

Принтеры.

Принцип печати и устройство
основных типов принтеров.

Лабораторная работа №9 по
дисциплине «Компьютерная техника
и организация вычислительных
работ»

Цель работы

- ознакомиться с такими понятиями как принтер, устройство и принципы печати различных типов принтеров, способы соединения с компьютером;
- ознакомиться с достоинствами и недостатками различных типов принтеров;
- учитывая общие рекомендации, научиться выбирать необходимый тип принтера для конкретной производственной задачи.

Барабанные принтеры (drum printer)



- Первый принтер, получивший название UNIPRINTER, был создан в 1953 году компанией Remington Rand для компьютера UNIVAC. По принципу действия напоминал печатную машинку.
- Основным элементом такого принтера был вращающийся барабан, на поверхности которого располагались рельефные изображения букв и цифр. Ширина барабана соответствовала ширине бумаги, а количество колец с алфавитом было равно максимальному количеству символов в строке. За бумагой располагалась линейка молоточков, приводимых в действие электромагнитами. В момент прохождения нужного символа на вращающемся барабане, молоточек ударял по бумаге, прижимая её через красящую ленту к барабану. Таким образом, за один оборот барабана можно было напечатать всю строку. Далее бумага сдвигалась на одну строку и машина печатала дальше.
- В СССР такие машины назывались АЦПУ (алфавитно-цифровое печатающее устройство). Их распечатки можно узнать по шрифту, похожему на шрифт печатной машинки и «прыгающим» по строке буквам.



Ромашковые принтеры (daisywheel printer)



- В механических печатных машинках каждая клавиша просто соединяется с определенным рычагом, на конце которого находится соответствующая буква. При нажатии на клавишу происходит удар матрицы по красящей ленте, а через ленту по бумаге.
- В иностранных машинках используется колесо в виде ромашки, на лепестках которого нанесены буквы. Количество лепестков равно количеству возможных символов плюс дополнительные символы для различных способов печати.
- Ромашка одевается на специальное колесо. Колесо через привод соединяется с шаговым двигателем. Обычно весь этот механизм вместе с двигателем подмотки ленты, картриджем с красящей и корректировочной лентой выполняются на каретке. При включении машинки происходит начальное позиционирование колеса. Это очень важный момент в работе машинки, поскольку от начального положения происходит отсчет каждой следующей буквы. Обычно для позиционирования колеса прокручивается на полный оборот и запирается механическим способом.
- После этого процесс печати очень прост. Пользователь нажимает на клавишу. Процессор обрабатывает нажатие и отсчитывает сколько шагов нужно сделать до следующей буквы. После этого шаговый двигатель проворачивает колесо и останавливает его на нужной букве. Для удара по лепестку ромашки используется электромагнитный молоток. Через красящую ленту лепесток ударяет по бумаге. Общий механизм действия показан на рисунке. Каретка ставится перпендикулярно цилиндрическому валу с помощью которого подается бумага. Каретка движется вдоль вала и таким образом формируется каждая следующая буква в строке. Для перехода на следующую строку вал поворачивается на один шаг.
- Все используемые двигатели - шаговые. Возможна смена ромашек, что позволяет печатать различными шрифтами или наборами символов.

Существует два вида красящих лент:

1. Тряпичная окрашенная красителем.

2. Пластиковая с нанесенным красителем.

- Тряпичная лента выполняется в виде кольца, что позволяет использовать одни и те же участки ленты несколько раз.
- Лента второго вида может использоваться в качестве корректировочной ленты. В таком случае на нее наносится белый краситель. Такая лента позволяет получить более четкий отпечаток, однако после каждого удара краситель полностью переносится на бумагу. После того, как лента полностью используется, ее нужно заменить.
- Корректировка происходит следующим образом: механизм возвращает каретку назад. После этого происходит замена обычной красящей ленты на корректировочную, например поднятием механизма каретки или поднятием натянутой корректировочной ленты. После этого буква, которую нужно исправлять печатается заново, но уже через корректировочную ленту.
- Самые простые машинки просто печатают букву после нажатия на клавишу, а некоторые имеют функции редактирования, практически идентичные текстовым редакторам. Однако даже самые простые машинки могут запоминать напечатанные буквы с целью сохранения возможности из последующего исправления.
- В современных печатных машинках используются различные приспособления для облегчения жизни пользователю. Например, возможно редактирование строки или всего текста на ЖК дисплее с последующей печатью.

