

Лекция №10 ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА (ПУ) часть 1

ПУ обеспечивают взаимодействие машины с окружающей средой; пользователями, объектами управления и другими компьютерами. ПУ весьма разнообразны и могут быть классифицированы по ряду признаков. Так, по назначению можно выделить следующие виды ПУ:

- устройства ввода информации (клавиатура, манипуляторы курсора, сканер, графический планшет, сенсорный экран);
- устройства вывода информации (принтеры, плоттеры);
- устройства интерактивной связи с пользователем (дисплей, устройства звукового ввода-вывода, мультимедийные средства);
- средства связи и телекоммуникации (модем, сетевой адаптер, концентратор);
- устройства связи с объектом управления (АЦП, ЦАП).

К устройствам ввода информации относятся:

- **клавиатура** – устройство для ручного ввода числовой, текстовой и управляющей информации в ПК;
- **графические планшеты (диджитайзеры)** – для ручного ввода графической информации, изображений путем перемещения по планшету специального указателя (пера); при перемещении пера автоматически выполняются считывание координат его местоположения и ввод этих координат в ПК;
- **сканеры (читающие автоматы)** – для автоматического считывания с бумажных носителей и ввода в ПК машинописных текстов, графиков, рисунков, чертежей; в устройстве кодирования сканера в текстовом режиме считанные символы после сравнения с эталонными контурами специальными программами преобразуются в коды ASCII, а в графическом режиме считанные графики и чертежи преобразуются в последовательности двумерных координат;
- **манипуляторы (устройства указания):** джойстик – рычаг, мышь, **трекбол** – шар в оправе, световое перо и др. – для ввода графической информации на экран дисплея путем управления движением курсора по экрану с последующим кодированием координат курсора и вводом их в ПК;
- **сенсорные экраны** – для ввода отдельных элементов изображения, программ или команд с полиэкрана дисплея в ПК.

К устройствам вывода информации относятся:

- **принтеры** – печатающие устройства для регистрации информации на бумажный носитель;
- **графопостроители (плоттеры)** – для вывода графической информации (графиков, чертежей, рисунков) из ПК на бумажный носитель; плоттеры бывают векторные с вычерчиванием изображения с помощью пера и растровые: термографические, электростатические, струйные и лазерные. По конструкции плоттеры подразделяются на планшетные и барабанные. Основные характеристики всех плоттеров примерно одинаковые: скорость вычерчивания – 100 – 1000 мм/с, у лучших моделей возможны цветное изображение и передача полутонов; наибольшая разрешающая способность и четкость изображения у лазерных плоттеров, но они самые дорогие.

Устройства интерактивной связи включают в свой состав:

- **Видеомонитор (дисплей)** – устройство для отображения вводимой и выводимой из ПК информации.
- **Устройства речевого ввода** – это различные микрофонные акустические системы, "звуковые мыши", например, со сложным программным обеспечением, позволяющим

распознавать произносимые человеком буквы и слова, идентифицировать их и закодировать.

- **Устройства речевого вывода** – это различные синтезаторы звука, выполняющие преобразование цифровых кодов в буквы и слова, воспроизводимые через громкоговорители (динамики) или звуковые колонки, подсоединенные к компьютеру.

Устройства связи и телекоммуникации используются для подключения ПК к каналам связи, к другим компьютерам и вычислительным сетям (сетевые интерфейсные платы, "стыки", мультиплексоры передачи данных, модемы).

Устройства связи с объектом управления предназначены для связи с приборами и другими средствами автоматизации (согласователи интерфейсов, адаптеры, цифро-аналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП) и т.п.) и

Также периферийные устройства разделяют на основные (необходимые для работы ПК) и дополнительные (их состав определяется пользователем и зависит от конкретного назначения данного ПК).

Основные ПУ – дисплей, клавиатура, мышь.



