

Цифровая печать.

Разрешение лазерного принтера. Часть 1

Определяем, как на качество печати лазерного принтера влияет его разрешение

» Разрешение принтера в цифрах

Оперативная полиграфия, да и цифровая печать в целом немислимы сегодня без лазерных принтеров.

Может ли офисный принтер с низким реальным разрешением, но улучшенными с помощью технических «хитростей» параметрами соперничать с техникой для полиграфии, имеющую более высокое разрешение? Как зависит качество отпечатка от разрешения принтера?

Если коротко, то принтеры с более высоким разрешением имеют значительные преимущества и дают лучшее качество. Однако предсказать качество печати, ориентируясь только на этот показатель, достаточно сложно. Качество отпечатка – результат суммирования разных характеристик. Лучший способ сравнения – тестирование принтера.

В настоящее время на рынке лазерных принтеров можно видеть различные характеристики по их разрешению. Например:

2400x2400x1 бит

1200x1200

1800x600

600x600x4 бит и др.

Изготовители, словно соревнуясь друг с другом, предлагают новые цифры.

Для лазерного принтера его разрешение – это характеристика устройства, показывающая, какое максимальное количество точек на линейный дюйм использует лазер принтера при печати изображений.

Например, разрешение 1200x1200 dpi означает, что по горизонтальному и по вертикальному направлениям разрешение принтера одинаковое: 1200 точек на дюйм (dpi – англ. dots per inch – количество точек на линейный дюйм). Разрешение 1200x600 dpi означает, что по горизонтальному направлению оно составляет 1200 dpi, а по вертикальному – 600 dpi.

Вертикальное разрешение соответствует шагу барабана.

Горизонтальное разрешение определяется числом точек лазера в одной строке.

» Реальное и алгоритмическое разрешение принтера

Существует понятие реального (физического) разрешения и алгоритмического разрешения лазерного принтера.

Первое определяется «железом» – механизмом принтера. А именно: диаметром лазерного луча, количеством точек в строке, шагом перемещения

барабана. Например, для разрешения 2400x2400 dpi диаметр луча, размер шага в горизонтальном и вертикальном направлениях должны быть около 10 мкм (0,01 мм). Луч работает по принципу: заряд с барабана снят / заряд на барабане оставлен. То есть тонер или есть или нет.

Второе – специальным алгоритмом работы лазерного луча. В этом случае диаметр луча может быть от 20 до 50 мкм. При этом шаг в горизонтальном направлении (определяется модуляцией лазерного луча) делают малым: 10,5 или 21 мкм (2400 или 1200 dpi). Шаг в вертикальном направлении (определяется шагом поворота барабана) – 42 мкм (600 dpi). Так как шаг перемещения луча по горизонтали меньше его диаметра, луч многократно засвечивает области барабана. Иногда провозглашают использование дополнительного смещения луча не только по горизонтали, но и по вертикали. Сомнительно, так как обычный лазерный блок такого перемещения не предусматривает, а создавать специально такой «довесок» очень не дешево. В результате специального алгоритма движения лазерного луча используется принцип: заряд с барабана снят / заряд снят частично / заряд снят полностью. При этом считается, что таким образом можно регулировать количество тонера на барабане.

Понятно, что механизм, работающий со «щадящими» параметрами можно сделать с меньшими затратами, то есть дешевле. Дешевле поставить на управляющую плату несколько дополнительных микросхем, чем добиваться лазерного луча меньшего диаметра, повышать точность изготовления механизмов и усложнять их настройку. В результате задания специального алгоритма работы лазера такой механизм стараются довести по визуальным параметрам отпечатка до качества, приближенного к качеству отпечатка принтера с узлами высокого разрешения. Например, «механику» 600x600 dpi алгоритмически повышают до 1800x600 или 1800x1800 dpi. Но все то, что может «изобразить» принтер, он делает именно тем лазерным лучом и тем механизмом, которые есть в его распоряжении. Есть некоторые критерии качества, которые не достижимы на механизмах с низким реальным разрешением. Тонкую работу надо делать тонким инструментом. Нельзя сделать штриховую графику большой грунтовой кистью.