Достоинства ромашковой печати:

- высокое качество отпечатка, поскольку он не формируется из точек;
- низкая стоимость печати.

Недостатки:

- ограниченный набор символов;
- не позволяет печатать рисунки;
- низкая скорость печати;
- высокая шумность.

Область применения:

Практически единственная область применения такого способа печати сегодня - электронные пишущие машинки, в принтерах не применяется из-за того, что невозможна печать произвольного изображения, разумеется, нельзя печатать графику.

Среди лидеров можно выделить фирму Optima, достаточно известны также Brother, Xerox, IBM и др.

Матричные принтеры

- Старейший из ныне применяемых типов принтеров, его механизм был изобретён в 1964 году компанией Seiko Epson. Матричные принтеры стали первыми устройствами, обеспечившими графический вывод твердой копии.
- Изображение формируется печатной головкой, которая состоит из набора иглок, приводимых в действие электромагнитами (игольчатая матрица). Иголочки ударяют по бумаге через красящую ленту, головка передвигается построчно вдоль листа. Этот тип принтеров называется SIDM - Serial Impact Dot Matrix, последовательные ударно-матричные принтеры. Выпускались принтеры с 9, 12, 14, 18 и 24 иглочками.
- Основное распространение получили 9-ти и 24-х игольчатые принтеры. Качество печати напрямую зависит от числа иглочек, поскольку таким образом получается больше точек на дюйм, принтеры с 24-мя иглочками называют LQ (Letter Quality, качество печатной машинки).
- Головка крепится на каретке, и к ней подводится шлейф, через который передаются сигналы на отдельные иглочки. Каретка в сборе движется вдоль листа бумаги по специальным направляющим.



- 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.
- Существуют цветные матричные принтеры, в которых используется 4-цветная CMYK лента. Смена цвета производится смещением ленты вверх-вниз относительно головки. Скорость матричных принтеров измеряется в символах в секунду (CPS, characters per second).



- Также выпускаются скоростные линейно-матричные принтеры, в которых большое количество игло́лок равномерно расположены на челночном механизме (фрете) по всей ширине листа.
- Скорость таких принтеров измеряется в строках в секунду (LPS, Lines per second).



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

Достоинства матричной печати:

- низкая стоимость расходных материалов
- нетребовательность к бумаге
- достаточно высокая надежность из-за простоты конструкции
- возможность печати "под копирку"
- иголки матричного принтера при ударе оставляют след (вмятину) на бумаге. Такой след тяжело вывести. 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 иголок не удастся.

Недостатки:

- практически не способны печатать в цвете
- высокие шумы при работе
- практически не предназначен для печати графики из-за большой площади иголки
- низкая скорость печати у младших моделей, кроме того, скорость резко падает при печати графики или в высоком качестве

Области применения

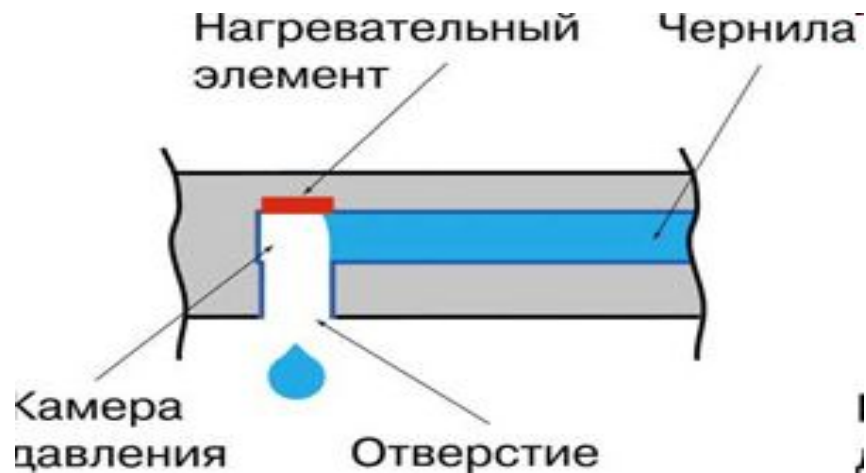
- Такие принтеры применяют там, где достаточно большие объемы печати, однако крайне важную роль играет стоимость использования принтера, а качество печати и удобство пользователя особой роли не играют. Например, такие принтеры можно использовать при печати больших объемов отчетности. Однако недостатки матричных ударных принтеров приводят к постепенному вытеснению таких устройств из многих областей рынка. Впрочем, некоторая потребность в таких устройствах будет всегда, до тех пор, пока необходима дешевая печать в больших объемах. Применять такой принтер дома сегодня нет особого смысла: он медленный, шумный и некачественный.
- 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 таких устройств постепенно уменьшается.