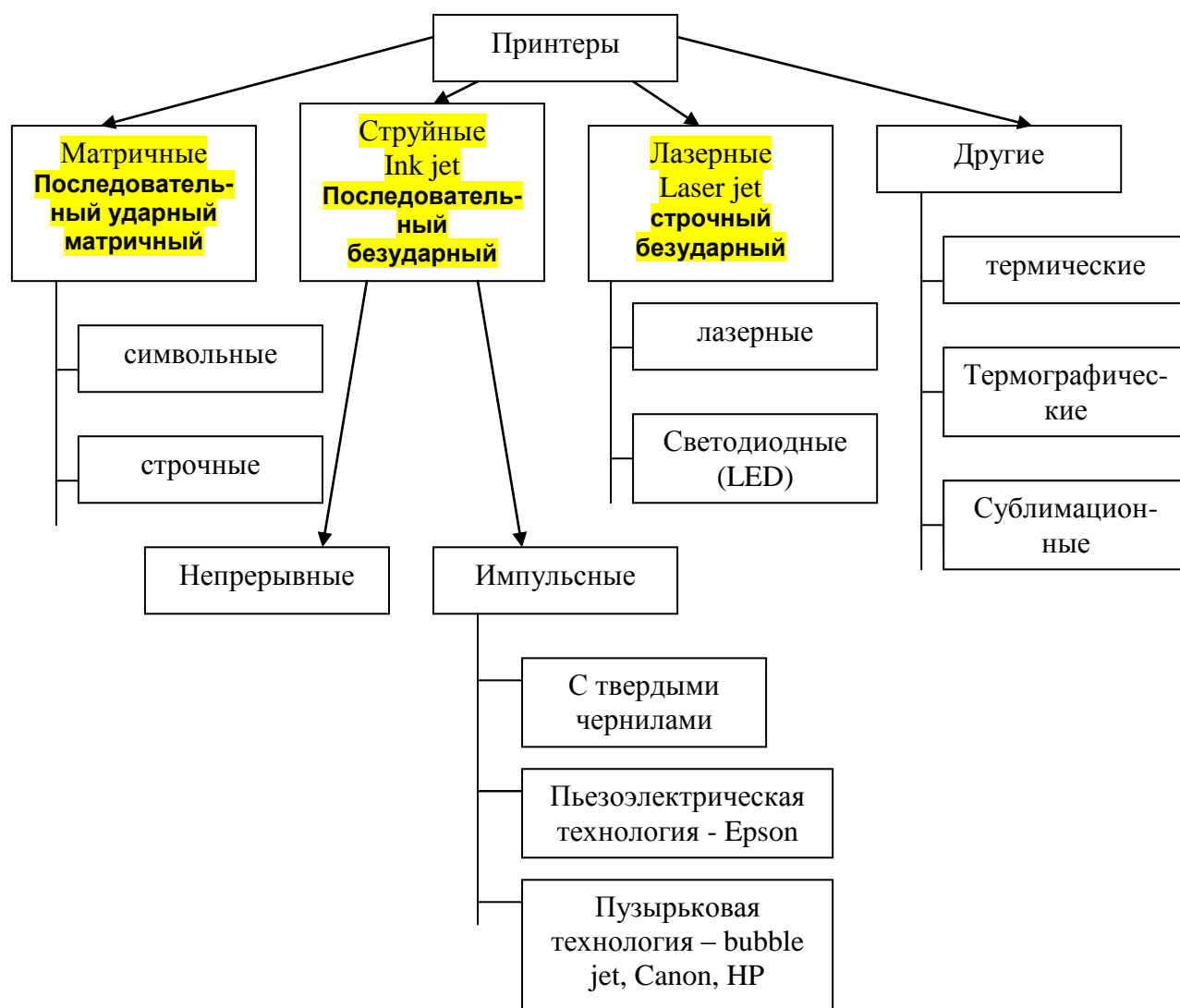
ВИДЕОСИСТЕМА ПК

Представляет собой дисплей (монитор) и систему формирования и дополнительной обработки изображения – видеоадаптер.

