

# Цифровая печать. Выбор материала для печати - часть 2

## Выясняем, как выбрать материал, чтобы отпечаток оправдал ожидания

**Цвет.** Используя цветной материал в качестве основы для цифровой печати, следует понимать, что при любом способе, на любом оборудовании печать выполняется прозрачными красками СМΥК и сквозь них виден цвет основы, то есть поверхности, на которую лег краситель. Конечно, это значительно изменяет цветовое восприятие изображения, если цвет основы не белый, однако умелое использование цветного материала дает иногда очень интересный эффект.



Рис. 10. Из номенклатуры цветной бумаги для цифровой печати XEROX

Печатать на цветных или темных материалах можно следующими способами:

1. *Черным цветом на цветной бумаге.* Это чаще всего печать ксерографическим черным тоном или, проще, на черно-белом принтере. Самый дешевый способ сделать печать ярче, с использованием цвета.

2. *С предварительной печатью белой основы* – на специальных принтерах с использованием белой краски. При такой печати специальная печатающая головка только в тех местах, где есть запечатка каким-либо цветом, вначале кладет краску белого цвета, а затем, на белую основу, печатается нужный цвет. Такая печать сохраняет цвета изображения, но в роли фонового цвета (там, где белый цвет на картинке) выступает цвет материала. Печать с использованием белой краски (или белого тонера для ксерографии) сложный в техническом плане вариант

для реализации. Чаще используется обратная последовательность нанесения красок – вначале СМΥК, затем белый цвет. Этот вариант применяется для печати на прозрачных материалах. Такое изображение печатают зеркально и рассматривают сквозь лист с отпечатком. В настоящее время появились первые модели принтеров с белым красителем, и активно ведется разработка этого направления печати.

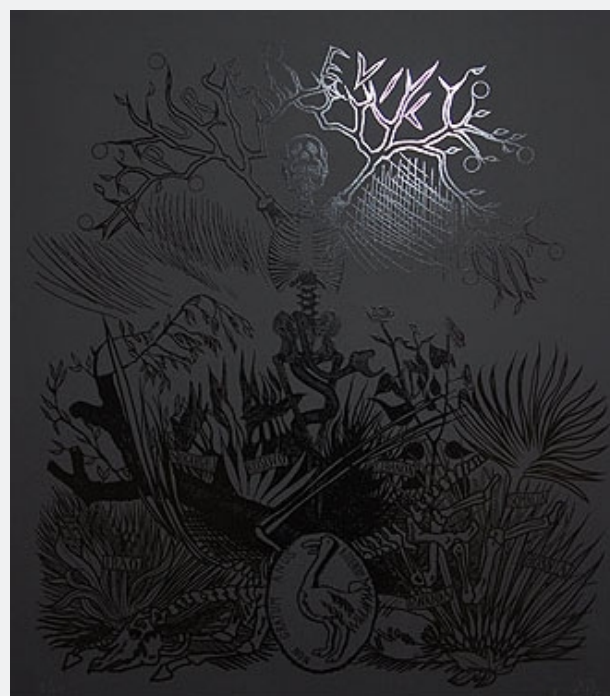


Рис.11. Черная глянцевая печать по черной бумаге

3. *Печать напрямую красками СМΥК по цветной поверхности* дает смешение цветов наносимых красок с цветом материала. Можно печатать даже по черному материалу. В таком случае дизайнер использует либо изменение цвета, либо обыгрывает фактуру поверхности. Например, можно по матовой черной бумаге напечатать на лазерном принтере черным тоном изображение, которое затем отглянцевать специальным послепечатным процессом (глянцуется только тонер). Результат будет аналогичен выборочному лакированию.

В случае если выбор пал на печать по третьему варианту (по цветной основе, без «подкладки» белой краски), то можно подготовить файл к печати, подкорректировав цветопередачу изображения таким образом, чтобы в нем не хватало цвета, который будет компенсирован цветом материала. Например, печатаем на желтой бумаге – убираем желтую составляющую в изображении. Конечно, без проб в таком случае не обойтись. Можно на одном листе разместить 5-7 вариантов цветокоррекции. Однако, откорректированный по цветопередаче файл далеко не всегда получается лучшим на цветной бумаге.