Струйные принтеры



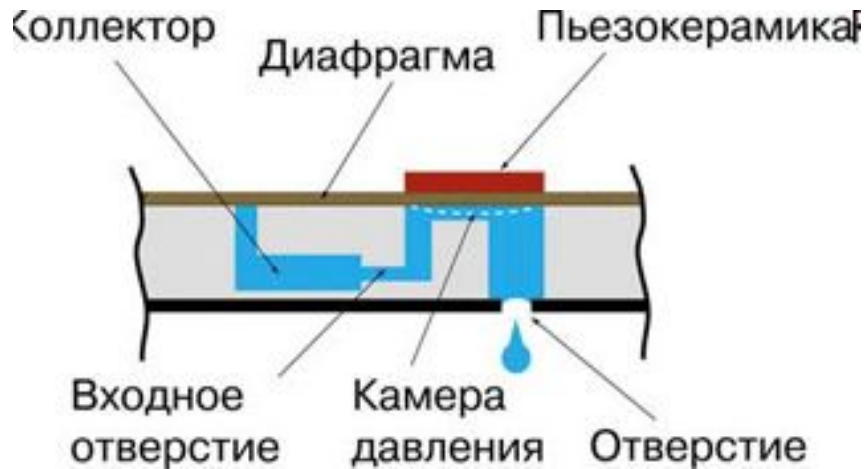
- Первый работающий принтер по этой технологии появился в 1976 году — это был принтер от компании IBM.
- Принцип их действия похож на матричные принтеры тем, что изображение на носителе формируется из точек. Вместо головок с иглами в струйных принтерах используется печатающая чернилами матрица. На дне чернильниц картриджа компаний Hewlett-Packard, Lexmark есть небольшие отверстия — сопла (дюзы). Фирмы Epson, Canon производят струйные принтеры, в которых печатающая матрица является деталью единственной печатающей головки и отделена от сменных картриджей.
- Засорение сопел, а точнее засыхание чернил в соплах — это существенный конструктивный дефект струйных принтеров.
- Существует два метода выталкивания жидкости из печатающей матрицы: пьезоэлектрический (Ink Jet) и термоструйный (BubbleJet).

Термоструйная технология струйной печати



- Достоинством данной технологии является несомненная дешевизна печатающей головки. Срок ее работы ограничен и обычно она совмещена с картриджем.
- Недостатком является практически неуправляемый "взрывной" процесс выталкивания капли и, как следствие, возникновение вокруг точки крошечных капелек. Эти капли-сателлиты являются главной причиной образования «чернильного тумана» по контуру основного изображения. Кроме того, из-за них происходит случайное смешение цветов на поверхности носителя, что может сильно ухудшать качество цветопередачи.
- Термоструйный метод печати применяется в принтерах Hewlett Packard, Canon, Lexmark, Xerox.
- Технология **Bubble Jet** (инжектируемые пузырьки) была разработана компанией Canon и используется в ее принтерах. Принцип технологии был отработан в конце 70-х годов, однако прежде, чем она воплотилась в реальном устройстве, прошло 8 лет и только в 1981 году технология была впервые представлена на выставке Canon Grand Fair.
- В основу печатающих устройств Hewlett Packard положена технология печати, называемая **Drop-on-Demand**, разработанная в конце 70-х. Метод схож с пузырьковой технологией, однако используется более низкая температура нагрева и на бумагу попадает не капля, а из сопла выходит пар. Эта технология работает немного быстрее, чем BubbleJet и позволяет получить более чёткую печать.

