

# Современные способы компьютерной печати.

## Часть II

### Матрично-ударные принтеры

Строго говоря, все современные принтеры матричные, поскольку они формируют изображение матрицей из точек (пикселей). Однако, говоря о матричных принтерах, мы в первую очередь имеем в виду ударно-оттисковые принтеры, в которых точка формируется посредством удара печатающего элемента о бумагу через красящую ленту.

Матричные (dot-matrix) принтеры появились давно. Они быстро сменили ромашковые принтеры, поскольку обладали рядом преимуществ. Они были быстрее, позволяли печатать любые изображения, а не только буквы. Впрочем, они были ориентированы на печать текста, а многие просто не умели печатать ничего более. Эти "наклонности" сохранились за ними и сейчас.

О достоинствах и недостатках матричных принтеров мы поговорим в конце данного раздела, сейчас же остановимся на принципах работы принтера.

Механизм, который непосредственно наносит изображение на бумагу, называют печатающей головкой.

Что собой представляет печатающая головка. Она состоит из блока иглоков (обычно их 9 но для улучшения качества печати применяют и 24 иглы). Каждая игла вставляется в специальные направляющие и подпружинивается. Для того чтобы напечатать точку игла должна совершить "укол" - резкое движение по направляющим в сторону красящей ленты (при этом игла немного выступает за переднюю поверхность головки, по которой скользит красящая лента), прижать ленту к бумаге и вернуться в исходное положение. При печати весь этот процесс происходит так быстро, что соприкосновение с бумагой носит характер удара, благодаря чему игла отскакивает от упругого бумагоопорного ролика.

Существует два основных метода задания такого движения: традиционный и "с запасенной энергией". В обоих случаях для инициации движения используется электромагнит, катушка которого охватывает иглу. В первом случае игла втягивается в электромагнит, как сердечник в катушку по которой проходит ток (как, например, в электрических звонках). При этом пружина, нанизанная на иглу, сжимается и, после выключения тока, возвращает иглу на место, причем "отскок" за счет упругости бумаги и опорного ролика очень помогает быстрому возвращению на место.

При втором способе пружина в состоянии покоя напряжена за счет действия постоянного магнита. При печати магнитное поле катушки, через которую пропускают ток, компенсирует поле постоянного магнита и запасенная в пружине энергия толкает иглу к красящей ленте. Затем направление тока меняют, и суммарное поле катушки и постоянного магнита возвращает иглу в исходное положение. Для управления током в катушках на плате управления принтером установлены специальные ключевые транзисторы.

Во всех случаях в результате на бумаге мы получаем отдельную точку. Из таких точек и

формируется изображение.

Головка крепится на каретке, и к ней подводится шлейф, через который передаются сигналы на отдельные иголки. Каретка в сборе движется вдоль листа бумаги по специальным направляющим. Вообще механизм подачи бумаги аналогичен механизму печатной машинки, рассмотренном в разделе "**Ромашковые принтеры**", поэтому мы не будем заострять на нем внимание.

Впрочем, некоторые механизмы, присутствующие также в печатных машинках мы не рассмотрели, и поэтому остановимся на них сейчас. Вообще механизмы матричного принтера аналогичны механизму современных печатных машинок за исключением печатающей головки (хотя есть и машинки, использующие головку, аналогичную головке матричного принтера). Кроме того, существенно различаются и платы электроники.

Слева и справа в крайнем положении каретки устанавливаются датчики, которые не дают каретке заклиниваться в крайнем левом или правом положении.

Картридж с лентой либо просто лента может крепиться как на каретке, так и вне ее в зависимости от модели. Как правило, в малых принтерах картридж устанавливается на каретке.

Особого внимания заслуживает механизм подмотки ленты, который позволяет равномерно использовать всю длину красящей ленты. Механизм состоит из нескольких шестеренок. Ведущая шестеренка зубчато-ременной передачей связана с кареткой (если узел подмотки выполнен не на самой каретке). Механизм сделан таким образом, что вне зависимости от направления движения каретки лента движется всегда в одну сторону.

Матричные принтеры рассчитаны на печать текстовой информации. Как правило, принтер имеет несколько встроенных шрифтов и кодовых таблиц. Большинство принтеров поддерживают режимы Condensed (печать узким шрифтом), Draft (быструю печать в один проход), и NLQ (near letter quality - печать в два прохода, в этом режиме каждая точка пробивается два раза или же происходит смещение точки при втором проходе, что дает более качественное изображение и как следствие меньшую скорость печати). В режимах NLQ может использоваться несколько различных шрифтов.