ПРИНТЕРЫ

Классификация принтеров

- 1) по способу формирования строки
 - последовательные (символ за символом);
 - строчные (сразу строку);
 - страничные (сразу страницу)
- 2) по механизму печати
 - ударного действия
 - безударного действия
- 3) по способу прорисовывания символов
 - матричные
 - символьные
- 4) по технологии используемой печати



Основные характеристики принтеров

Тип принтера	Разреш.способность (dpi- dots per inch – точек на дюйм)	Скорость печати (стр/мин)	Качество печати	Формат, тип бумаги	Объем ОЗУ	Цвет
матричный	120-240	1/3 – 1	Среднее	А4,А3 обычная	4-64 Кб	-
Струйный	300, 600-1440, до 4800	2-3-10, до 21	Среднее-высокое	А4,А3 Обычная, фото, пленки	128-512 Кб, до 32 Мб	+
лазерный	600-1200	6-12-24, до 35	высокое	А4,А3, не менее 80 г/м ²	1-12, до 256 Мб	- +

А также: интерфейс(ы) подключения, технология печати, потребляемая мощность

Матричные принтеры (краткая характеристика и принцип работы)

Последовательные матричные печатающие устройства работают следующим образом. Вертикальный ряд (или два ряда) игл или молоточков "вколачивают" краситель с ленты прямо в бумагу, формируя последовательно символ за символом. Для данных принтеров обычно возможно использование как форматной, так и рулонной бумаги. Головка принтера может быть оснащена 9, 18 (9 x 2), 24 иглками. Существуют модели принтеров как с широкой (формат А3), так и с узкой (формат А4) кареткой.

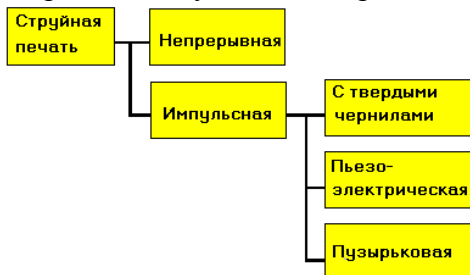


Такая технология практически не пригодна для печати сколько-нибудь качественных изображений и используется в основном для печати текста. Матричная технология морально устарела и давно бы ушла со сцены, если бы не оказалась практически незаменимой в некоторых узких областях. Основные преимущества «матрицы» – это, во-первых, печать на многослойных документах что называется «под копирку». Во-вторых, защита от подделки – благодаря продавливанию бумаги, надпись, сделанную на матричном принтере, практически невозможно полностью удалить или исправить. В-третьих, простота реализации печати на непрерывных носителях (различные бумажные ленты). Из этих и некоторых других уникальных свойств матричных принтеров, проистекают основные потребители таких принтеров – банки, паспортные столы, торговые точки, агентства по продаже билетов и т.п. Для офисной печати матричные принтеры практически не используются.

Виды струйных технологий



Струйная печать – это процесс получения изображения, при котором элементы изображения создаются капельками чернил, вылетающими из сопла со скоростью, достаточной, чтобы преодолеть зазор между соплом и поверхностью, на которой формируется изображение. На диаграмме показана классификация существующих и используемых на практике струйных технологий.