Пьезоэлектрическая технология струйной печати



- 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 дополнительных капелек.
- Недостатком - то, что такая головка стоит очень дорого. Правда если пользоваться фирменными чернилами, то она служит долго и по расходным материалам такой принтер получается дешевле других (если конечно и на них используются фирменные расходные материалы).
- Такие головки разрабатывает и использует фирма Epson.

Достоинства струйной технологии печати:

- 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)

Области применения

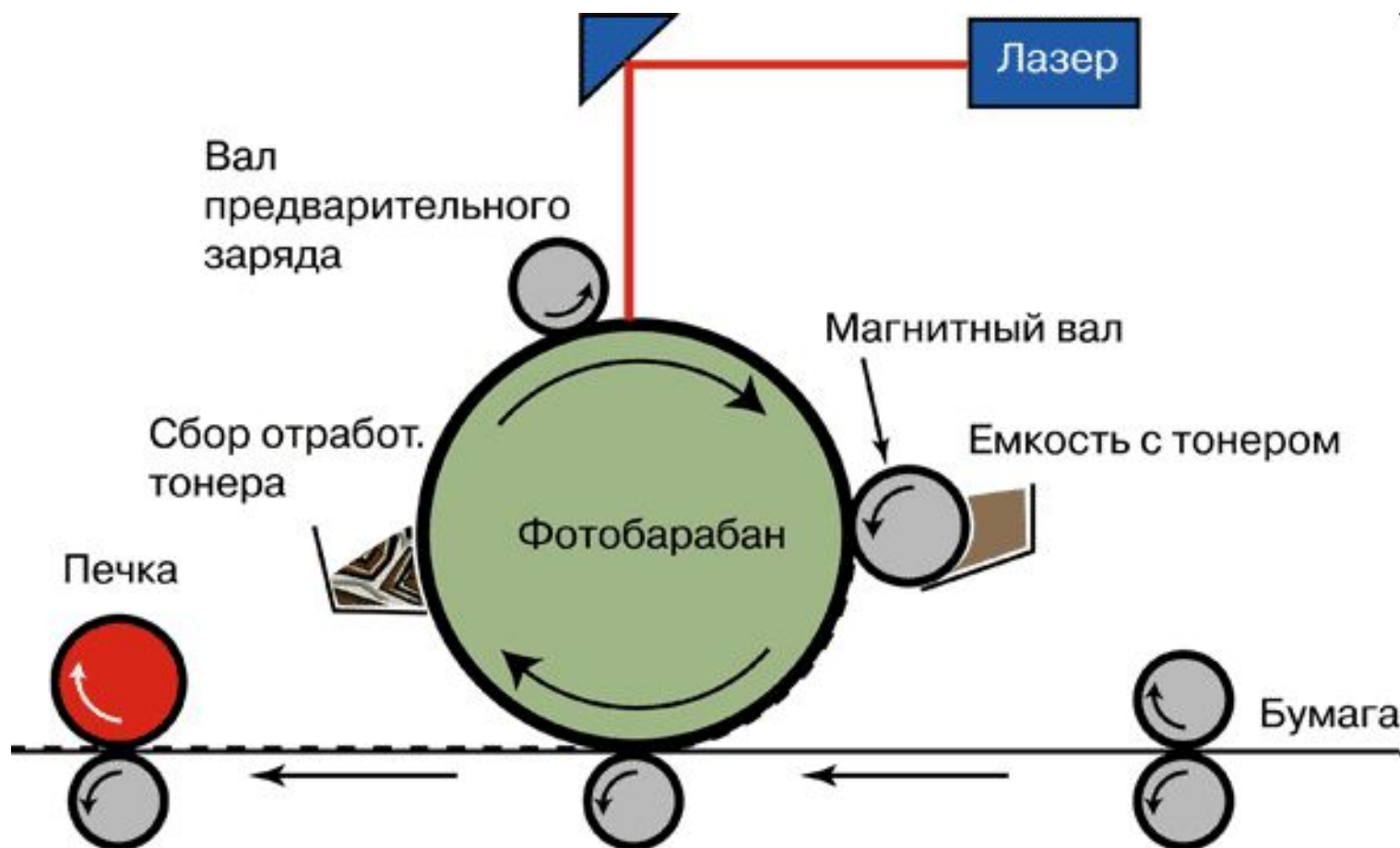
- Струйный принтер идеально подходит для домашнего применения: низкая цена, возможность печати в цвете, высокое качество, незначительный шум. В то же время пользователь обычно не печатает дома горы документов, поэтому высокая цена расходных материалов вполне приемлема. Кроме того, струйный принтер безусловно находит применение там, где необходимо высококачественно отпечатать цветной документ, т.е. такой принтер - неотъемлемый инструмент дизайнера.
- 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).
- Второе место принадлежит фирме Epson. Фирма стабильно использует пьезоэлектрическую технологию. Кроме того, при использовании фирменных расходных материалов оттиск у принтеров этой фирмы оказывается самым дешевым. Принтеры Epson крайне не рекомендуется перезаправлять. Это связано с тем, что головка достаточно дорогая и ее легко испортить некачественными чернилами. Кроме того, принтер нельзя оставлять без картриджа даже на несколько часов. Да и вообще не рекомендуется использовать принтеры с раздельными 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.