Выбор шрифта осуществляется либо с помощью кодов, посылаемых на принтер перед печатью, либо с помощью клавиш панели управления принтером. Именно поэтому матричные принтеры все еще имеют кучу кнопок и индикаторов, в то время как производители лазерных и струйных принтеров стараются избавляться от лишних кнопок, поскольку принтер, как правило, работает в среде Windows, где все можно настроить через драйвер.

Матричные принтеры все еще популярны в настоящее время в основном благодаря не требовательности к бумаге и низкой стоимости расходных материалов. Существует много предприятий, для которых качество и скорость печати не критичны, а критична стоимость владения принтером.

Тот способ матричной печати, который мы описали, не позволяет достичь высокой скорости. И даже самый скоростной матричный принтер в подметки не годится самому медленному лазернику, особенно если требуется качественная печать. В то же время рынок требует скорости и одновременно низкой стоимости печати. А если есть спрос,

есть и предложение.

Кроме того, еще одна особенность матричных принтеров делает их незаменимыми для печати некоторых документов. А именно, иголки матричного принтера при ударе оставляют след (вмятину) на бумаге. Такой след тяжело вывести (тонер лазерника можно просто сцарапать, чернила струйника - смыть). Недаром ведь паспорта подписываются пером. Перо царапает бумагу. Аналогично работает и матричный принтер. На бумаге остается след. Даже если вывести чернила, полностью удалить следы от иглонок не удастся.

Остановимся на скоростных матричных принтерах, которые также называют строчными, поскольку они, хотя и используют матричную печать, выделяются в отдельный класс принтеров в связи с тем, что их скорость печати сравнима с лазерными принтерами низкой скорости. Такие принтеры находят свое применение в различных предприятиях, которым необходимо выводить большие объемы текстовой информации и стоимость печати для которых критична, а качество наоборот не критично.

Итак, у матричного принтера любую из точек в колонках, из которых составляют строку, печатает отдельная игла. Ее работой управляет миниатюрная катушка, которая при пропускании тока превращается в электромагнит. Но чтобы печатать так всю строку, необходимо более тысячи пар катушка/игла, строго выровненных в линию. Создать такую конструкцию неимоверно сложно и дорого, поэтому строчные принтеры делают иначе.

Существует несколько конструкций строчных принтеров, поэтому рассмотрим особенности каждой конструкции по очереди. Начнем с OKI Microline MX, т.к. OKI хорошо известна на нашем рынке благодаря своим светодиодным и матричным принтерам. Правда следует отметить, что разработала этот принтер фирма Printronix, а OKI использует ее технологии.

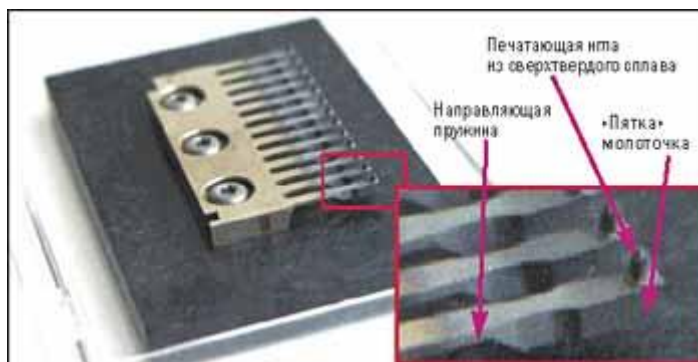


Рис. 1. Фрет в сборе

Печатающие иглы вместе с пружинками, их поддерживающими, собирают во фрезы по 4, 7 или 13 игл (как на рис. 1). Размер фрета неизменен - следовательно, меняется расстояние между иглами. Забегая вперед, скажем, что от числа игл зависит скорость печати - чем их больше, тем меньше точек в оттиске "обслуживает" каждая, и тем быстрее печать. Как видно на рис. 1, даже у фрета с наибольшим числом игл расстояние между ними не обеспечивает печати соседних точек. (Для минимально приемлемого качества отпечатка таких точек должно быть хотя бы 30-40 на сантиметр.) Чтобы отпечатать все расположенные на одной линии с иглами точки, иглы приходится перемещать. Для этого фрезы монтируются на общем основании, называемом блоком молоточков (рис. 2), и приводятся в колебательное (возвратно-поступательное)

движение в направлении, параллельном линии печати. Двигатель одновременно приводит в движение блок молоточков и его противовес. Они синхронно перемещаются в противоположных направлениях. Такое компенсирующее движение снижает нагрузку на неподвижные элементы конструкции и позволяет развить очень высокую скорость перемещения блока молоточков почти без вибрации и шума.