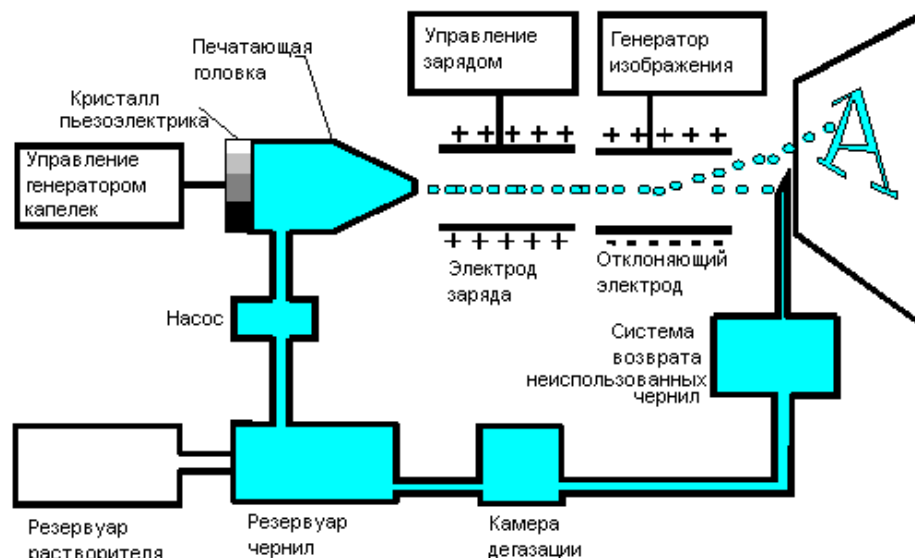


Непрерывная струйная печать

Первые устройства струйной печати появились еще в шестидесятых годах. В них использовался непрерывный процесс. Он называется таковым потому, что печатающая головка непрерывно выстреливает капельки чернил в сторону бумаги. Поток чернил, поступающий в печатающую головку разбивается на капельки под действием вибрации сопла, вызываемой с помощью, например, пьезоэлектрического элемента. Если бы все капельки попали на бумагу, то она покрылась бы равномерным слоем чернил и никакого изображения не получилось бы. Поэтому на бумагу должны попадать только те капельки, которые требуются для создания изображения, остальные – это отходы производства. На рисунках показано, как с помощью охватывающего выход из сопла электрода, вылетающие капельки приобретают электрический заряд. Далее капельки пролетают

через отклоняющую систему, которая создает электрическое поле высокого напряжения. Так как капельки имеют заряд, то под действием электрического поля они изменяют свою траекторию. Таким образом, меняя напряжение электрического поля, можно управлять направлением полета капелек. Они либо попадают на бумагу в нужном месте, либо летят в уловитель, откуда чернила поступают в резервуар для повторного использования.

Схема устройства непрерывной струйной печати



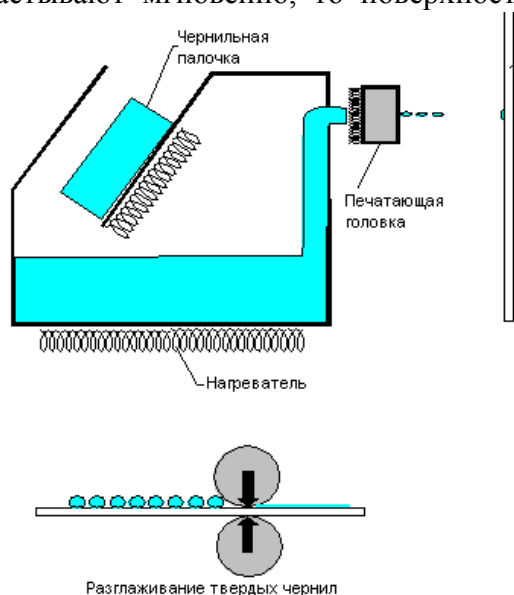
Огромный плюс непрерывной технологии – это возможность получать великолепного качества цветные изображения. На них совершенно неразличимы глазом точки, из которых оно сформировано. Однако за это приходится расплачиваться невысокой скоростью получения изображения, высокими эксплуатационными расходами (дорогие чернила и сложность в обслуживании) и, наконец, дороговизной самого оборудования. Конструктивно такие печатающие устройства также весьма отличаются от широко распространенных струйных плоттеров. Например, в системе Iris Graphics лист бумаги накладывается на барабан с горизонтальной осью вращения. Специальная система прижима удерживает этот лист от смещения в процессе работы принтера, так как барабан вращается с высокой скоростью. Достаточно больших размеров печатающая головка перемещается поступательно, параллельно оси вращения барабана.

Такое конструктивное решение позволило обойти проблему, связанную с низкой скоростью получения изображения и упростить перемещение печатающей головки. Изображение формируется за один проход печатающей головки вдоль оси барабана. Недостаток такой схемы – жесткое ограничение на формат используемой бумаги. Техническая сложность устройства привела к значительным габаритам и цене.

Струйная печать с твердыми чернилами (со сменой фаз)

Своеобразное конструктивное решение для устройств получения высококачественных цветных изображений реализовано в принтерах фирм Tektronix и Dataproducts.. Четыре цветных восковых палочки, соответствующих базовым цветам: голубая, розовая, желтая и черная, закладываются в печатающую головку. Нагреватели расплавляют воск – при температуре 90 градусов Цельсия он переходит в жидкое состояние и стекает в резервуар с подогревом, где чернила поддерживаются в жидкой фазе во время работы принтера. Для получения изображения, печатающее устройство откачивает небольшое количество чернил из резервуара и затем дополнительно нагревает его. Механизм большинства таких принтеров устроен аналогично принтерам непрерывного действия. Бумага закреплена на вращающемся барабане и печатающая головка формирует изображение за один поступательный проход. Электронное устройство, обеспечивающее пульсацию чернил, выстреливает мельчайшие капельки в те

мгновения, когда это требуется. При контакте с бумагой чернила мгновенно переходят в твердую фазу, поэтому они не впитываются в бумагу, а остаются на ее поверхности. С одной стороны это очень хорошо, так как полностью отсутствует эффект расплывания чернил, присущий любым жидким чернилам, но с другой стороны, так как капельки застывают мгновенно, то поверхность изображения становится шершавой. Поэтому в качестве финишной обработки изображения



лист бумаги прокатывают через валки, расплющивающие шероховатости твердых чернил и придающие изображению приятный глянцевый вид.