# Цифровая печать. Выбор материала для печати

Часто лучшим получается файл без цветокоррекции...



Рис. 12. Цифровая печать черным цветом по цветной бумаге

Для чего используются цветные материалы? Рекламная печать, таблички, вывески, грамоты, сертификаты, визитки, флаеры и т.д. Редко кто рискует печатать на цветной бумаге фотографии – открытки, постеры или календари. Но с творческим подходом и на этой продукции можно получить превосходный результат.



Рис. 13 Увы, не угадали. Это не печать на дизайнерской бумаге, сделанная черным тонером. Это ксилография — вид печатной графики, гравюра на дереве, древнейшая техника гравирования по дереву. Оттиск краской на бумаге, сделанный с такой гравюры:

Print made by Eric Gill 1882 - 1940  
«No wild beast shall dismay me»  
1927  
Woodcut on paper  
7.8cm x 10.7cm  
The British Museum, London

Однако, выполненный на принтере отпечаток графической авторской работы и им же подписанный, может стать раритетом...

**Шероховатость (гладкость).** Все материалы имеют шероховатую поверхность. Шероховатость разная, и в зависимости от степени неровностей, материал для печати может быть гладким или шероховатым, или даже рельефным (фактурным). На фактурном материале машинным способом вытеснен рельефный рисунок по всей поверхности листа.

Бывает еще и текстурированная бумага. Она не только имеет рельефную поверхность, но и рисунком или цветом имитирует фактуры различных материалов, в частности, поверхности ткани, металла или кожи.

Прежде всего, выбирая шероховатый или текстурированный материал, мы обращаем внимание на внешний вид поверхности или оцениваем тактильные ощущения. Но неровности поверхности материала влияют и на качество отпечатков. Каким бы способом не выполнялась печать, отпечаток на гладкой поверхности будет более четким. Условно можно сказать, что шероховатость материала определяет его «разрешающую способность». Если главной целью отпечатка ставится четкая печать тонких линий или мелких шрифтов, следует свой выбор остановить на гладких материалах. Если же использовать очень шероховатый материал (например, дизайнерскую бумагу с глубокой фактурной поверхностью), необходимо учитывать особенности способа печати.

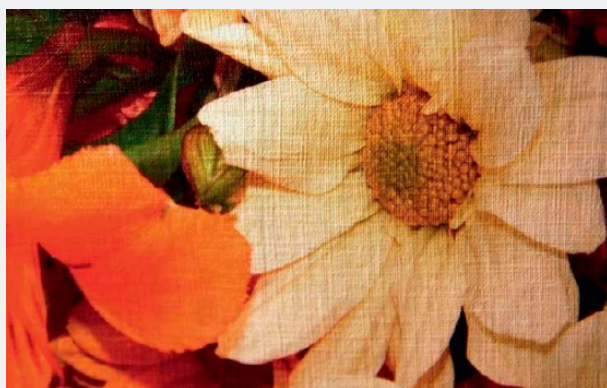
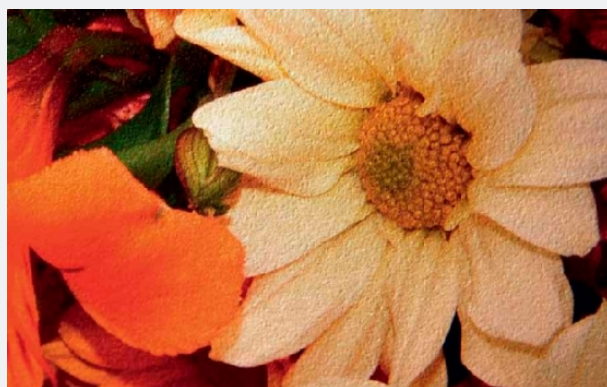


Рис. 14. Цифровая печать на материалах различной фактуры. Различный рельеф создает разное зрительное впечатление от отпечатков

Например, слой красителя на цветных лазерных принтерах часто повторяет рисунок структуры поверхности материала, в соответствии с ним изменяя цвет. То есть, если поверхность бумаги имеет глубокий «рубчик», то, вместо равномерной



# Цифровая печать. Выбор материала для печати

заливки какого-либо насыщенного цвета может получиться заливка в цветную полосу. Связано это с тем, что нанесение тонера на «бугорки» поверхности материала выполняется значительно легче, чем его проникновение в углубления. К тому же, в случае использования смесового цвета СМΥК, разные компоненты цвета (разные красители) по разному проникают в структуру поверхности материала. Это повторение фактуры материала в цвете на изображении, дизайнеры часто используют в своих работах, получая интересные и выразительные эффекты.

