



# Как правильно выбрать технологию цифровой печати?



Д.Б. Толстолужский, Hewlett Packard, г. Киев

*Упаковка окружает нас повсюду. С каждым годом она становится современной, удобней, привлекательней и красивей. Её количество растет во всех секторах использования и на всех континентах. Опережающими темпами развивается мягкая упаковка из гибких упаковочных материалов и этикеточная продукция. На их долю приходится до 40 % рынка всей упаковки, а объем печати составляет 40,7 млрд м<sup>2</sup>.*

*Вместе с тем современная индустрия упаковки находится под влиянием трендов потребительского рынка:*

- микросегментация потребительской продукции;
- рост числа видов и наименований продуктов и товаров;
- рост использования индивидуальной и тематической упаковки.

*Сегодня средний европейский супермаркет обеспечивает продажу до 50 тыс. наименований товаров одновременно. Все это ведет к уменьшению количества упаковки в партии, к увеличению коротких тиражей печати этикетки, более быстрому реагированию на потребительский спрос. Все эти задачи успешно и прибыльно решает цифровая печать.*

*Редакция предложила мне написать серию статей о цифровой печати — технологиях и красках, машинах и их особенностях, экономических аспектах и установке машин на мировом рынке. В этом номере рассмотрим ключевые свойства и особенности цифровой печати, проанализируем виды красок и особенности их использования.*

Семейство цифровых печатных машин HP Indigo, использующих технологию цветной офсетной цифровой печати (ЦОЦП), предлагает уникальную комбинацию лучшего в индустрии качества печати, широкого цветового охвата, гибкости в выборе запечатываемых материалов, производительности и способности делать каждую отпечатанную копию отличной от других. Возможности цифровой печати и красок превосходят традиционные техно-

логии офсетной печати и являются лучшей сменой традиционной фотопечати.

## Что такое ЦОЦП?

Попробуем ответить на этот вопрос проанализировав каждое слово.

Итак, «цифровая». Печатное изображение создается непосредственно из цифровых данных, без использования любых «аналоговых» процессов. Процесс начинается с цифрового создания страниц или печатных

элементов, содержащих, например, текст, изображения или верстку. В отличие от традиционных технологий печати, здесь отсутствуют промежуточные допечатные процессы, соединяющие цифровой файл и готовый отпечаток. Нет пленок, фотонаборов, систем СТР, не используются фотохимические процессы. Отсутствуют также потери на подготовку к печати тиража: нет монтажа печатных форм, не теряется время на приводку, настройку красочных аппаратов, нет потерь материалов и времени, связанных с этими процессами. И так как это полностью цифровой процесс, то каждое печатаемое изображение может быть новым, переменным.

Теперь второе слово — «офсетная». Это означает, что есть промежуточный (офсетный) цилиндр, переносящий краску (изображение) на запечатываемый материал (бумагу, полимеры, или другие) в процессе печати. Офсетный цилиндр покрыт офсетной резиной многократного использования. Есть две главные цели использования офсетной резины. Во-первых, она защищает поверхность печатной формы от чрезмерного износа из-за трения о запечатываемый материал. Во-вторых, так как офсетная резина соответствует рельефу запечатываемого материала, то краска хорошо пе-





Рис. 1. Все слои краски наносятся на материал за один прогон на одном печатном узле

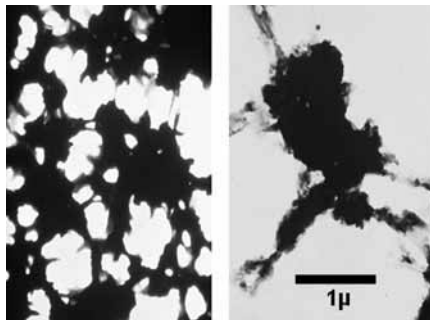


Рис. 2. Краска ElectroInk содержит частицы размером 1 мкм



реносится на все участки материала, на «пики» и «низины», равномерно. Другими словами, офсетная резина действует как своего рода амортизатор и средство переноса краски с печатной формы на материал. Традиционные офсетные машины таким образом могут печатать на очень широком спектре запечатываемых материалов разной толщины, превосходя в этом отношении неофсетные технологии.