Схема струйной печати со сменой фаз

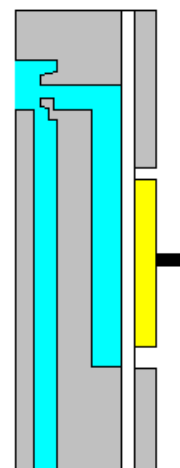
Основное преимущество струйной печати со сменой фаз перед другими струйными технологиями в том, что чернила не впитываются в бумагу и удастся достичь высокого качества печати. Недостаток один – высокая стоимость получаемых изображений. Для одноцветной печати это совершенно непрактичные устройства. Их

стоит применять для вывода полноцветных изображений, когда требуется очень точная цветопередача и высокое качество печати.

Пьезоэлектрическая струйная печать

Пьезоэлектрические струйные головки для принтеров были разработаны в семидесятых годах. В большинстве пьезоэлектрических струйных принтеров избыточное давление в камере с чернилами создается с помощью диска из пьезоэлектрика (желтый цвет на рис.), который изменяет свою форму – выгибается, при подведении к нему электрического напряжения. Выгнувшись, диск, который является одной из стенок камеры с чернилами, уменьшает ее объем. Под действием избыточного давления жидкие чернила вылетают из сопла в виде капли.

Схема пьезоэлектрической головки



Пузырьковая струйная печать (bubble-jet)

Фирма Hewlett-Packard создала первый струйный принтер с использованием пузырьковой технологии ThinkJet в 1985 году. Сейчас Canon и Hewlett-Packard владеют большинством патентов на эту технологию и, путем обмена лицензиями, им удалось захватить практически весь мировой рынок. Часть продукции они продают под своими торговыми марками, часть, на основе лицензионных соглашений, под торговыми марками партнеров.

Успех принтеров DeskJet был обусловлен тем, что они обеспечивали качество печати близкое к лазерным принтерам при цене хорошего матричного принтера. Качество печати таких устройств зависит от размера точки от капельки чернил, а он был очень маленьким. Конструкция печатающей головки позволяла достичь разрешения в 300 точек на дюйм. Полутона на ThinkJet получались не хуже чем на LaserJet.

Как уже упоминалось и Canon и Hewlett-Packard производят изделия, использующие один и тот же процесс создания изображения, который можно определить как термическая струйная технология. Hewlett-Packard называет его просто струйная технология (inkjet), а Canon – пузырьковая технология (bubble-jet). В печатающих

системах, использующих струйную пузырьковую технологию, текст и графика получаются при попадании на бумагу капелек чернил, вылетевших из очень тонких сопел.

Принцип работы пузырькового печатающего устройства

В стенку сопла встроены нагревательный элемент. При подаче электрического импульса температура его резко возрастает. Затем практически все чернила, находящиеся в контакте с нагревательным элементом мгновенно испаряются. Расширение пара вызывает ударную волну. Под действием избыточного давления капля чернил буквально "выстреливается" из сопла, как из дула пистолета. После "выстрела" чернильный пар конденсируется, пузырек схлопывается и в сопле образуется зона пониженного давления, под действием которого новая порция чернил всасывается в сопло.

Важной конструктивной особенностью такого печатающего устройства является простая конструкция сопел. Причем кроме низкой стоимости изготовления, такая конструкция устройства имеет ряд других преимуществ:

1. Высокая надежность каждого сопла, что упрощает конструкцию и, следовательно, уменьшает размер печатающего узла, так как не надо обеспечивать возможность замены сопел.
2. Сопла можно располагать гораздо ближе друг к другу, а это увеличивает разрешение печати
3. Отсутствие какого-либо звука при работе печатающей головки.