А вот печать на струйных принтерах менее требовательна к величине шероховатости поверхности материала. Но и здесь возможно ухудшение четкости картин.



Рис. 15. Печать на цветной фактурной бумаге



Рис. 16. Печать на рельефной дизайнерской бумаге

На Рис. 15 - печать изображения теплых оттенков на бумаге желтого цвета. Цвет материала подчеркивает желтый цвет сыра. Изображение без цветокоррекции под бумагу.

На Рис. 16 - печать ксерографическим способом на бумаге с глубоким рельефом. Заметно повторение рисунка рельефа на изображении. При печати на более толстых материалах эффект проявляется сильнее. Толщина бумаги на фото - 320 мкм.

**Внимание!** При рассмотрении изображений на иллюстрациях к статье, чтобы избежать муара, увеличьте изображение с помощью кнопок **Ctrl +**.

Материалом практически без шероховатостей можно считать основу с глянцевой поверхностью. Вообще, глянец (блеск) — характеристика поверхности, отражающей свет, которая показывает соотношение между интенсивностью света, зеркально отраженного от поверхности, и интенсивностью диффузного, то есть рассеянного, света. Высокая степень гладкости поверхности — необходимое условие для глянца.

Чаще всего глянцевая поверхность уместна при печати фотоизображения, так как дает сочность картинке, подчеркивает насыщенность краски, точнее воспроизводит полутона. Как было отмечено выше, наивысшая четкость также получается на глянцевой поверхности.

С другой стороны, глянцевая поверхность хорошо «держит» отпечатки пальцев. Не всем нравится глянец из-за отблесков, мешающих рассматривать фотографию. На некоторых низкосортных глянцевых материалах плохо держатся чернила струйной печати — без труда стираются рукой.

Шероховатость поверхности по ГОСТу определяется как среднее арифметическое отклонение профиля и измеряется в микрометрах (мкм). Поверхность хорошо отглазированной мелованной бумаги имеет в основном микронеровности в пределах 0,1-0,5 мкм, суперглазированной высокогладкой мелованной бумаги — 0,03-0,05 мкм. Макронеровности у этой бумаги отсутствуют.

Иногда, чаще для офисных бумаг, можно встретить характеристику, например, такую: «Шероховатость по BENDTSEN (по Бендтсену): 180 ± 50». Трудно представить, какая это шероховатость, так как ее значение по Бендтсену — это величина потока воздуха в мл/мин, проходящего над поверхностью исследуемого образца в сравнении с аналогичным потоком, проходящим над идеально гладкой поверхностью отполированного стекла. Более высокое значение Бендтсена соответствует более высокому уровню гладкости. А называется такой контроль свойств материала «определение гладкости по Бекку».

И такой метод измерения неровностей на поверхности материала не последний. Есть еще и третий. Например, чтобы измерить гладкость, используется специальный прибор, в котором на образец бумаги под грузом в 1 кг укладывается сверху отполированный эталон с отверстием. В отверстие под давлением ртутного столба подается воздух. Чем дольше опускается ртутный столб — тем выше гладкость. Значение гладкости равно времени падения ртутного столба высотой 20 мм и измеряется в секундах.

# Цифровая печать. Выбор материала для печати

Для бумаги машинной гладкости это время составляет около 20–100 с, для каландрированной – 100–250 с, для суперкаландрированной – от 250 до 700 с.

Разные способа контроля серьезно затрудняют сравнение качества материалов. Какая бумага лучше: с шероховатостью 0,35 мкм, или с 230 единицами по Бекку, или с 340 секундами? Нам опять предлагается визуальное сравнение. Берем образцы материалов и разглядываем при боковом освещении. Лучше через лупу.