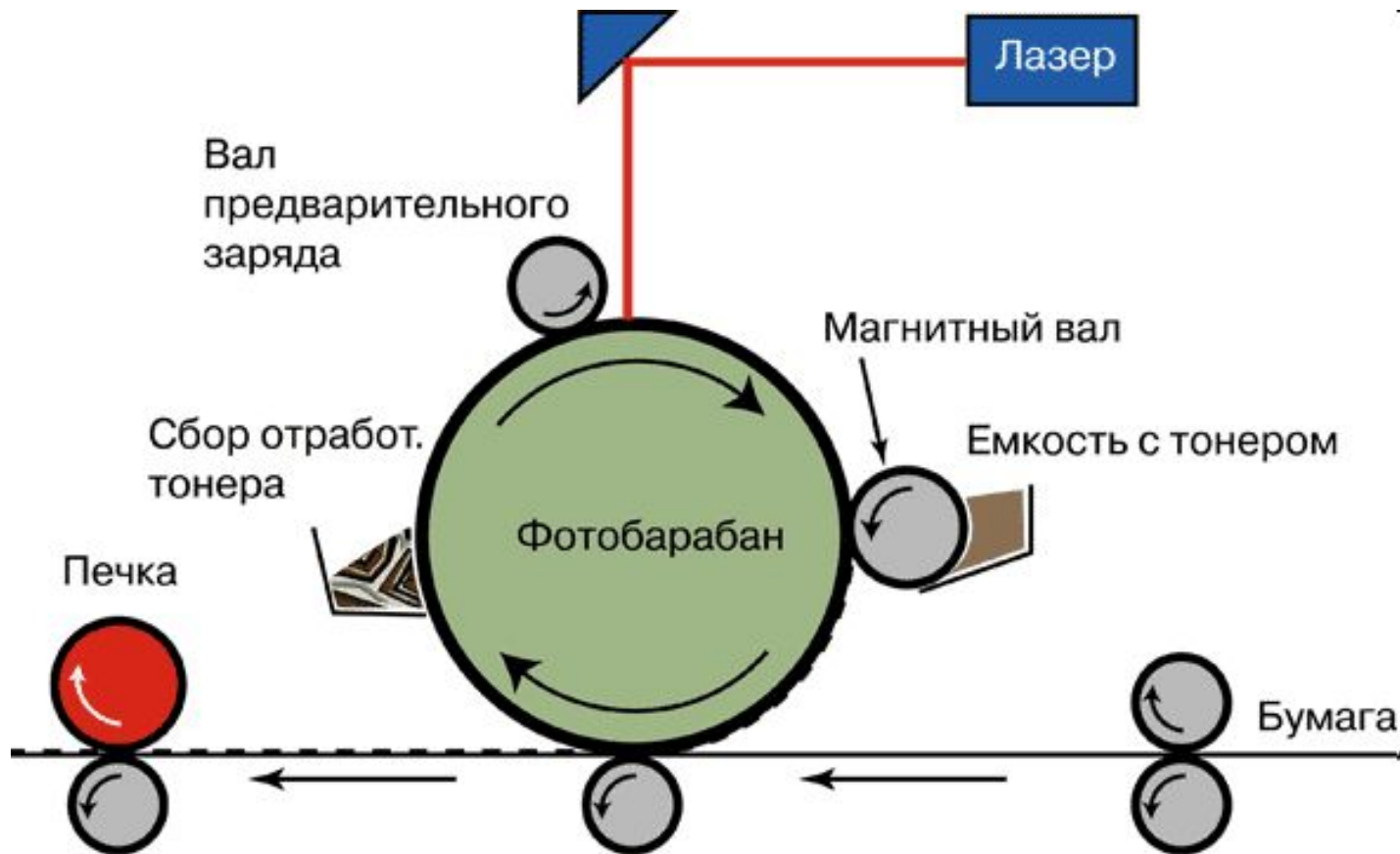
Лазерные принтеры



- Технология-прародитель современной лазерной печати появилась очень давно. В 1938 году Честер Карлсон изобрёл способ печати, названный электрография, а затем переименованный в ксерографию.
- Однако прежде чем технология дошла до рядового потребителя прошло очень много времени. Первым устройством, которое можно назвать первым лазерным принтером, стал EARS (Ethernet, Alto, Research character generator, Scanned Laser Output Terminal), изобретённый в 1972 году в корпорации Xerox, серийное производство было налажено во второй половине 70х. Принтер Xerox 9700 можно было приобрести в то время за 350 тысяч долларов, зато печатал он со скоростью 120 стр./мин.
- Эра домашних принтеров началась с 1985 года, когда на рынке появились принтеры LaserJet от Hewlett-Packard и LaserWriter от Apple Computer.