Значительным отличием между процессом традиционной офсетной печати и цифровой офсетной технологией HP Indigo является тот факт, что печатные краски HP Indigo — ElectroInk, переносятся с офсетного полотна на материал без расслаивания, практически без остатка. Эта особенность дает возможность создавать и переносить на запечатываемый материал различные изображения в каждом цикле печати. Другим отличием является то, что краски HP Indigo ElectroInk высыхают на офсетной резине, и готовое изобра-

жение переносится на материал в виде уже высохшей тонкой пленки. Этот процесс не зависит от запечатываемого материала, поэтому практически не существует ограничений по виду материала. Все материалы запечатываются с одинаково высоким качеством и с одинаковой производительностью. Более того, поскольку не требуется высушивание, то запечатываемый материал не подвергается никакому «стрессовому» воздействию. Для сравнения: другие технологии требуют дальнейшего высыхания краски на материале (офсетная и струйные технологии) или запекания тонера на материале (технологии электрофотографии с сухим тонером), а также требуют подбора соответствующих друг другу печатных красок/тонера и запечатываемых материалов.

Требование подбора и взаимного соответствия, в свою очередь, негативно влияют на производительность других технологий, в связи с необходимостью ждать высыхания краски

или выхода сушильного аппарата на стабильный режим работы. Также сокращается спектр запечатываемых материалов.

Эти отличия обеспечивают превосходство цифровой технологии HP (технологии электрофотографии с жидким тонером) в категориях более высокой производительности, возможности печати переменных данных, простой и оперативной цветокоррекции, смены запечатываемого материала по желанию оператора без лишних потерь времени и материалов.

Наконец, «цветная». Звучит просто — технология HP Indigo обеспечивает возможность полноцветной печати. Однако, в отличие от обычных цифровых офсетных машин, в которых для печати каждого цвета нужна своя секция, цифровые машины HP Indigo печатают многокрасочные работы за один прогон полотна через печатный узел (рис. 1). Множественные слои красок (например, СМУК плюс три дополнительных в различных комбинациях и последовательности) могут накапливаться на офсетной резине без физического смешения слоев. С помощью семи красочных секций могут печататься работы в СМУК, HP IndiChrome, с использованием дополнительных смесевых цветов и т.д. Возможность управлять количеством и последовательностью наносимых красок обеспечивает колоссальные улучшения в качестве цвета, диапазоне цветового охвата, точности и яркости цвета.

Тремя ключевыми технологиями цифрового офсетного цветного процесса HP Indigo являются:

- жидкие краски;
- технология термального офсетного переноса;
- возможность оперативного переключения последовательности и количества наносимых слоев краски в различных режимах.

### Краски HP Indigo ElectroInk

Все печатные машины HP Indigo используют уникальные жидкие краски ElectroInk, которые содержат электрически заряженные частицы, распределенные в жидкости. Подобно сухому тонеру, эти краски делают возможной цифровую печать посредством точного позициони-



рования заряженных частиц краски с помощью управляемых электрических полей. Однако, в отличие от технологий с использованием сухого тонера, краска ElectroInk использует частицы очень маленького размера — 1–2 мкм (рис. 2). Эти частицы, распределенные в жидком носителе, дают возможность достичь высокого разрешения печати, невысокого уровня блеска, точной передачи мельчайших деталей, малой толщины слоев краски. Тонкий слой краски точно повторяет рельеф запечатываемого материала. Это дает возможность получать высококачественную печать с максимальным использованием текстуры материала, при этом она видна как на запечатанных, так и на незапечатанных участках материала. Для двух других цифровых технологий печати с сухим тонером и струйной печати, ситуация не настолько удачная. Так, размер частиц тонера нельзя сделать слишком малым, поскольку в этом случае час-