Рис.2. Блок молоточков (Hammer Bank) вместе со специальным противовесом, двигателем, шатуном, схемами управления током катушек, с подводщим к болку молоточков сигналы кабелем и другими элементами образует узел шатла (Shuttle - "челнок")

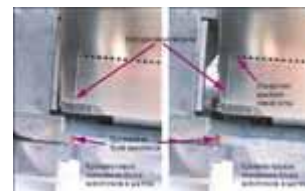


Рис. 3. Амплитуду колебаний блока молоточков можно определить относительно неподвижного маркера.

Амплитуда колебаний этого блока точно соответствует шагу молоточков (рис.3). Скорость перемещения блока молоточков ограничена временем печати точки. (Пока игла прижимает красящую ленту к бумаге, "далеко" перемещать блок молоточков нельзя. А время "укола иглой" задается конструкцией пары катушка/игла.) Увеличив число игл на фрете, мы уменьшим расстояние, на которое перемещается блок молоточков, то есть ускорим печать строки точек.

Внимательный читатель, сравнивая рис.2 и рис.4, может удивиться, не увидев катушек-электромагнитов. А дело здесь в том, что для увеличения скорости движения иглы (и, соответственно, для ускорения печати) в блоке молоточков пружины, поддерживающие иглы, изначально максимально напряжены. Достигается это за счет притяжения края пружины (пятки молоточка), на котором закреплена игла, сильным постоянным магнитом, расположенным за этой пяткой. Катушка в нашем случае охватывает магнит (рис.4), и при пропускании тока поле катушки компенсирует поле магнита и "отпускает" пружину. (Такая технология называется Energy Stored - с запасенной энергией.) Благодаря технологии Energy Stored иглу можно сделать очень короткой. При этом у нее не будет направляющей, как в матричных принтерах. Поэтому движение распрямляющейся пружины должно: а) обеспечить точность попадания иглы в нужную точку (в пятом поколении строчных принтеров, к которому относится и OKI Microline MX, смещение точки не превышает 0,012 мм); б) удержать иглу от наклона, чтобы печать производилась не ребром ее, а торцом. И это все при скоростном возвратно-поступательном движении! За точность "укола иглой" отвечают именно пружины фретов, имеющие "хитрый" точно рассчитанный профиль и специально подобранный материал. Вот почему фрет- высокотехнологичный узел.

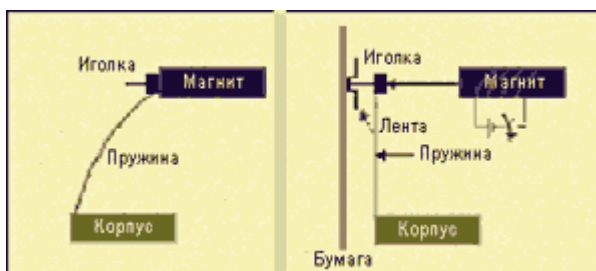


Рис. 4. Принцип печати "с запасенной энергией"

Если посмотреть на принтер OKI Microline MX внутри, мы теперь сразу заметим шаттл и охватывающую его петлю красящей ленты. Конструкция подачи ленты очень проста: всего две катушки, как в пишущей машинке, обеспечивают минимальную стоимость этого "расходника". Заметим, что лента движется наклонно относительно линии печати. Этим обеспечивается выработка всей площади ленты и долгая ее жизнь: с одной лентой можно отпечатать в черновом режиме 45 миллионов символов! А стоят ленты немного: стоярдовая (примерно 90 м - это она "выдерживает" 45 миллионов символов) обойдется в \$16, а 60-ярдовая - в \$9,5.

Принтер от OKI обеспечивает высокую скорость печати, но качество ограничено максимальной разрешающей способностью 180 x 96 точек на дюйм. Для многих задач его достаточно, но бывают задачи, когда хотелось бы иметь больший выбор. В этом случае стоит обратить внимание на принтеры [Tally](#). Их максимальное разрешение при печати графики - 240 x 288 точек на дюйм.