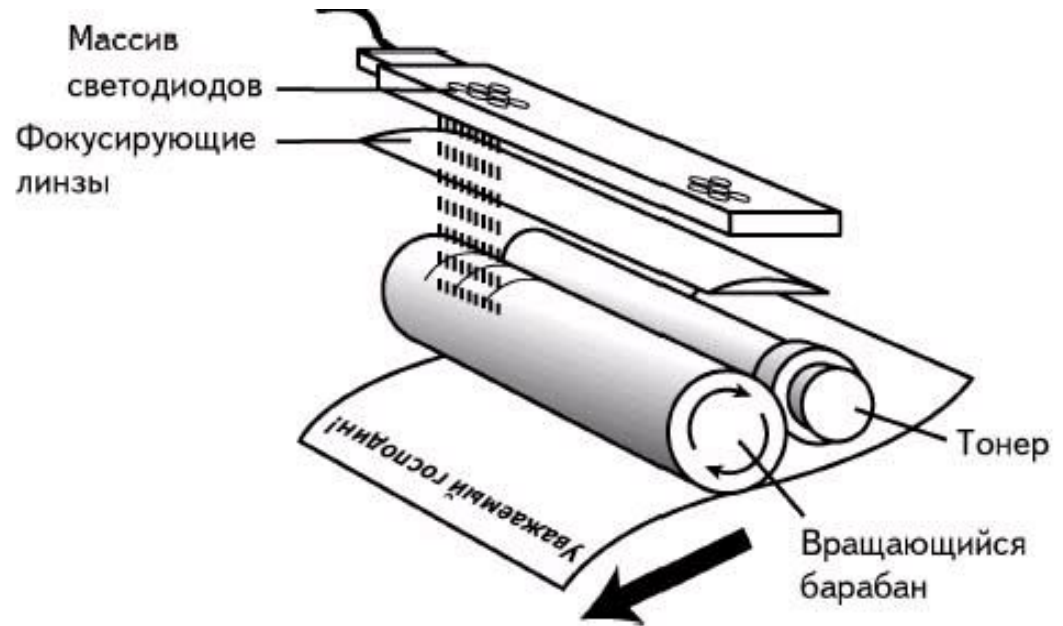
- В основе лазерной печати лежит всем известное статическое электричество, которое заставляет притягиваться объекты с противоположными зарядами. Принтер использует этот эффект в качестве своеобразного «клея» временного действия.
- Главной частью печатающего устройства является фоторецептор – вращающийся цилиндр (барабан) из фотопроводящего материала, разряжаемого фотонами. Сначала барабан заряжается положительным электрическим зарядом с помощью провода коронирования. По мере вращения барабан облучается лазером, который разряжает нужные точки на его поверхности, рисуя таким образом сетку необходимых букв и изображений. По завершению сетки барабан покрывается положительно заряженным тонером (мелким черным порошком), который прилипает только к разряженным областям барабана.