Лазерные и электростатические принтеры.

Лазерный принтер относится к строчным безударным печатающим устройствам, использующим электрографический способ создания изображения, который включает в себя создание рельефа электростатического потенциала в слое полупроводника с последующей визуализацией этого рельефа.

Основные компоненты устройства – фотопроводящий цилиндр (печатающий барабан), полупроводниковый лазер и прецизионную оптико-механическую систему, перемещающую луч.



а)



б)

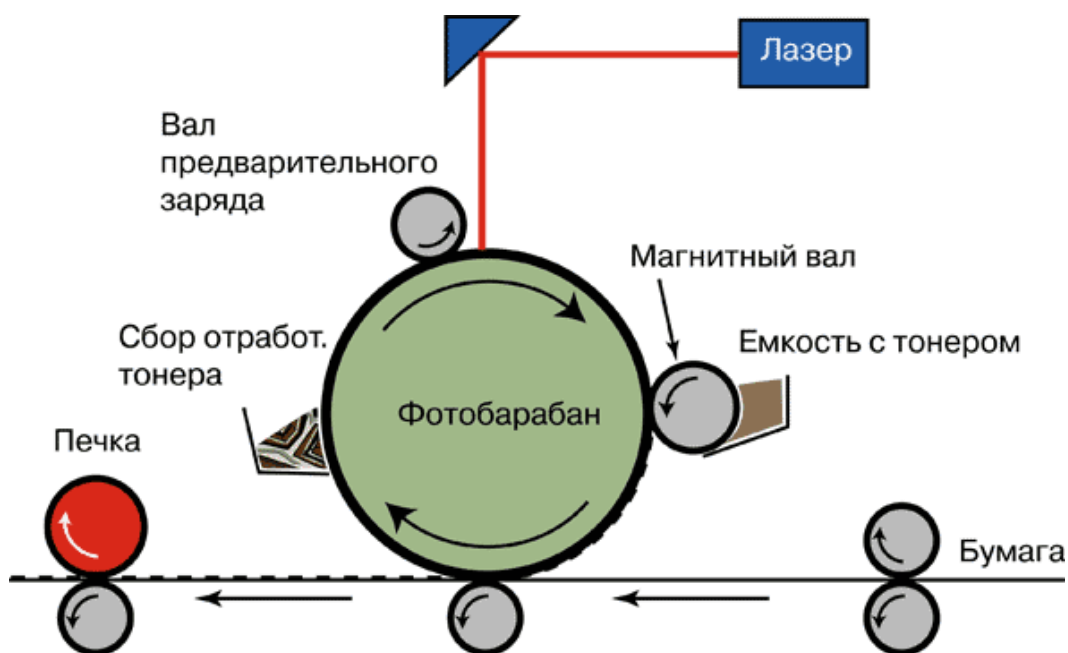


в)

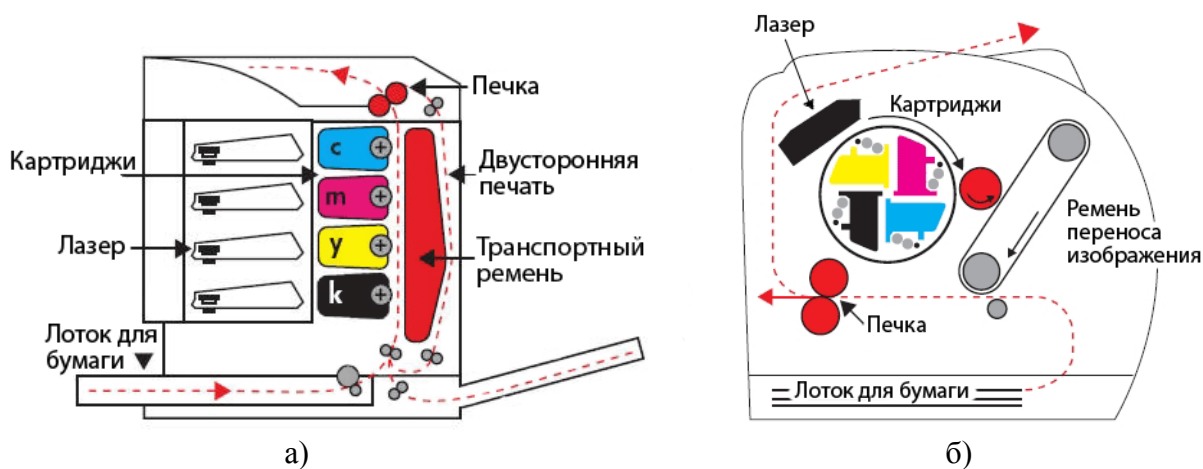
- а) hp LaserJet 1022 <Q5912A> 18стр/мин 8Мб USB2.0 (212\$)¹
 б) hp LaserJet P2015 <CB366A> A4, 26стр/мин 32Мб USB2.0 (295\$)
 в) hp LaserJet P3005D <Q7813A> A4, 33 стр/мин 80Мб USB2.0, двусторонняя печать (630\$)