Добиться столь высокой скорости печати при высоком разрешении непросто. Ведь, как мы помним, время, в течение которого каждая игла создает оттиск, нельзя уменьшать до бесконечности. Поэтому разработчикам пришлось поставить не одну, а две "строки" молоточков: они одновременно печатают точки в строках на некотором расстоянии друг от друга. Такая уникальная конструкция кроме высокой скорости печати обеспечила принтерам "старшей" модели T6180 еще и большую надежность: при выходе из строя печатающей иглы в одном из блоков молоточков "умный" принтер может отключить весь блок и продолжать печать. Конечно, с меньшей скоростью, зато без ухудшения качества и потери функциональных возможностей. Стоит сказать и о том, как в принтерах Tally решена проблема, с которой мы начали первую часть рассказа. Вместо сложнопрофильной пружинки, обеспечивающей движение иглы строго перпендикулярно бумаге, в принтерах Tally используется гораздо более проста конструкция молоточка (рис. 5).



Рис. 5. Молоточки для принтеров Tally проще по конструкции

Его печатающий элемент - не игла (стержень), как у Printronix, а шарик из сверхтвердого материала. Шарик-то все равно, под каким углом он ударится в бумагу. Правда, это чревато снижением качества при износе "шарика": тогда величина точки будет возрастать. Но, например, на молоточках, отпечатавших 17 миллионов строк, автор не увидел даже намека на износ - достижения современного материаловедения налицо. Разумеется, как и все другие принтеры для коллективного пользования, принтеры Tally могут работать в сети. И все преимущества строчных принтеров, о которых мы уже говорили в первой части статьи, есть и у этих устройств: печатать можно на разнообразной бумаге, в том числе на дешевой; можно получать до пяти копий одновременно; стоимость расходных материалов низка. Правда, применяются в этих принтерах не катушки с лентой, как в пишущей машинке, а более привычный для пользователей ПК картридж. Увы - картридж дороже: за 50 млн отпечатанных символов придется заплатить \$45-48 (рассчитанная на 45 млн символов лента Printronix стоит \$16). Однако если соотнести это с печатным листом формата А4, заполненным на 10%, то разница в стоимости составит всего четверть цента за лист. Зато есть возможность очень даже прилично (почти 300 dpi) печатать графику (то есть просто выводить из-под

Windows, и даже работать со штриховыми рисунками - line art). Разумеется, такого качества более чем достаточно для печати штрих-кодов, - возможности, также поддерживаемой принтерами Tally. Конечно, скорость такой печати далека от максимальной для этого принтера, но об этом стоит поговорить отдельно...

На самом деле обещанная в характеристиках строчных принтеров максимальная скорость печати соответствует... только (!) режиму черновой печати (Draft) и только большими (прописными, в верхнем регистре) буквами, подобно тому как это делали первые АЦПУ. Причем относится это ко всем без исключения строчным принтерам всех (обоих то есть) производителей: так, при переходе к шрифту Courier и к работе в двух регистрах скорость "старшей" модели Tally упадет с 1800 с./мин. до 570, а у "старшей" модели Printronix - с 1500 до 459 (в режиме качественной печати). Так же сильно (примерно втрое) уменьшается и скорость других моделей строчных принтеров. А при переходе к графике (печать из-под Windows) потери будут еще больше. Конечно, 500 строк за минуту - это тоже достаточно много, но, все же, хотелось бы...



Рис. 6. Внутренности принтеров Tally

Выход есть. Мы уже говорили, что использовать строчные принтеры стоит только при объеме печати в десятки тысяч страниц в месяц. "Редкая птица" печатает в таком количестве совершенно оригинальные документы - чаще всего это какие-то формы, в которых изменяется только часть текста (например, фамилии и суммы в ведомостях или платежках и т. п.). Чтобы принтер "отдал" все, на что он способен, нужно подготовить средства для печати таких форм стандартными (быстрыми) шрифтами. Для этого вместо привычной для пользователей ПК графической разметки бланка нужно "вернуться" к псевдографике. Старожилы, конечно, помнят, как "вышивали" псевдографикой в старых редакторах, работавших под DOS в текстовом режиме монитора. Нет-нет, вовсе не нужно "сносить" Windows, просто, покупая принтер за \$5 000-15 000, сразу побеспокойтесь и о разработке программки, которая будет генерировать формы в соответствии с вашими потребностями и отправлять их на принтер в "скоростном формате". Причем нет необходимости печатать в таком режиме - "малотиражные" документы, выводимые в количестве нескольких сотен в день, отлично будут себя чувствовать и в графическом режиме печати, когда о скорости можно просто не задумываться. Достаточно перевести в "текстовый" формат только самые массовые документы. А если вас устраивает скорость втрое меньше максимальной - вы можете просто купить "младшую" модель принтера, и за любую половину из сэкономленных средств заключить договор не только на разработку необходимых форм, но и на их "пожизненную" поддержку.

