

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗМЕРОВ РАСТРОВОЙ ТОЧКИ (РАСТИСКИВАНИЕ) НА ОТТИСКЕ В ПРОЦЕССЕ ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Магистрант группы М16-17 Д.Б.Зуфарова  
Консультант ст.преп. А.А.Джалилов

В данной статье изложены результаты исследования расчетов растровой точки (растискивание) на оттиске в процессе офсетной печати на трех различных группах бумаги: мелованной, офсетной и газетной. Анализируя полученные данные можно сказать, что наименьшее увеличение размеров растровой точки наблюдается на мелованной бумаге, а наибольшее на газетной бумаге.

Мақолада оғсет босма жараёнида учта турли гурух – бўрланган, оғсет ва газета қоғозларидаги нусхаларда растр нукталарини (уларнинг катталашуви) хисоблаш тадқиқоти натижалари баён қилинган. Олинган маълумотларни таҳлил қилиб шуни айтиш мумкинки, растр нуктаси ўлчамининг энг кам катталашуви бўрланган қоғозда, энг кўп катталашуви газета қоғозида кузатилади.

This article presents the results of the study of the raster dot calculations (spreading) on the imprint in the process of offset printing on three different paper groups: coated, offset and newsprint. Analyzing the data we can say that the smallest increase in the size of the raster point is observed on coated paper, and the largest on newsprint.

В данной исследовательской работе основной задачей является воспроизведение информации с минимальными искажениями. В данном случае под информацией следует понимать полиграфический оригинал, подлежащий репродуцированию. Особую сложность в этом смысле представляют изобразительные оригиналы, поскольку изображение на оттиске в любом случае отличается от оригинала (создается другим способом, в другом масштабе и т. д.). В связи с этим речь нужно вести не о тождестве, а о подобии оригинала и оттиска [1]. Кроме того, нужно заметить, что базис визуальной оценки репродукции составляет сравнение цветового ощущения от объектов репродукции с воспоминанием о цветовом ощущении от подобных объектов, то есть ощущении, когда-то имевшем место в жизненном опыте наблюдателя [2]. Из этого следует, что отправным пунктом (концептуальным понятием) восприятия изображения человеком на уровне его психофизиологических особенностей является принцип подобия. Таким образом, логичным будет проведение исследований — поиск критерия объективной количественной оценки репродуцирования — с точки зрения человека наблюдателя, то есть с использованием методов теории подобия. Суть метода состоит в том, что для анализа качества воспроизведения используются не абсолютные значения исследуемых показателей, а соотношения этих величин между собой [3]. Из теории подобия следует, что два явления подобны, если все соответствующие отношения величин одной размерности, определяющих эти явления, имеют попарно одинаковые численные значения. Размерные показатели для подобных систем могут принимать сильно различающиеся значения, одинаковыми должны быть лишь безразмерные показатели [4]. Говорят, что объект F называется подобным объекту F', если существует преобразование подобия, при котором  $F \rightarrow F'$ . В отношении полиграфических изображений подобными будут являться те из них, что обеспечивают одинаковое зрительное восприятие вне зависимости от технологических изменений при получении репродукции. Процесс зрительного восприятия является субъективным, поскольку протекает в связи с другими психологическими процессами личности: мышлением, речью, чувствами, волей. В соответствии с восприятием человеческого глаза любое изображение может быть

представлено совокупностью частотных, градационных и колориметрических характеристик. Частотные отвечают за резкость изображения, градационные — за нормальное распределение светлот, колориметрические — за передачу цвета. Поэтому количественно подобие должно быть оценено набором независимых по отношению друг к другу показателей резкости, градации и цвета. Таким образом, для максимального подобия оттиска оригиналу необходимо добиться минимальных искажений приведенных показателей [1].

**Экспериментальные данные.** Для исследования выбраны три типа бумаги:

- 1) мелованная бумага плотностью 120 г/м<sup>2</sup>,
- 2) офсетная бумага плотностью 100 г/м<sup>2</sup>,
- 3) газетная бумага плотностью 60 г/м<sup>2</sup>.

Оттиски отпечатаны в ИПАК «Шарк» на машине Heidelberg Speedmaster SM-102-4 красками TOYO Tianjin Ink Orion в диапазоне скоростей 4000-13000 об/ч. Выполнялись процедуры по акклиматизацию бумаги, поддержанию климат-контроля и времени стабилизации печатного изображения.

