

Цифровая печать. Сублимационные принтеры

Изучаем принцип работы и характеристики сублимационного принтера

» Варианты сублимационной печати

Сублимация – это испарение вещества, минуя жидкое состояние (возгонка).

При сублимационной печати (Dye sublimation printing) красящее вещество испаряется для того, чтобы в следующий момент конденсироваться там, где это задано технологией. Краситель, осаждаясь на поверхности материала, диффундирует (проникает) в его структуру. Поэтому в отпечатке, сделанном сублимационными красками, изображение имеет надежное сцепление красителя с материалом основы.

Считается, что история сублимационного процесса печати начинается с 1957 года. Первая попытка предпринята человеком по имени Ноэль де Плассе (Noel De Plasse), работавшем в небольшой печатной компании на севере Франции. Он обнаружил, что красители могут переходить непосредственно из твердой формы в газообразное состояние, когда нагреты до температуры выше 190°C. Популярность росла в конце шестидесятых и в семидесятых годах, а широкое распространение сублимационная печать получила с развитием компьютеров – в 90-х появились сублимационные принтеры.

Когда говорится, что изображение сделано сублимационной печатью, возможны, как минимум три варианта. Чтобы не путаться, перечислим их.

Один из вариантов подразумевает использование комбинации струйной печати и сублимационного процесса. Чаще всего используется для сувенирной продукции. В этом случае, вначале изображение печатается жидкими сублимационными чернилами с помощью струйного принтера на трансферной бумаге, затем, после высыхания, отпечаток прижимается с нагревом в специальном прессе к материалу продукции. При нагреве происходит сублимация, и изображение переносится на конечный материал. Обычно это майки, футболки, косметички, кружки и т.д.

Второй вариант – опять же струйная печать, но на специальную ткань. Далее, после высыхания, инфракрасный нагрев. При точечном инфракрасном нагреве пары красителя не испаряются из материала, а осаждаются в волокнистой структуре основы. Такой способ печати используется с применением специальной ткани, печать широкоформатная. Пары красителя могут проходить сквозь ткань и становиться видимыми с обратной стороны, то есть основа прокрашивается насквозь. Флаги, баннеры, одежда и пр.

Третий вариант – фотопринтер. О нем мы и будем говорить в этой статье, как одном из вариантов качественной печати фотографий.

» Принцип работы фотопринтера



Описание работы сублимационного принтера очень простое и понятно из схемы процесса.

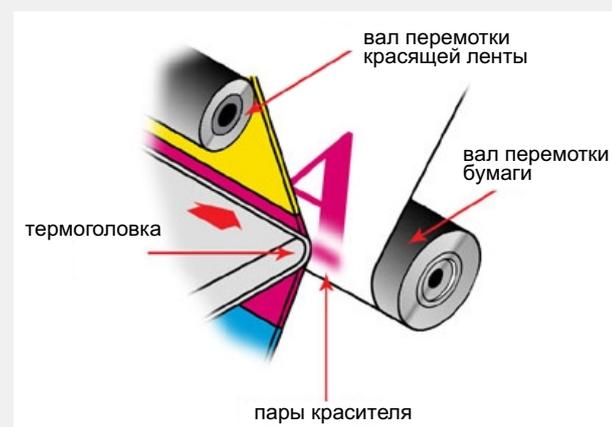


Рис. 1. Схема процесса сублимационной печати

Мимо термоголовки, содержащей тысячи крошечных нагревательных элементов, протягивается пленка со специальным сублимационным красителем вместе с фотобумагой. В зависимости от изображения, каждый элемент нагревается в нужный момент до определенной температуры. Краситель испаряется и сразу же конденсируется на фотобумаге со специальным покрытием. Каждый нагревательный элемент имеет 256 ступеней нагрева, и количество испаряемой краски строго соответствует этим температурным уровням. Чем сильнее нагрет элемент, тем больше красителя испаряется и тем насыщеннее цвет точки на фотобумаге. При этом, чтобы постоянно соблюдался температурный баланс, и температурные колебания нагревателей были в одном диапазоне, вся термоголовка хорошо охлаждается. Чтобы сформировать точки с четкими краями, на пути паров краски помещается диафрагма с мелкими отверстиями, убирающая лишние испарения.

Для получения полноцветной фотографии печать осуществляется в несколько проходов. Красители нанесены областями разного цвета на тонкую бесцветную пленку в соответствии с очередностью

Цифровая печать. Сублимационные принтеры

печати цветов СМΥК. Фотобумага с отпечатком транспортируется несколько раз, для того, чтобы поочередно нанести на нее все красители. Таким образом, рулон пленки с красками перематывается с остановками в одну сторону, а рулон (или лист) фотобумаги, после нанесения очередного цвета, во время остановки красящей пленки, перемещается в обратную сторону, на начальную позицию изображения. После нанесения всех красок, в современных качественных принтерах, наносится «ламинирующий» слой, который делает фотографию защищенной от воды, УФ излучения и отпечатков пальцев.