Изменить шероховатость, сделать материал матовым или глянцевым, можно покрыв его ламинатом с требуемой шероховатостью поверхности. Пленка ламината, кроме того, служит еще и средством защиты от влаги или УФ лучей, а также делает материал более жестким.

Глянцевая, полуглянцевая, полуматовая, матовая, текстурированная, фактурная, рельефная... Это всё характеристики поверхности материала для печати разной степени шероховатости. Хорошая высококачественная бумага в достойной рамке – это уже произведение искусства.

Обратите внимание на шероховатость поверхности, выбирая материал для цифровой печати.

**Толщина.** На толщину материала, часто не задумываясь, мы тоже первым делом обращаем внимание. Не задумываясь потому, что оцениваем не толщину листа, а то, насколько его удобно перелистывать, как раскрывается книга или брошюра, гибкая или жесткая карточка скидок. Толщина связана с плотностью или грамматурой, т.е. весом на единицу площади, чаще весом одного квадратного метра. По определению: Грамматура, граммж - Grammage - единица измерения базисного веса бумаги в метрической системе. Именно грамматура, в  $г/м^2$ , обычно указывается в характеристиках материала, а не толщина. Почему так, если нас, на самом деле, интересует толщина – по ней рассчитываем размер корешка для переплета, толщина является определяющей для оборудования – пройдет или не пройдет лист по тракту транспортирования? «Винюваты» в этом производители и торговля. Им удобнее все расчеты делать в единицах веса. Зная размеры листа, количество и грамматуру, можно однозначно определить вес. Отпускать товар, перевозить и покупать оптом удобнее килограммами и тоннами...

Мы уже выясняли в первой части этой статьи неточности понятий «белизна» и «яркость» применительно к бумаге и другим материалам для печати. Неясно, в чем тут дело, но такая «подмена» не единственная в печатной сфере деятельности. Придирчивый взгляд, наверное, заметил неточность в определении плотности материала. Плотность, как нам известно, это масса на единицу объема, но никак не площади! Однако плотность бумаги мы измеряем в  $г/м^2$ , и, мало того, часто подразумеваем при этом толщину листа.

Для многих видов бумаги, толщина материала в микронах соответствует его грамматуре – весу в граммах одного квадратного метра. Например, толщина бумаги  $250 г/м^2$  приблизительно равна 250 мкм, или 0,25 мм. Конечно, на это соотношение

влияет рыхлость материала (см. следующий раздел).

Для расчета толщины стопы бумаги - при определении корешка брошюры, фотокниги и т.д. - толщину одного листа умножают на их количество в издании. При этом учитывают рыхлость стопы. Обычно к результату добавляют 15% (умножают на  $K=1,15$ ).

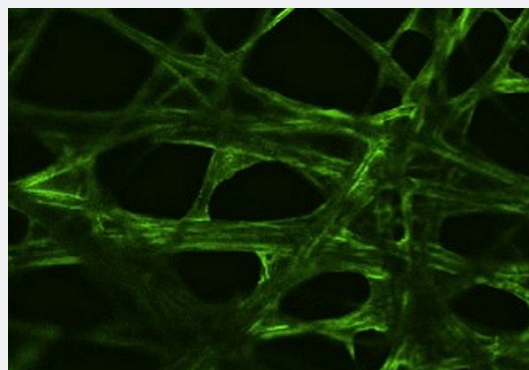


Рис.17. Микрометр - прибор для измерения толщины

Толщину листа можно определить и без микрометра - просто измерить толщину пачки материала с известным количеством листов линейкой. Например, пачка офисной бумаги 500 листов имеет толщину 55мм. Отсюда толщина одного листа 0,11 мм. Это с учетом рыхлости стопы!

Толщина материала является определяющей для ряда его физических свойств – прочности, гибкости (жесткости), прозрачности и др.

**Рыхлость, пухлость.** Несмотря на то, что эта характеристика может быть использована применительно к любым волокнистым или порошковым материалам, которые в своей структуре имеют воздушные промежутки, обычно это понятие применяется к бумаге. Чем больше в структуре бумаги воздуха, тем выше ее рыхлость. Чтобы бумажная масса стала плотнее, ее пропускают через металлические валы – каландры. Бумага становится более плотной, тонкой и гладкой. Максимально сжатая бумага – суперкаландрированная. Такой является, например, бумага марки Xerox Colotech+.