Для того, чтобы распечатать цифровое изображение, созданное с использованием цветовой модели *RGB*, его нужно преобразовать в четыре основных цвета — при правильном смешении они могут помочь воссоздать все цвета, которые способны передать печатная машина. Эти четыре цвета используют в субтрактивной схеме формирования цвета, которую часто называют *CMYK* (от английского названия четырех основных цветов — *Cyan, Magenta, Yellow, Key-colour* - синего, пурпурного, желтого и основного цвета, то есть черного). И в наше время вы, как правило, можете принять решение еще на этапе сканирования и обработки цифрового изображения, перевести ли его в цветовую модель *CMYK* сразу или сохранить пока, что в цветовой модели *RGB* и перевести в *CMYK* на заключительном этапе обработки.

При переводе изображения из *RGB* в *CMYK* оно разделяется на четыре основных цвета и воспроизводится повторно в таком виде, в каком оно будет отпечатано на бумаге, сохраняя при этом все цвета и оттенки исходного изображения. Все цвета модели *CMYK* прозрачные, и различные оттенки смешиваются и формируют цветное изображение по мере того, как точки печатаются поверх друг друга и краска одного цвета накладывается на краску другого цвета.

В процессе печати точки различных цветов, расположенные в непосредственной близости друг от друга, также создают иллюзию нового цвета. Однако этот момент требует особого внимания. Поскольку четыре цвета накладываются один на другой, в некоторых случаях вы будете использовать 100% краски при печати каждого слоя.

Перенос красочного слоя осуществляется с формного цилиндра на офсетный цилиндр. Перенос происходит под действием разности потенциалов между офсетным полотном и участками на формном цилиндре, содержащими изображение, а также за счет давления. В машинах Heidelberg Speedmaster SM-102-4 офсетный цилиндр — это металлический барабан, обтянутый резинотканевым офсетным полотном. Далее краска передается на поверхность офсетного полотна.

Последний этап заключается в переносе краски с офсетного цилиндра на бумагу. Важной особенностью технологии офсетного печати является то, что краска переносится на бумагу 45-55%. Получаемое изображение имеет хорошую частотно-контрастную характеристику.

При печати по технологии офсета растровая точка на бумаге имеет нерезкие края; растиривание не очень велико, так как в процессе переноса краски на бумагу краска должна впитываться бумагой, изображение незначительно больше просвечивает с обратной стороны оттиска. Так как краска не содержит воду, исключается деформация бумаги (в том числе усадка), а тираж не сразу готов для финишной обработки.

Методом электронной микроскопии с помощью сканирующего электронного микроскопа в режиме низкого вакуума определены размеры штриха, отпечатанного изображении для различных бумаг (рис. 1). При печати на газетной бумаге краска медленно

впитывается в поверхность бумаги, и размер точек значительно увеличивается. Из-за этого точки становятся менее четкими, и цвета кажутся немного тусклыми. Поэтому очень важно откорректировать размер точек с учетом растиривания, в противном случае краска не передаст желаемого цвета. При печати на мелованной бумаге краска впитывается в поверхность быстро. Большая часть пигментов, содержащихся в краске, остается на поверхности бумаги, а растворители впитываются в саму бумагу, и при этом происходит меньшее растиривание точек. Поэтому точки остаются четкими, а пигменты, содержащиеся в краске, придают цветам определенный блеск; при этом все равно необходимо произвести корректировку растиривания точек.

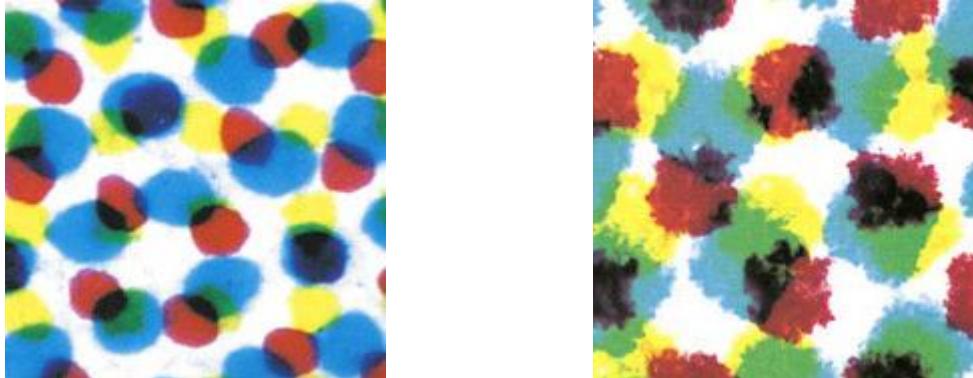


Рис. 1. Растворные величины (площадь растровой точки в процентах) на позитивной печатной форме и офсетном цилиндре, %

Экспериментальные данные показали, что локальный эффект различен для красок разного цвета (см. табл.1).