тицы отрываются от поверхности и становятся неуправляемыми. Чем выше скорость печати, тем большего размера требуются частицы. Это отрицательно влияет на такие характеристики печати, как точность воспроизведения цвета, равномерность блеска и точность воспроизведения мелких деталей. Технология струйной печати, нанося тонкий слой краски на поверхность материала, страдает от врожденной неточности струйного распыления частиц. Так как частицы краски должны сильно взаимодействовать с материалом, впитываться им, то часть пигмента уходит в материал, «тонет в нем», что делает печать менее эффективной и снижает насыщенность цвета (или увеличивает себестоимость печати). Часть впитываемой краски следует волокнам бумаги, отклоняя частицы краски от их предполагаемого места позиционирования, размывая края печати неконтролируемым и случайным образом. Этот

эффект «впитывания» приводит к уменьшению регулируемости печати, потерям четкости и разрешения изображения.

Краски ElectroInk доступны в обширном и растущем диапазоне цветов, включающих:

- стандартный набор базовых цветов СМΥК (Cyan, Magenta, Yellow, Black);
- набор с широким цветовым охватом HP IndiChrome (6- и 7-красочные варианты). Этот набор включает оранжевую и фиолетовую краски для 6-красочного комплекта и дополнительную зеленую краску для 7-красочного комплекта для расширения спектра воспроизводимых цветов далеко за пределы стандартного набора СМΥК;
- белую краску, дающую непрозрачную подложку для этикеток и мягкой упаковки, а также необходимую при печати дорогостоящих художественных работ в коммерческой печати;



**7 СЕМИКРАСОЧНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ**

**HP INDIGO WS6800**

Автоматизированная интеллектуальная система контроля качества печати

- | увеличение производительности на 35%
- | встроенный модуль праймирования
- | улучшение экономики печати на 30%
- | новая белая кроющая краска повышенной оптической гладкости
- | печать металлизированной краской

**ЛУЧШЕЕ**

**ЦИФРОВОЕ РЕШЕНИЕ**

**ДЛЯ ПЕЧАТИ ЭТИКЕТКИ**

 **ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ОФСЕТНЫЕ ПЕЧАТНЫЕ МАШИНЫ**





**UNIPRINT**

ООО "UNIPRINT"  
03040 Киев,  
Васильковская, 1, офис 116  
Тел. +38 (044) 490 34 60  
Факс +38 (044) 490 34 61  
www.uniprint.ua

- Light Cyan, Light Magenta и Light Black для фотопечати, с качеством, сравнимым с традиционным серебросодержащим процессом аналоговой фотопечати.

Способность печати с числом слоев более 4-х, естественная и привычная для традиционного офсета и красок HP ElectroInk, является очень сложной, если вообще возможной, для печати технологиями с толстыми слоями сухого тонера и для струйной печати. Это можно объяснить её конфликтом между необходимостью высушивания и быстрым нанесением большого количества жидкой краски. Таким образом, необходимая гибкость в комбинировании многих слоев краски обеспечивается только технологией цифровой печати с жидким тонером.

ElectroInk поставляется в картриджах, содержащих концентрат краски. Замена картриджа производится оператором в режиме «чистые руки». Внутри печатной машины краска поступает в резервуары подачи краски, где смешивается с минеральным маслом и жидкостью, обеспечивающей электрический заряд краски. Это дает возможность сформировать жидкую смесь, состоящую из жидкости-носителя и окрашивающих частиц, готовую к процессу печати. Смешивание происходит под контролем точной автоматике, что способствует созданию печатной краски со стабильными и постоянными характеристиками, обеспечивающими высокое качество печати повторных работ. В результате краски ElectroInk гарантируют высокое качество, соответствующее качеству премиальной традиционной офсетной печати и иногда превосходящее его; широкий и точный цветовой охват; четкие изображения; уровень блеска, близко соответствующий уровню блеска запечатываемого материала; качество печати, превосходящее качество конкурирующих технологий цифровой печати.