¹ Здесь и далее цена приведена на начало 2008г.

Принцип работы лазерного принтера



В лазерных принтерах используется усовершенствованный процесс электрофотографии. Печатающий вал заряжается статическим электричеством, облучается в нужных местах светом лазера для снятия статического заряда, приходит в соприкосновение с красителем, набирая его на необлученные места и переносит его на бумагу. Затем горячим валом краситель вплавляется в бумагу. Электростатические принтеры отличаются только методом облучения – они используют для этого линейку светодиодов. Те и другие выпускаются сейчас с разрешением от 600x600 dpi до 1200x1200 dpi, хотя в продаже еще встречаются снятые с производства модели 300x300 dpi. В основном используются черно-белые лазерные и электростатические принтеры форматов от А4 до 2хА0. Цветные принтеры бывают односторонние и четырехсторонние. В односторонних все 4 картриджа (СМУК) расположены последовательно, по ходу движения бумаги, у каждого картриджа имеется свой фото барабан и свой источник света (лазер или светодиоды).



- а) – устройство одностороннего лазерного принтера;
 б) – устройство четырехстороннего лазерного принтера.

В четырехсторонних принтерах картриджи, расположенные в виде карусели, меняются местами и поочередно формируют изображение в 4 прохода. Здесь лазер и фото барабан общие для всех картриджей.

Четырехпроходная технология считается более компактной, но сейчас уже появились достаточно небольшие однопроходные устройства. Цветные лазерные принтеры в качестве отпечатка и цветопередачи используются, в основном, крупными фирмами.

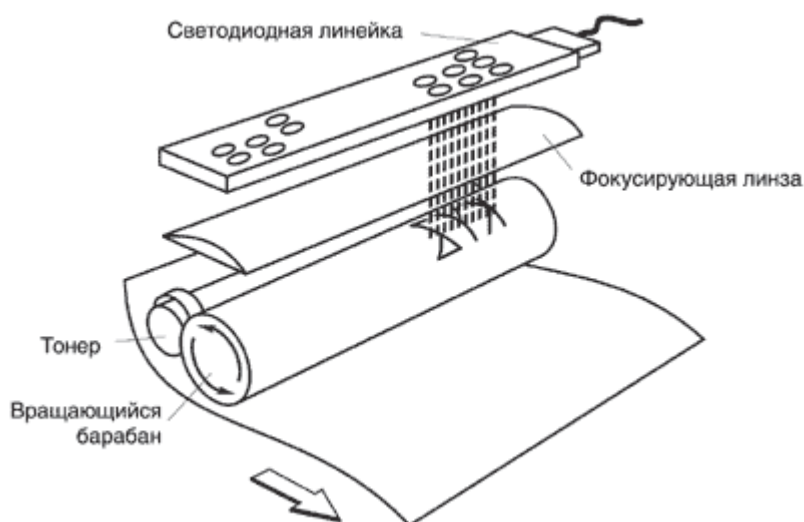
Технология печати

Для переноса изображения на бумагу используется специальный порошок — тонер. На барабане создается электростатический заряд. Луч лазера с помощью вращающегося зеркала разворачивается по строке, формируемой на поверхности барабана. Мигание луча для получения изображения обеспечивается электроникой. В освещаемой зоне барабана заряд "стекает" с его поверхности. Таким образом, освещаемые и неосвещаемые участки поверхности барабана имеют разный заряд. В зависимости от заряда частицы тонера прилипают к барабану. После формирования строки барабан поворачивается шаговым двигателем на новую строку; это смещение соответствует разрешающей способности принтера. В результате на барабане построено изображение и он покрыт тонером. Подаваемый лист бумаги заряжается таким образом, чтобы тонер с барабана прилип к листу. При протягивании листа порошок переходит на бумагу. После этого изображение закрепляется путем нагрева порошка до температуры плавления. Окончательная фиксация изображения осуществляется прижимными резиновыми роликами.