Таблица 1  
Показатели увеличения тона при печати на машине Heidelberg SM-102-4

Запечатываемый материал	Цвет краски	Размер растровой точки	
		40%	80%
Газетная бумага ( $60 \text{ г/м}^2$ )	C	25	16
	M	28	18
	Y	30	20
	K	30	20
Офсетная бумага ( $100 \text{ г/м}^2$ )	C	17	11
	M	18	11
	Y	20	12
	K	20	14
Мелованная бумага ( $120 \text{ г/м}^2$ )	C	16	8
	M	17	9
	Y	20	10
	K	20	10

Анализируя полученные данные зависимости для относительного растиривания, можно сказать следующее. При печати на газетной бумаге соотношение вкладов механической и оптической составляющих в итоговое растиривание практически одинаково. Например, 40%-ная растровая точка за счет механической составляющей увеличивается на 10% до размера 60%, за счет оптической составляющей — до 70%.

Объяснить данный факт можно тем, что газетная бумага имеет наиболее развитую структуру поверхности по сравнению с другими видами бумаги и, кроме того, обладает очень хорошими впитывающими свойствами. Поэтому получается, что механическое

растекание краски ограничено в некоторой степени впитывающей способностью бумаги, однако высокая шероховатость поверхности газетной бумаги обеспечивает лучшее поглощение падающего света по краям растровой точки. Суммарное растиривание для газетной бумаги довольно значительно и составляет 20% (абсолютная величина растиривания). В программах, выполняющих цветоделение и позволяющих настраивать увеличение растровой точки (например, пакет Adobe Photoshop) для газетной бумаги закладывается растиривание точки 40% до точки размером 70%.

При печати на офсетной бумаге вклад механической составляющей существенен по сравнению с оптической частью. Растровая точка 40%-ная благодаря растеканию краски увеличивает свой размер на 11-12%, достигая размера 52%. Последующее поглощение света ореолом точки увеличивает ее размер до 55%. Таким образом, суммарное увеличение составляет порядка 20%. Стандартная величина 40%-ной растровой точки, закладываемая в программы цветоделения, для офсетной бумаги составляет также 15%.

Следует отметить, что механическое растекание краски на гладкой мелованной бумаге немного больше, чем на газетной бумаге, однако за счет оптической составляющей суммарное растиривание на мелованной бумаге гораздо меньше. Объяснить данный факт можно хорошей отражающей способностью и низкой шероховатостью мелованного покрытия. Стандартная величина растиривания на мелованной бумаге закладывается в зависимости от вида печатного оборудования: 8% для листовой печати, 20%

Для расчетов использованы характеристики бумаги трех различных групп: мелованной, офсетной и газетной. Анализируя полученные данные можно сказать, что наименьшее увеличение размеров растровой точки наблюдается на мелованной бумаге, а наибольшее на газетной бумаге. На практике газетная бумага действительно дает значительную величину растиривания: это связано с большей впитывающей способностью газетной бумаги и более развитой поверхностной структурой на мелованной бумаге.

На мелованной бумаге легко контролировать и управлять процессом растиривания, т.к. меловальное покрытие мелованной бумаги практически не впитывает краску, а для поверхности бумаги характерна “неразвитая” гладкая структура.

Увеличение размеров растровой точки (растиривание) на оттиске в процессе печати вследствие повышенного давления в зоне контакта. Оно влияет на цветопередачу, особенно в тех случаях, когда цвет образуется наложением нескольких красок. Растиривание бывает естественным, которое неизбежно при офсетной печати, и побочным - оно возникает из-за нарушения технологии и неправильных регулировок печатной машины.

## Литература

1. Александров Д. Современные средства постадийного контроля в офсетном производстве. – М.: Полиграфия, 1998. – №3. – с. 10 –11.
2. Шахова И.И. Технология печатных процессов. Лекции, прочитанные для студентов, 2005.
3. Филд Г.Г. Цветопередача в полиграфии. М.: ПРИНТ-МЕДИА центр, 2005.
4. Стефанов С. Оценка печати оттисков. М.: Репроцентр М, 2003.