### Термальный офсет

Технология термального офсета использует эффект сплавления и соединения частичек краски ElectroInk в гладкую тонкую пленку посредством нагрева офсетной резины. Когда такая пленка контактирует с запечатываемым материалом, имеющим меньшую температуру (по сравнению с офсетной резиной), краска ElectroInk мгновенно переносится на материал, практически без изменения в размере и форме, крепко прикрепляется к нему и мгновенно отвердевает. Так как печатное изображение полностью формируется на офсетной резине, то взаимодействие краски с запечатываемым материалом, различных слоев краски с краской, создающие иногда проблемы для других видов печати, в данном случае практически отсутствуют. В результате изображение точно воспроизводит уровень блеска и текстуру материала, на котором оно было напечатано. Так как спекание и высушивание краски происходят непосредственно на офсетной резине, а перенос краски осуществляется контактным способом, то в отличие от технологий печати с использованием сухого тонера, нет необходимости подвергать запечатываемый материал воздействию крайне высокой температуры, что может деформировать или повредить материал, а также сократить выбор материалов, пригодных для цифровой печати. Кроме того, нет необходимости высушивать изображение на материале, как в традиционной офсетной и в струйной печати. Отпечаток выходит из машины сухим, исключая риск отмарывания. Послепечатную обработку можно производить сразу же после процесса печати. Это является одним из главных преимуществ технологией цветной печати над традици-



онной офсетной печатью, которая требует либо специальных сушильных устройств в составе печатных машин, либо нескольких часов выдержки до начала любых послепечатных процессов.

### Переключение цветов

Так как технология цветной печати с жидким тонером HP Indigo использует только контактный перенос краски, а частицы краски ElectroInk не стремятся к воздушному распространению, в отличие от частиц сухого тонера, то она обеспечивает значительно более высокое качество, чем струйная печать на той же скорости. Для платформы цифровых машин HP Indigo 10000 Digital Press скорость создания изображений достигает 2,35 м/с или 141 м/мин. Эта скорость примечательна тем, что технология предполагает печать всех цветовых сепараций одним печатным модулем. После того, как создана и напечатана одна сепарация, следующая (обычно другого цвета) создается и печатается тем же модулем печати. Это стало возможным благодаря тому, что офсетная резина в печатном модуле HP Indigo полностью переносит изображение на материал, то есть после переноса на резине ничего не остается, место для следующей сепарации — свободно. Использование единого печатного модуля имеет несколько очевидных преимуществ, среди них:

- компактность конструкции;
- меньшая себестоимость производства машины;

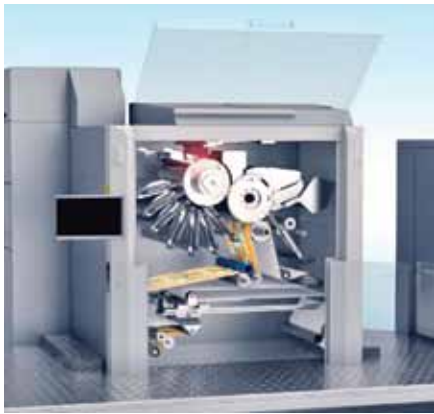


Рис. 3. Модуль печати цифровой печатной машины HP Indigo 20000

- высокая механическая точность печати.

Кроме этого, машина такого построения имеет возможность комбинировать работы разного информационного содержания и разного количества цветов в одном тираже.