Варианты комбинаций слоев на пленке:

- С + М + Υ + защитный слой

- С + М + Υ + К + защитный слой

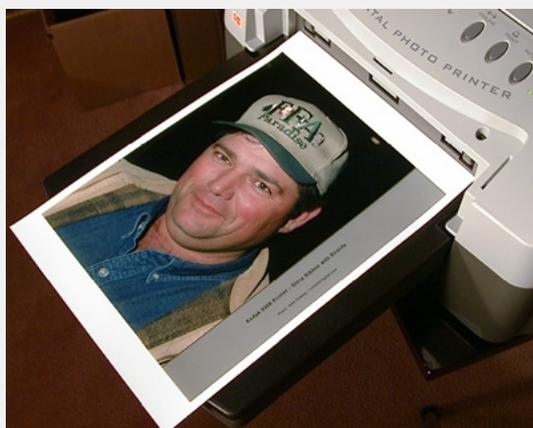
После нанесения защитного слоя отпечаток сразу готов к использованию.



Рис. 2. Схема сублимационного принтера



Отпечаток после третьего прохода – отпечатан Yellow + Magenta + Cyan



На четвертом проходе наносится защитный слой



Отпечаток после первого прохода – отпечатан Yellow



Отпечаток после второго прохода – отпечатан Yellow + Magenta

» Особенности работы

Простота конструкции и отсутствие изнашиваемых деталей позволяет создавать компактные и достаточно надежные сублимационные принтеры. Они не будут докучать проблемами засорившихся печатающих головок, как принтеры струйные. Однако, у сублимационных свои «фишки».

Одна из них – этот тип принтеров зачастую 95% красителя отправляет в отходы. Связано это с тем, что какое бы изображение мы не печатали – одну точку или сплошную заливку – расход красящей ленты всегда одинаков. В связи с этим, расходные материалы к принтеру продаются не универсальными расходными материалами, а комплектом, по принципу «все в одном».

Комплект содержит картридж с красящей лентой, бумагу и определяет формат отпечатков и их количество. Понятно, что специальное покрытие на бумаге, входящей в комплект, наилучшим образом подходит для соответствующей красящей ленты.

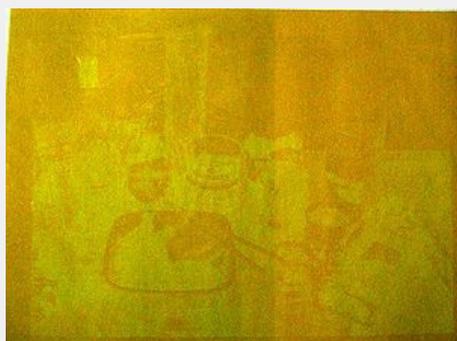
Отсюда вывод – цена отпечатка сублимационного принтера определена заранее и зависит от стоимости комплекта расходных материалов.



Рулон с красящей лентой



Пример отпечатанного изображения



Оставшаяся после печати примера части красящей ленты желтого, пурпурного и голубого цвета

Некоторые модели сублимационных принтеров грешат недостаточно насыщенными красками в тенях изображения. Для усиления плотности отпечатка лучше применять материалы варианта СМΥК (а не СМΥ) или пользоваться расходными материалами с индексом "Н" или "HF". Они позволяют печатать фотографии с увеличенной плотностью изображения, но печать в этом режиме выполняется в два раза медленнее.

Время получения отпечатка – это еще один «критичный» параметр для сублимационных принтеров. Многократный прогон увеличивает время на печать. Для формата А4 время печати может достигать 150 сек. (Самый скоростной на сегодня – 35 сек.)

«Продвинутые» принтеры позволяют при отправке на печать установить тип «ламинирования» (глянцевое, матовое, текстурное), но рассчитывать на эту функцию всерьез не стоит. Никакой пленки ламината, в обычном понимании, в этих принтерах нет. Просто финишный слой защитного покрытия, наносимый той же сублимацией, печатается по-разному. Однако, ни заметного текстурного рисунка, ни действительного матирования мы не увидим, пока не начнем крутить фотографию, пытаясь поймать на ее поверхности блик освещения.

Отметим, что, поскольку хороший контакт между бумагой и красящей пленкой, необходимый для качественного сублимационного процесса, возможен только при условии гладкой поверхности, то в принтерах используется только глянцевая бумага. Попытки изготовителей сделать матовый отпечаток пока не очень успешны.

