалкам. Яго заўважнасць вызначаецца двума асноўнымі фактарамі: часцінёй муару і велічынёй яго рознаснага складніка. Яны па-рознаму ўплываюць на якасць рэпрадукавання.

Часціня муару вызначае заўважнасць рэгулярнай структуры на адбітку, а велічыня рознаснага складніка ўплывае таксама і на якасць градацыйнай перадачы.

Фарбы на адбітку выконваюць ролю фільтра для святла, адбітага ад паперы. Выніковы колер у выпадку, калі растравыя кропкі розных фарбаў размешчаны побач, будзе адрознівацца ад колеру ў выпадку, калі яны накладзены адна на другую. Сінтэз колеру на адбітку адбываецца паводле абодвух згаданых механізмаў.

Змена суадносін па між згаданымі механізмамі вядзе да скажэння колеру. Для пэўнага

дыяпазону вуглоў павароту растравых ліній муар аднолькава малазаўважны, аднак колеравыя характарыстыкі пры гэтым мяняюцца. Накладанне кропак адна на другую адбываецца не цалкам, а часткова, прычым па-рознаму ў розных участках рэгулярнага вузла. Ступень і характар накладання кропак залежаць ад велічыні градацыі, формы кропкі і месцазнаходжання накладання. Участак несупадзення дзвюх кропак служыць элементарным рознасным складнікам (рыс. 3). Яго велічыня дае змену градацыйнай перадачы пры рэгулярным растраванні.

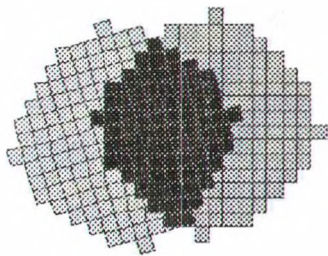
Каб забяспечыць якаснае колераўзнаўленне, трэба ўлічваць велічыню рознаснага складніка пры растраванні. Для гэтага ў рэпрасістэмах таксама выкарыстоўваюць спецыяльную форму растравай кропкі, якая зводзіць да мінімуму ўплыў муару. Вычарпальным чынам вырашае праблему муару толькі стахастычнае растраванне.

Такім чынам, лічбавыя рэпрасістэмы дазваляюць кампенсаваць расцісканне на стадыі вырабу фотаформ у тэхналогіях CtF, а таксама ў тэхналогіях Computer-to-Plate і Computer-to-Press, нармалізаваць дадрукарскі працэс і істотна палепшыць якасць паліграфічнага колераўзнаўлення.

Літаратура

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

2. Д. Блатнер, Б. Фрейзер. Adobe Photoshop. Искусство допечатной подготовки. — М.: Diasoft, 2003. — 680 с.



Рыс. 3. Элементарны рознасны складнік