Завершая наш разговор о строчных принтерах, трудно удержаться от некоторых обобщений. В этой области печати, как нигде, хорошо проявляется принцип: чтобы сэкономить - придется сначала потратить. Это видно на примере "железа" - приобретая в несколько раз более дорогие принтеры, вы достаточно быстро окупаете затраты за счет экономии на расходных материалах и продолжаете экономить дальше - ведь строчных гигантов берут на много лет. Потратившись на разработку специального ПО, вы на самом деле экономите деньги, так как можете использовать менее мощные (и менее дорогие) принтеры, причем в более экономных режимах. Но прежде всего приходится потратить свои силы и время. И в первую очередь - чтобы получить ясное представление о том, какие возможности, какие технологии доступны в вашей ситуации. А возможностей с каждым днем все больше - информационные технологии развиваются так быстро, как никакие другие.

Из дополнительных устройств для матричных принтеров наиболее популярным является т.н. трактор. Трактор представляет собой, как правило, две направляющие (которые крепятся на принтере параллельно направляющим каретки) с двумя защелками под перфорированную бумагу. В медленных принтерах обычно используется рулонная бумага, но строчные принтеры не умеют печатать на рулонной бумаге - ее на этих скоростях печати нужно специально подматывать при подаче и при приеме. Используется специальная фальцованная перфорированная бумага в пачках по 2000 листов).

На некоторых принтерах устанавливается автоподатчик листов. Однако сейчас такой принтер найти тяжело. Этот механизм представляет собой лоток для бумаги, из которого она подается на печать автоматически.

Поговорим о достоинствах и недостатках матрично-ударной печати:

#### **Достоинства:**

- низкая стоимость расходных материалов
- достаточно высокая скорость печати (особенно у строчных принтеров)
- нетребовательность к бумаге
- достаточно высокая надежность из-за простоты конструкции
- сравнительно невысокая стоимость устройства у обычных матричных принтеров, особенно формата А3

#### **Недостатки:**

- практически неспособны печатать в цвете
- высокие шумы при работе (следует отметить, правда, что принтеры Tally, которые я видел лично шумят не больше настольного струйника), а принтер OKI при работе на выставке на максимальной скорости работал так тихо, что посетители интересовались - печатает ли он или просто прогоняет бумагу
- низкая скорость печати у младших моделей, кроме того, скорость резко падает при печати графики или в высоком качестве
- практически не предназначен для печати графики из-за большой площади иглолки.

И наконец, производители.

Несомненным лидером на нашем рынке является Epson. Это связано в первую очередь с ранним проникновением на рынок и с высоким качеством изделий. Кроме того сейчас тяжело составить конкуренцию фирме Epson, поскольку рынок настольных устройств постепенно уменьшается. В арсенале Epson есть как малышки вроде LX-300, которые особенно любят организации, торгующие продуктами питания, до банковских гигантов DFX-8000. И конечно же любимцы наших бухгалтерий FX-1170 и LX-1050.

На этом рынке также можно отметить присутствие фирм OKI и Brother. Аналогичные устройства также выпускают NEC, Panasonic и Citizen.

На рынке же высокоскоростных игольчатых и строчных принтеров есть три примерно равных игрока: Tally, Printronix и OKI. Остановимся более подробно на Tally. В арсенале фирмы две высокоскоростные традиционные модели с подвижной головкой (скоростью соответственно 825 и 1750 симв./сек.), а также четыре строчные модели (500, 900, 1420,

1800 строк/мин.). Цены варьируются от \$2000 до \$12000 (на Украине).

## **Струйные принтеры**

Еще четыре года назад струйные принтеры были достаточно дорогим удовольствием. Струйный принтер стоил порядка 200 баксов. Качество печати хотя и было выше чем у матричных принтеров, но тем не менее отставало от лазерных. Кроме того, зачастую принтеры требовали бумаги очень высокого качества.

Но даже тогда было множество несомненных преимуществ. В первую очередь - это цвет. Даже дорогой струйный аппарат стоил намного дешевле самого дешевого цветного лазерного принтера. Это соотношение, в основном, сохранилось и по сей день. Впрочем, о достоинствах и недостатках этих аппаратов мы поговорим в конце.