Еще один технический момент. Из-за накапливающегося в процессе печати сильного статического заряда расходные материалы сублимационных принтеров очень чувствительны к пыли. Именно по этой причине кассета для подачи бумаги в этих устройствах сделана закрытой, а пользователям рекомендуют хранить картриджи и неиспользованную бумагу в упаковке или в пакете. Дело в том, что прилипшие к красящему слою или к поверхности бумаги пылинки и волоски могут стать причиной появления непропечатанных областей и инородных объектов на изображениях. Фотографу очень интересно наблюдать удивительно увлекательный процесс поочередной цветоделенной печати фотографии, проходящей все этапы до выхода готового отпечатка. Но ему стоит помнить и о пыли, и о своих отпечатках пальцев, которые могут быть легко увековечены на только что сделанном отпечатке.

» Качество печати

Важнейшей особенностью сублимационного метода печати является то, что каждая исходная точка преобразуется в единственную конечную, составленную из нескольких красителей. То есть, в отличие от других видов печати, где результирующий цвет является эффектом смешения цвета растровых точек с белым цветом бумаги (офсетная линиатура или стохастика струйника), печать сублимационным способом покрывает красителем бумагу непрерывным слоем красок разной насыщенности. В результате цвет точки изображения, выведенного сублимационным принтером, может свободно варьироваться в рамках

Цифровая печать. Сублимационные принтеры

цветовой модели CMYK. Количество оттенков, которые можно отпечатать, легко подсчитывается перемножением количества температурных градаций: $256 \times 256 \times 256 = 16,7$ млн. цветов. Таким образом, в отличие от струйной печати, данный метод с полным правом можно отнести к полноцветным технологиям – здесь все оттенки получаются путем «честного» смешения цветов. Отметим, кстати, что соответствующее количество цветовых оттенков содержится в 24-х битном файле RGB, который вы и получили с фотоаппарата.

Это к вопросу, надо ли файл RGB перед печатью преобразовывать в файл CMYK. Корректно сделанный драйвер печати сублимационного принтера способен давать на отпечатке более точные цветовые оттенки из исходного файла RGB, с учетом технических параметров своего печатающего узла.

Благодаря этому свойству сублимационной печати, качество отпечатков таких принтеров профессионального уровня остается непревзойденным по цветопередаче и является наилучшим, если не единственно правильным решением для изготовления цветопроб. По сути, этот способ близок к печати в фотолаборатории на фотобумаге. Отличие в том, что при «мокро» способе печати заботиться о совмещении CMYK нет необходимости, в сублимационных принтерах остается опасение, что цвета «уедут» при многократных прогонах. Условием качественного цветовоспроизведения при многократном прогоне отпечатка является последовательное нанесение пикселей каждого цвета точно один на другой в соответствии с изображением. Конструктивно это обеспечивается только точностью изготовления транспортирующих валов: лист фотобумаги протягивается вперед-назад четыре-пять раз. Отсюда и ограничение в максимальном размере формата отпечатка – А4.

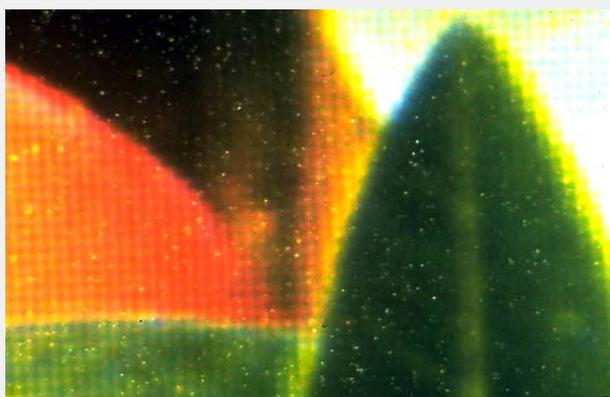


Фото. Видно смещение желтого цвета, заметное на границах изображения.

При сравнении разрешения принтеров, печатающих разными способами, соизмерять следует сопоставимые величины, то есть груши с грушами, а не с яблоками. Казалось бы, невысокое разрешение сублимационного принтера (300x300, 300x600, 400x400 dpi) при печати растровых объектов (фотографий) правильно сравнивать с офсетной линиатурой (для офсета и лазерного принтера), которая, обычно, лежит в диапазоне 150-200 lpi.

Следовательно, в этом сравнении Сублимационный принтер выигрывает.