Ри.18. Под микроскопом флюоресцирующие бумажные волокна



Кроме волокнистых структур разной рыхлости, могут быть материалы монолитные (например, пластик без воздушных включений) и пористые.

Какое нам дело до рыхлости при выборе материала?

Рыхлость, как и толщина, влияет на свойства материала. Рыхлый материал, при равной грамматуре, более толстый и жесткий. Например, суперкаландрированная бумага 90 г/м<sup>2</sup> имеет толщину 0,09 мм, а офисная 80 г/м<sup>2</sup> - 0,12 мм. Открыточный мелованный картон при грамматуре 250 г/м<sup>2</sup> имеет толщину 0,32 мм, а суперкаландрированная мелованная бумага при тех же 250 г/м<sup>2</sup> - 0,21 мм.

Пухлость бумаги характеризуют величиной, обратной плотности (единица измерения пухлости - см<sup>3</sup>/г) и для бумаги обычно находится в диапазоне от 2 см<sup>3</sup>/г (для рыхлых, пористых) до 0,73 см<sup>3</sup>/г (для высокоплотных каландрированных бумаг). Обратите внимание, что числовое значение пухлости зависит от удельного веса материала. Поэтому некорректно сравнивать значения пухлости бумаг разного состава.

Важно не ошибиться при выборе, полагаясь только на грамматуру. Материал 350 г/м<sup>2</sup> может оказаться более гибким и тонким, чем рыхлый 250 г/м<sup>2</sup>.

Кроме того, следует учесть, что пухлость связана с непрозрачностью, то есть чем пухлее бумага, тем она более непрозрачна при равной грамматуре.

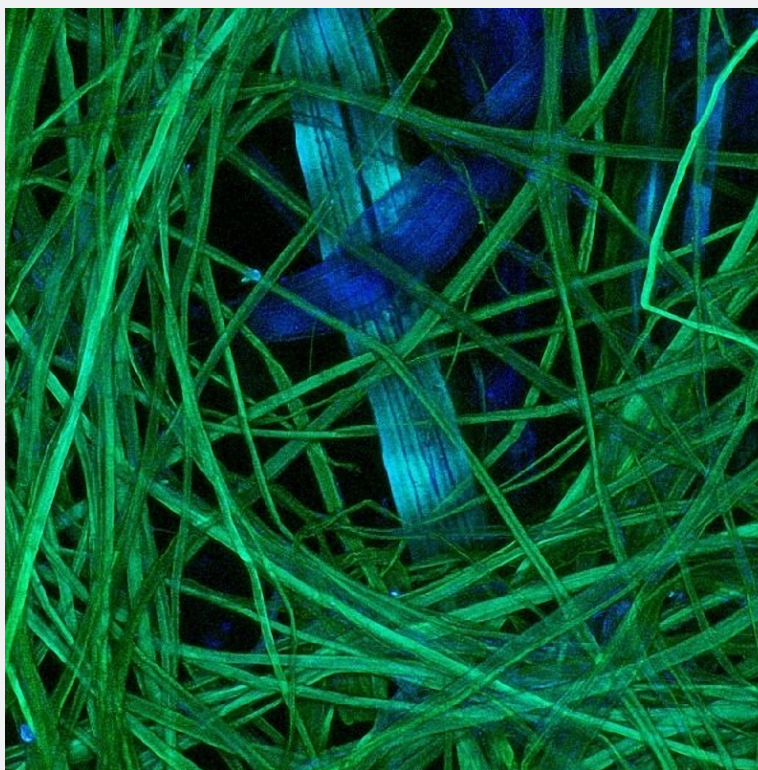


Рис. 19. Макрофотография. Волокно специальной японской бумаги.  
Фотограф Чарльз Казилек из государственного университета Аризоны. (Charles Kazilek)

В статье использованы материалы с сайтов:

<http://www.publish.ru>, <http://www.polymer.ru>,  
<http://xerox.ru>, <http://www.artrepublic.com>,  
<http://science.comulenta.ru>, <http://phys.org>,  
<http://bigpicture.ru>, <http://www.microscopyu.com>

Статью подготовил: Е.Чмель