За четыре года произошел колоссальный прорыв. Струйные принтеры в настоящее время - самые дешевые устройства для печати с компьютера. Да и пожалуй для печати вообще. Качество печати сравнялось с лазерным. Скорость печати также приближается к скорости младших моделей лазерных принтеров. Качество цветной печати на специальной бумаге (увы, ужасно дорогой) у лучших моделей практически неотличимо от качества фотографий, получаемого на миналабах. Можно сказать, что в наши дни рынок струйных принтеров переживает бум. В борьбе за размер капель и цветопередачу производители достигли невероятных результатов. Прогресс в производстве струйных принтеров наиболее сильный по сравнению с другими печатающими устройствами. Имеется в виду прогресс в объемах продаж, а также в качестве и скорости печати.

Единственное, что не дает струйным принтерам полностью заполнить рынок - это высокая стоимость расходных материалов у дешевых моделей принтеров.

Впрочем, поговорим о принципе печати.

Существуют два основных способа струйной печати - термоструйная (пузырьково-струйная или Bubble Jet) и пьезоэлектрическая (Ink Jet). Хотя зачастую все струйные принтеры называют Ink Jet.

До того, как перейти к непосредственному рассмотрению технологии печати скажем пару слов о принципах формирования цветных изображений. Как известно, все цвета можно получить сложением красного, зеленого и синего на фоне черного (модель RGB) либо вычитанием (из белого) голубого, пурпурного и желтого. Смешивая их в тех или иных пропорциях можно получить любой цвет.

В принтерах, естественно, выбрана цветовая модель CMY (голубой, пурпурный и желтый). Кроме того, обычно в печатающих устройствах используется еще и черный краситель (K). Это делается для лучшей передачи черного цвета и удешевления отпечатков. Такая модель носит название CMYK.

Изображение формируется путем нанесения на бумагу окрашенной жидкости (чернил): черного цвета, либо пигментированной в один из цветов CMY, либо дополнительные к CMY цвета: светлые Cyan и Magenta. При попадании на бумагу эта жидкость быстро впитывается и высыхает. Таким образом, изображение остается на бумаге.

Печатающая головка представляет собой матрицу сопел, через которые чернила подаются на бумагу. Сопла настолько тонкие, что чернила не протекают через них,

удерживаясь за счет поверхностного натяжения и специальной конструкции чернильной емкости.

В термоструйных принтерах каждое сопло снабжается терморезистором. Для того, чтобы напечатать отдельную точку на резистор подается напряжение. Он нагревается. В результате этого образуется паровой пузырь, который выталкивает капельку чернил из сопла (отсюда название струйно-пузырьковая печать). Достоинством данной технологии является несомненная дешевизна печатающей головки. Срок ее работы ограничен и обычно она совмещается с картриджем. Такой принцип печати используют большинство производителей: Hewlett Packard, Lexmark, Canon, Xerox. Недостатком является практически неуправляемый "взрывной" процесс выталкивания капли и, как следствие, возникновение вокруг точки "тумана" - крошечных капель-сателлитов.

Сопла пьезоэлектрической головки снабжаются пьезоэлементами на пути подачи чернил. При прикладывании электрического напряжения происходит деформация элемента и изменение объема, заполненного чернилами. Поскольку жидкость практически несжимаема, то капля чернил выталкивается из сопла на бумагу. Достоинством такого способа печати является малый размер капли и управляемый процесс ее формирования, а как следствие - малый размер точки и отсутствие сателлитов. Недостатком - то, что такая головка стоит очень дорого. Правда если пользоваться фирменными чернилами, то она служит долго и по расходникам такой принтер получается дешевле других (если конечно и на них используются фирменные расходные материалы). Такие головки разрабатывает и использует фирма Epson.

Для цветной печати используются чернила цветов CMY. Картриджи с цветными чернилами могут быть выполнены в виде одного блока, что обычно встречается в дешевых или старых принтерах, либо в виде отдельных "чернильниц". В последнем случае пользователю не придется выбрасывать остатки чернил из-за того, что в картридже закончился один из цветов. Существует также класс фотопринтеров, которые используют шесть цветов вместо четырех. Добавляются т. н. Light Cyan и Light Magenta. За счет этого достигается более качественная передача оттенков цвета и полутонов. Фотографии, напечатанные на таких принтерах, выглядят как настоящие. Во всех случаях оттенки получают за счет более или менее плотного заполнения листа точками. Такое заполнение (растрирование) всегда представляет собой компромисс между количеством оттенков и разрешающей способностью печати (чем больше оттенков - тем ниже разрешающая способность и наоборот). Алгоритмов и способов растрирования существует множество и отвечает за них драйвер принтера. Удачный драйвер способен заметно улучшить качество картинки.