Примером такой гибкости и удачного сочетания скорости и качества печати может служить цифровая машина с двумя модулями печати — HP Indigo W7250. Эта машина может произвести 480 двухсторонних монохромных страниц формата А4 в минуту или 960 монохромных страниц формата А4, запечатанных с одной стороны, в минуту. В режиме печати стандартных полноцветных работ СМΥК (Cyan, Magenta, Yellow, Black) скорость печати HP Indigo W7250 составит 240 полноцветных страниц в минуту. В режиме улучшенной производительности ЕРМ (Enhanced Productivity Mode) может быть достигнута более высокая скорость печати цветных изображений в режиме СМΥ (Cyan, Magenta, Yellow) — быстрее на 33 %, то есть 320 полноцветных страниц в минуту. Добиваясь еще более высокого качества, оператор может выбрать возможность печати в 5, 6, или 7 красок, и/или добавить повторные прогоны определенных им цветов для увеличения кроющей способности или получения специальных эффектов. В этом случае производительность уменьшится соответственно числу прогонов (циклов печати), но ценность и цена отпечатанных страниц возрастут чрезвычайно.

Подводя итоги, можно сказать, что технология переключения цветов предлагает оптимальный баланс между производительностью и улучшенным качеством, при этом минимизирует площадь, занимаемую печатной машиной, и уменьшает цену машины.

### Модуль печати и качество

Модуль печати цифровых печатных машин HP Indigo (рис. 3) последовательно производит следующие операции:

- электростатический заряд электрофотографической фотопечатной пластины (РІР), смонтированной на формном цилиндре;
- экспонирование пластины группой лазерных диодов. Лазеры управляются растровым процессором, конвертирующим инструкции от цифрового файла в инструкции «включения/выключения» для лазеров;
- проявление (формирование) изображения двоичными проявителями краски (ВІD);
- разряд пластины в подготовке к краскопереносу;
- перенос краски (изображения) на офсетный цилиндр;
- нагрев красочного изображения офсетной резиной, формирование финального красочного изображения в форме тонкой липкой пленки;
- полный перенос финального изображения на материал;
- удаление всех остатков краски и электрического заряда с пластины. Охлаждение пластины после взаимодействия с горячей офсетной резиной.

Эти операции повторяются для каждого цвета, для каждой сепарации в изображении. А теперь о преимуществах технологии цифровой печати HP Indigo:

- прекрасные четкость края и разрешение печати;
- высокая оптическая плотность, низкий коэффициент растискивания и стабильность цвета при печати растровых и плашечных дизайнов;
- высокая гибкость управления настройками цвета и печати, возможность получения тиражной цветопробы;

- минимальные потери времени и материалов на приладку;
- оптимальный уровень блеска печатного оттиска — соответствующий запечатываемому материалу;
- широкий цветовой охват;
- мгновенное высыхание оттиска, быстрая готовность к послепечатной обработке;
- повышенная стойкость оттиска к воздействию влаги и прямого солнечного света, по сравнению с оттиском традиционной офсетной печати и фотопечатью;
- большое количество возможных запечатываемых материалов, отсутствие необходимости изменения состава печатных красок для различных видов материалов;
- совместимость оттисков с ламинарованием и лакированием (лаки УФ и на водной основе);
- высокая производительность печати, гибкость в выборе вида производимой печатной продукции;
- возможность замены традиционной офсетной, флексо- и серебро-содержащей фотопечати технологией цифровой печати HP Indigo.

Таким образом, технология цифровой печати HP Indigo — уникальная комбинация высокого качества, гибкости и производительности. В совокупности с ценой, переменными и постоянными затратами, окупаемостью, они являются ключевыми факторами для компаний, планирующих инвестиции в цифровую печать. *Ж*

### Як правильно обрати технологію цифрового друку?

Д.Б. Толстолужський

Автор розглядає ключові особливості цифрового друку, основні види його технологій, характеристики, особливості застосування. У статті звернено особливу увагу на безпосередній зв'язок між завданням споживача й вибором оптимальної технології. Наведено усі переваги кольорового друку.  
*Ключові слова:* цифровий друк; фарби; офсет.

### How to choose the technology of digital printing?

D.B. Tolstoluzhskiy

The author examines and compares key features of different digital printing technologies, main types, their characteristics and applications. The article shows direct connection between the correct choice of digital printing technology and results of printing. Major advantages of HP digital color offset printing are given.

*Keywords:* digital printing; electroink; offset.