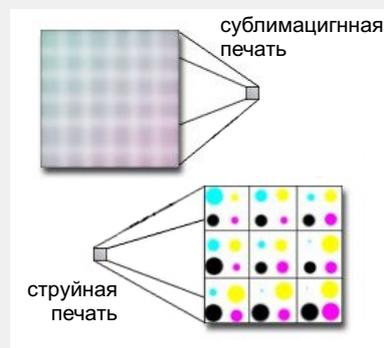


Рис. 3. Схематическое сравнение сублимационного и струйного принципов печати. Сублимационная печать выглядит гораздо равномернее струйной, на которой заметны меняющиеся размер капли чернил.

Сравним со струйным принтером. При пересчете - аналогичного сублимационному - качества печати для варианта стохастического раstra струйного принтера, нужно 256 градационных ступеней пересчитать в растровую точку 16x16dpi. Это означает, что 300 точек на дюйм изображения сублимационного принтера равно 4800 точек на дюйм на четырехцветном струйном принтере, 400dpi изображения соответственно равно 6400dpi. Поищите струйный принтер с таким разрешением!

Характерная особенность струйного принтера – при печати светов начального уровня (самые светлые участки изображения) различимы отдельные точки раstra. На сублимационном такого эффекта не может быть по определению – он печатает сплошной светлый фон.

Определяя качество печати векторных объектов (текстов), правильно сравнивать именно разрешение принтера, а не линиатуру. В этом случае, невысокое разрешение сублимационного принтера сказывается на невозможности четкой пропечатки текстов (особенно мелких) и других векторных объектов. Здесь его 300dpi конкурируют с 2400dpi лазерного или 2880dpi струйного принтера. Извольте печатать сублимацией только фотоизображение!

» Фотографу

Примеры форматов комплектов для сублимационных принтеров:

- 54x86mm,
- 89x119mm,
- 89x127mm,
- 100x148mm,
- 100x178mm,
- 100x200mm,
- 194x258mm

Область изображения на листовых материалах меньше размера листа, т.к. участок бумаги занятый валом протяжки недоступен для термоголовки.

Рулонные фотоматериалы отрезаются резаком принтера. При загрузке нового рулона наружная часть отрезается как бракованная, чтобы исключить отпечатки пальцев на готовых фотографиях.

Бумага, используемая для сублимационной печати, высокого качества, либо с синтетическим покрытием, либо полностью синтетическая. На ощупь, да и на глаз, отличить фотографии, напечатанные на разных типах бумаг, довольно трудно. Полностью синтетический тип представляет собой многослойный пирог. Порвать такой отпечаток руками практически невозможно. Можно измять, расслоить, разрезать, но не порвать (защита от вандалов). Многослойная структура, при определенных условиях освещения и картинка на отпечатке, может создавать интересный оптический эффект. Картинка на фотографии становится глубокой, с металлическим оттенком. Полное ощущение металлизации при печати. Сканирование таких фотографий дает искаженные цвета и откалибровать сканер для таких фотографий довольно трудно.

Гарантию получения количества отпечатков независимо от изображения можно назвать достоинством сублимационного принтера. Купив комплект расходных материалов на 36 фотографий, пользователь сможет изготовить именно такое количество отпечатков, даже если будет печатать по одной фотографии в месяц или абсолютно черные карточки. При эксплуатации струйного принтера ресурс картриджа с красителем меняется в зависимости от интенсивности использования устройства, а также от сюжетов выводимых снимков. В случае печати небольшого количества изображений с большими перерывами непроизводительный расход чернил возрастает (расходуется на профилактическую чистку печатающей головки), а при выводе большого количества снимков за один прием — снижается. Также вполне очевидно, что для печати снимков, сделанных в ночное время, потребуется значительно больше чернил, чем для кадров, на которых запечатлен освещенный солнцем зимний пейзаж.

Высокое качество цветопередачи в профессиональных сублимационных принтерах дополнительно обеспечивает технология контроля и корректировки цветопередачи CIC (Color Imaging Control - Контроль Отображения Цвета) впервые примененной компанией Mitsubishi Electric. Благодаря этой технологии, отклонения в цветопередаче при печати фотографий остались в прошлом. Специальный IC-чип, устанавливаемый в сублимационные фотопринтеры, сохраняет все настройки принтера, гарантирует стабильное высокое качество при печати и равномерную цветопередачу. За счет этого осуществляется точное воспроизведение определенного цветового тона оригинального изображения, независимо от используемого красителя или фотобумаги.

Следует отметить, что цена отпечатка на струйном принтере относительно высока.

Статью подготовил: Е.Чмель

В статье использованы материалы с сайтов:

<http://cool.conservation-us.org>, www.squidoo.com,
www.safecardid.com,
www.mooneeponds.embroidme.com.au,
<http://www.lonestardigital.com>