Струйные принтеры в основном характеризуются вертикальным и горизонтальным разрешением.

Для достижения приемлемой скорости печати во время каждого прохода печатающей головки должно быть напечатано максимальное число точек. В этой ситуации производитель должен сделать выбор между скоростью (более дорогая печатающая головка и максимальное число сопел) и производственными затратами (минимальное число сопел).

При четырехцветной печати (три цвета плюс черный) высота печатающего элемента для каждого цвета составляет около трети высоты печатающего элемента для черного цвета.

Число горизонтальных позиций, так называемое число точек (в некоторых технологиях

одна точка может образовываться последовательным выбросом нескольких капель) на дюйм (dpi), является функцией от частоты, с которой выбрасываются капли, и скорости, с которой печатающая головка перемещается по горизонтальной оси. Управляемое сопло в определенные моменты дискретно выбрасывает капли чернил и таким образом проводится горизонтальная линия из точек. Главная трудность для производителя состоит в сочетании качества (максимум выбросов капель на строку) и скорости (минимум выбросов капель на строку для достижения более высокой скорости). Скорость выброса капель составляет св. 10 тыс. капель в секунду.

Если говорить об остальной механике струйного принтера, то она не представляет собой ничего особенного и аналогична по конструкции с механикой матричных принтеров. Та же каретка с печатающей головкой, то же протяжной механизм подачи бумаги. Картридж с чернилами может устанавливаться как непосредственно на каретке, так и представлять собой отдельную емкость, из которой подача осуществляется через трубочку (такая конструкция более характерна для дорогих принтеров широкого формата).

Обычно принтеры оснащаются автоподатчиком бумаги на 50-150 листов. При этом фирма Hewlett Packard любит подачу снизу с переворотом листа (т.е. лист кладется в податчик "лицом вниз" и верхом вперед); за счет этого принтеры HP, как правило, занимают больше места на столе. Остальные фирмы используют прямой верхний податчик ("лицом к себе", верхом вниз).

В настоящее время основная борьба ведется за уменьшение размера капли и как следствие - повышение разрешения. Каждый производитель имеет в своем арсенале ряд преимуществ и в зависимости от требований, выдвигаемых к принтеру можно выбирать того или иного производителя.

У всех основных производителей существуют собственные технологии повышения качества печати и улучшения цветопередачи. Впрочем, рассмотрение всех их - это работа для еще одной статьи, поэтому мы не будем подробно останавливаться на них.

Следует отметить технологию изменяемого размера точки Variable Size Droplet. Принтер, использующий такую технологию, меняет размер точки в зависимости от того, какое изображение он печатает. Ведь не секрет, что для достижения однородной заливки, капля большего размера послужит лучше, а для тонких полутоновых переходов, наоборот нужна капля меньше.

Следует также отметить, что струйные принтеры большого формата сильно потеснили плоттеры (в действительности они практически вытеснили перьевые плоттеры), поскольку изготовить такой принтер не слишком сложно и как следствие, цена его не будет очень высокой. Кроме того, струйный плоттер печатает быстрее и может печатать в цвете.

Достоинства и недостатки:

#### **Достоинства:**

- низкая цена устройства
- возможность печати в цвете
- относительно высокая скорость печати (по сравнению с матричными принтерами)

- низкие шумы при работе

### **Недостатки:**

- высокая стоимость расходных материалов
- низкая скорость (по сравнению с лазерными устройствами)

Среди производителей струйных принтеров на нашем рынке первое место, несомненно, занимает Hewlett Packard. Это связано с тем, что в свое время эта фирма успешно проникла на наш рынок со своими лазерными принтерами и заработала себе имя на этом. Кроме того, в этих принтерах можно использовать не фирменные расходные материалы, поскольку все, чем вы рискуете - это заправленный картридж (если он конечно не выльется в принтер и не повредит электронику, правда гарантия при использовании перезаправленных картриджами аннулируется).

Второе место принадлежит фирме Epson. Фирма стабильно использует пьезоэлектрическую технологию. Кроме того, при использовании фирменных расходных материалов отпечаток у принтеров этой фирмы оказывается самым дешевым. Принтеры Epson крайне не рекомендуется заправлять. Это связано с тем, что головка достаточно дорогая и ее легко угробить некачественными чернилами. Кроме того, принтер нельзя оставлять без картриджа даже на несколько часов. Да и вообще не рекомендуется использовать принтеры с отдельными блоками головок и чернильниц с большими перерывами в работе (скажем, печатать только праздничные поздравления или годовые отчеты): при этом возрастает опасность засыхания чернил в головке и выходе ее из строя, а стоимость головки может достигать половины стоимости принтера.