» На какие критерии качества влияет разрешение принтера

Качество печати лазерного принтера – комплексный показатель, на который влияют многие узлы принтера. Если рассматривать на какие критерии качества печати оказывает влияние именно разрешение принтера, то к ним можно отнести следующие:

1. Для растрового изображения:

• количество полутоновых градаций. Этот параметр

оказывает влияние на плавность тональных переходов, на их «заметность» на отпечатке, количестве воспроизводимых принтером цветовых оттенков. Справка: количество оттенков в качественном RGB файле – 256 на канал, итого = $256 \times 256 \times 256 = 16\,777\,216$ оттенков. Качественный монитор способен воспроизвести почти все. Для принтера с разрешением 1800x600 dpi при линиатуре печати 200 lpi количество градаций на одну растровую ячейку – 28, итого (для СМУК) = $28 \times 28 \times 28 = 21\,952$ оттенков. Черный цвет в расчетах количества цветовых оттенков не учитывается, т.к. не несет цветовой информации. Разница весьма заметна, но отпечаток все еще может нравиться Заказчику. Аналогичный расчет для разрешения 600x600 и той же линиатуре 200 lpi (без алгоритмических доработок) дает всего 1 000 цветовых оттенков.

2. Для векторного изображения:

- четкость, резкость границ деталей изображения,
- возможность корректного, точного воспроизведения мелких деталей, тонких линий или элементов векторных объектов.

Для растрового изображения (фотографии) повышенное алгоритмическое разрешение может несколько улучшить качество, но «дотянуть» до качественного механизма навряд ли возможно. Для качественной печати векторных объектов (шрифты, чертежи, элементы защиты, клише, печатные платы и т.д.) высокое реальное разрешение принтера необходимо однозначно.

На эти же критерии качества (п. 1 и 2 выше), кроме разрешения, влияют:

- линиатура печатного растра,
- размеры частиц тонера,
- алгоритм работы RIP процессора.

Для максимального использования возможностей лазерной системы по параметру «разрешение», производители систем стараются решить весь комплекс вопросов. То есть, принтер с более высоким действительным разрешением имеет лучше (мельче) тонер, более корректно работающий RIP.

Производители, использующие увеличенное различными способами разрешение принтера всячески маскируют действительное состояние дел. Например, в технических характеристиках не указывают, что разрешение алгоритмическое, а не физическое. Придумывают различные формулировки для указания параметров. Например, разрешение 600x600x4. При этом поясняется, что разрешение принтера 600x600 dpi, но дополнительно, регулируется насыщенность ячейки тонером в диапазоне 4 бита. Или 4 ступени? Если говорить о 4 битах, то это 16 различных ступеней насыщенности тонером. Низкое разрешение не вызывает сомнений, а вот получение многоступенчатости плотности тонера на барабане очень сомнительно.

Принтер, «доработанный» электроникой, имеет как минимум две отличительных черты:

первое – он дешевле,

второе – он хуже печатает.

Принтер, как результат работы конструктора, это компромисс между ценой и качеством аппарата. Стремление сделать технику дешевле приводит к упрощению узлов, облегчению сборки и настройки аппарата. При этом параметры, влияющие на качество работы, берутся как можно более простые. Требования потребителя к принтеру для полиграфии гораздо выше, чем к принтеру для офисных работ. Делая принтер для офиса, изготовитель (конструктор) старается, сохранив упрощенную конструкцию, все же максимально улучшить качество отпечатка.

Ни один производитель не раскрывает своих секретов конструкции лазерного узла. Какие в действительности его характеристики: диаметр луча, мощность, форма (круглая или эллиптическая), реальный шаг в вертикальном и горизонтальном направлениях, алгоритм перемещения, количество лазеров – тайна за семью печатями. Но нам доступно главное, то, ради чего все и делается: мы можем сделать отпечаток и увидеть то, что получилось.

Поэтому, лучшим способом «почувствовать разницу» можно, отпечатав специальный тест, выявляющий реальные параметры печатающего устройства.

Статью подготовил: Е.Чмель