- После этого барабан прокатывается по протягиваемому листу бумаги, который несет на себе отрицательный заряд, полученный от другого провода коронирования. Данный заряд превосходит отрицательный заряд сетки, поэтому тонер притягивается к бумаге, формируя изображение. А чтобы бумага не прилипала к барабану, сразу же после нанесения тонера она испытывает действие третьего провода коронирования.
- Далее бумага проходит через термофиксатор («печку») – пару нагретых роликов. При этом тонер плавится и впечатывается в волокна бумаги, которая затем, наконец, выползает на лоток.
- После нанесения тонера на лист поверхность барабана проходит под яркой лампой разрядки для полного удаления электростатической сетки и получает новый положительный заряд от провода коронирования. И так далее.

- В светодиодных принтерах (OKI, Panasonic) вместо лазера работает светодиодная панель.
- Теоретически светодиодная технология более надежна, поскольку является более простой. Ведь не даром фирмы OKI дает на светодиодные панели в своих принтерах пожизненную гарантию.
- Кроме того, принтеры со светодиодной панелью более компактны. По этой же причине светодиоды часто используют в ксерографических цифровых плоттерах.
- Однако на практике большинство производителей предпочитает лазерную технологию.
- Кроме того, лазерные принтеры работают быстрее, в то время, как светодиодные - более дешевы.



Достоинства лазерной технологии:

- высокая скорость печати
- скорость печати не зависит от разрешения
- высокое качество печати
- низкая себестоимость копии (на втором месте после матричных принтеров)
- бесшумность

Недостатки:

- высокая цена аппаратов, особенно цветных
- высокое потребление электроэнергии

Сублимационные принтеры



- К наиболее известным производителям термосублимационных принтеров относятся фирмы: Mitsubishi, Sony и Toshiba.

- Термосублимация (возгонка) - это быстрый нагрев красителя, когда минуется жидкая фаза. Из твердого красителя сразу образуется пар. Чем меньше порция, тем больше фотографическая широта (динамический диапазон) цветопередачи.
- Пигмент каждого из основных цветов, а их может быть три или четыре, находится на отдельной (или на общей многослойной) тонкой лавсановой ленте (термосублимационные принтеры фирмы Mitsubishi Electric).
- Печать окончательного цвета происходит в несколько проходов: каждая лента последовательно протягивается под плотно прижатой термоголовкой, состоящей из множества термоэлементов. Эти последние, нагреваясь, возгоняют краситель.
- Точки, благодаря малому расстоянию между головкой и носителем, стабильно позиционируются и получают весьма малого размера.

Способы соединения с компьютером

- Изначально, для соединения принтера с компьютерами использовался параллельный порт, либо последовательный порт, данные передавались принтеру со скоростью до 50 кб/с, в ответ принтер мог сообщать компьютеру о своём состоянии, готовности, наличии бумаги и прочих.
- Однако скорость работы оставалась недостаточной и все современные принтеры могут соединяться с компьютером через USB-интерфейс. Скорость передачи данных по USB от 1.1 до 12 Мбит/с, легче происходит процесс подключения, принтер может гораздо больше сообщать о себе.
- Кроме этих двух способов подключения, некоторые принтеры имеют сетевой интерфейс и способны подключаться не к компьютеру, а в локальную сеть компании. Этот способ подключения позволяет пользоваться принтером с нескольких компьютеров, при том, что принтер будет доступен всегда, а не только когда включён компьютер, к которому подсоединён принтер.
- Так же необходимо выделить беспроводные подключения:
- ИК-порт — обеспечивает печать с компьютеров, КПК, телефонов и других устройств, снабжённых инфракрасным портом и имеющих возможность печати. Зона применения ограничена прямой видимостью между устройством и принтером. В настоящее время ИК-порт уступает место радиоинтерфейсам.
- Bluetooth, Wi-Fi — позволяют установить принтер в любом удобном месте. Расстояние при таких подключениях — до 50 метров в помещениях.