Далее следуют сразу несколько фирм. Lexmark владеет самым дешевым струйным принтером, который в то же время поражает своими характеристиками, такими например как разрешение в 1200 dpi. Представители Lexmark были единственными, кто откликнулся на мою просьбу предоставить информацию о своих принтерах. Так что делайте правильные выводы господа. От остальных не было ответа вообще. Правда нужно сказать, что писал я в службу поддержки на сайте или на [webmaster@фирма.com](mailto:webmaster@фирма.com).

Среди производителей можно также назвать Canon и Xerox, принтеры которых можно встретить на нашем рынке. Canon особенно интересна тем, что они используют различные варианты картриджей и головок в разных моделях. Т.е. в одной модели мы имеем комбинированный картридж с головкой, в другой - чернильница меняется отдельно.

Отдельно стоит упомянуть о фирме Tally, которая недавно выпустила струйный принтер, печатающий на перфорированной бумаге. Причем скорость печати у него достаточно высока и себестоимость отпечатка невелика. Так что если вам нужно скоростное устройство, но матричные принтеры не устраивают вас из-за низкого качества, а лазерные из-за высокой стоимости и требовательности к бумаге, стоит подумать о принтере от Tally.

### **Комбайны**

Комбайны или multifunctional устройства не представляют собой ничего нового в технологиях печати. Но я решил упомянуть о них, поскольку они достаточно распространены.

Мы немного говорили о комбайнах в той части статьи, где рассказывается о лазерных принтерах.

Наибольшее развитие комбайны получают сейчас в области лазерной печати. Это связано с постепенным переходом производителей на цифровую технологию копирования. При этом так и напрашивается идея сделать копир и принтер в одном лице, что многие фирмы и делают.

Некоторые также добавляют сканер. Это обычно относится к цветными лазерным и струйным копирам.

Устройства класса лазерный принтер - копир будут доминировать на рынке в ближайшем будущем (по крайней мере к этому стремятся производители, постепенно сокращая объемы выпуска аналоговых копиров). Поэтому при покупке копировального аппарата и лазерного принтера стоит уже сейчас подумать о покупке цифрового принтера - копира. Правда, политика производителей в этой области несколько непонятна. В большинстве случаев устройство класса копир-принтер получается дороже, чем принтер и копир по отдельности. Приведем пример - аппарат Xerox DC 4xx. В общем классный аппарат с кучей возможностей, но стоимость модуля принтера для него выше чем у сетевого лазерного принтера того же производителя и той же производительности. Вот и получается, что значительно дешевле купить отдельно сетевой принтер и копировальный аппарат.

Все больше сейчас появляется т.н. plain-paper fax, т.е. факсов на обычной бумаге. Обычно это струйные или лазерные устройства, обладающие возможностями факса, принтера и копира, зачастую они также заменяют модем и сканер. Хотя об уходе с рынка факсов на термобумаге говорить еще рано.

Достоинством таких устройств является низкая цена комбайна по сравнению, например, с набором принтер - копир - факс - сканер. Но обычно такие устройства предназначены для приема-передачи факсов, где не нужна ни высокая скорость, ни высокое разрешение, поэтому они не обладают ни тем, ни другим. Кроме того, сканеры зачастую являются протяжными, что также неудобно. Протяжной сканер позволяет сканировать только отдельные листки, да и то определенной толщины.

В общем, покупать такой аппарат имеет смысл, если нужен факс и принтер, причем все это нужно не слишком часто, поскольку и расходники у этих аппаратов достаточно дорогие. Правда здесь стоит сравнить их с ценой обычной термобумаги для факса.

В заключение, слова благодарности. В первую очередь - [Борису Оболишто](#), перу или, вернее, клавишам которого принадлежат исходные материалы части статьи о строчных принтерах и некоторые редакционные правки. Кроме того, хочется поблагодарить фирму IV Trading, официального представителя фирмы Tally в Украине, за показ принтеров живьем и Московское представительство фирмы Lexmark, за то, что откликнулись на мое письмо и предоставили **информацию**. А также сервисных инженеров фирмы "[Инфотех-сервис](#)".

*Алексей Шамарин ([alexsh@skynet.kharkov.com](mailto:alexsh@skynet.kharkov.com))*

*Опубликовано -- 22 апреля 2001 года*