Светодиодный (LED) принтер

LED-принтер (Light Emitting Diode) является аналогом лазерного принтера.

Основное отличие заключается в источнике света. Вместо одиночного лазерного диода используется целая «линейка» светодиодов, количество которых определяет горизонтальное разрешение принтера. Поэтому в конструкции отсутствует и сложная оптическая система зеркал и линз







Такая технология имеет ряд преимуществ перед традиционной лазерной. Во-первых, это отсутствие механического управления источником света. В данном случае источник света не движется, поскольку каждой точке в линии соответствует свой светодиод, а механика используется только в тракте подачи бумаги, а где меньше механики — выше надёжность. Во-вторых, это скорость, ведь механическое управление имеет вполне конкретные пределы быстродействия. Это подтверждается тем, что большинство принтеров (особенно цветных) со скоростью печати выше 40 страниц в минуту, являются светодиодными. В-третьих, отсутствие краевых искажений и, как следствие, более высокое и равномерное качество. Однако из-за сложности изготовления

светодиодной линейки с высокой плотностью расположения диодов, такая технология была до последнего времени весьма дорога. Поэтому, несмотря на большое количество попыток, довести до коммерческого успеха LED-технологии удалось только отдельным производителям.

Существуют также другие технологии, не получившие в силу ряда причин широкого распространения в сфере офисной печати, однако применяющиеся для специальных задач, таких как полиграфия, САПР и т.п.

Сравнение некоторых моделей принтеров

				
Сравнить принтеры	Epson Stylus c79	Epson Stylus Photo R270	Epson Stylus Pro 3800	HP LaserJet P2015dn
Тип печати	Пьезоэлектр	Пьезоэлектр	Пьезоэлектр	Лазерная
Максимальный формат печати	A4	A4	A2	A4
Цветная печать	+	+	+	-
Количество цветов	4	6	7	?
Скорость принтера при ч/б печати	22	30	?	26
Скорость при цветной печати	12	30	?	?
Максимальное разрешение по X для ч/б печати	5760	5760	1440	1200
Максимальное разрешение по Y для ч/б печати	1400	1400	720	1200
Максимальное разрешение по X для цветной печати	5760	5760	1440	?
Максимальное разрешение по Y для цветной печати	1400	1400	720	?
Интерфейс Ethernet	-	-	+	+
Интерфейс USB	+	+	+	+
Двухсторонняя печать	-	-	-	-
Встроенный винчестер	-	-	-	-
Встроенный процессор	?	-	-	+
Поддержка Mac OS	+	+	+	+
Ресурс ч/б картриджа	?	250	?	?
Ресурс цветного картриджа	?	250	?	?
Емкость входного лотка	80	120	120	300
Емкость выходного лотка	?	?	?	150
Размер памяти (Кб)	?	?	?	32768
Максимальный размер памяти (Кб)	?	?	?	294912

Несколько картриджей в принтере +	+	+	+	-
Встроенный копир	-	-	-	-
Встроенный сканер	-	-	-	-
Перезаправка картриджей	-	-	-	-
Автоподача бумаги	+	+	+	+
Печать на наклейках	+	+	-	+
Печать на фотобумаге	+	+	+	+
Подсоединение к фотокамере	-	+	-	-
Печать на пленках +	+	+	-	+
Минимальные требования	Pentium II	Pentium II	Pentium II	Pentium + 64 Mb RAM
Уровень шума	?	40	47	?
Размер по X	435	435	685	350
Размер по Y	219	194	254	256
Размер по Z	165	343	380	362
Дополнительная информация	Печать фотографий без полей.	Печать без полей. Встроенный ЖК-экран 3.8 см. Печать с карт памяти без полей. Печать на CD/DVD	Печать без полей. Печать монохромных фотографий	?