

# Типы принтеров

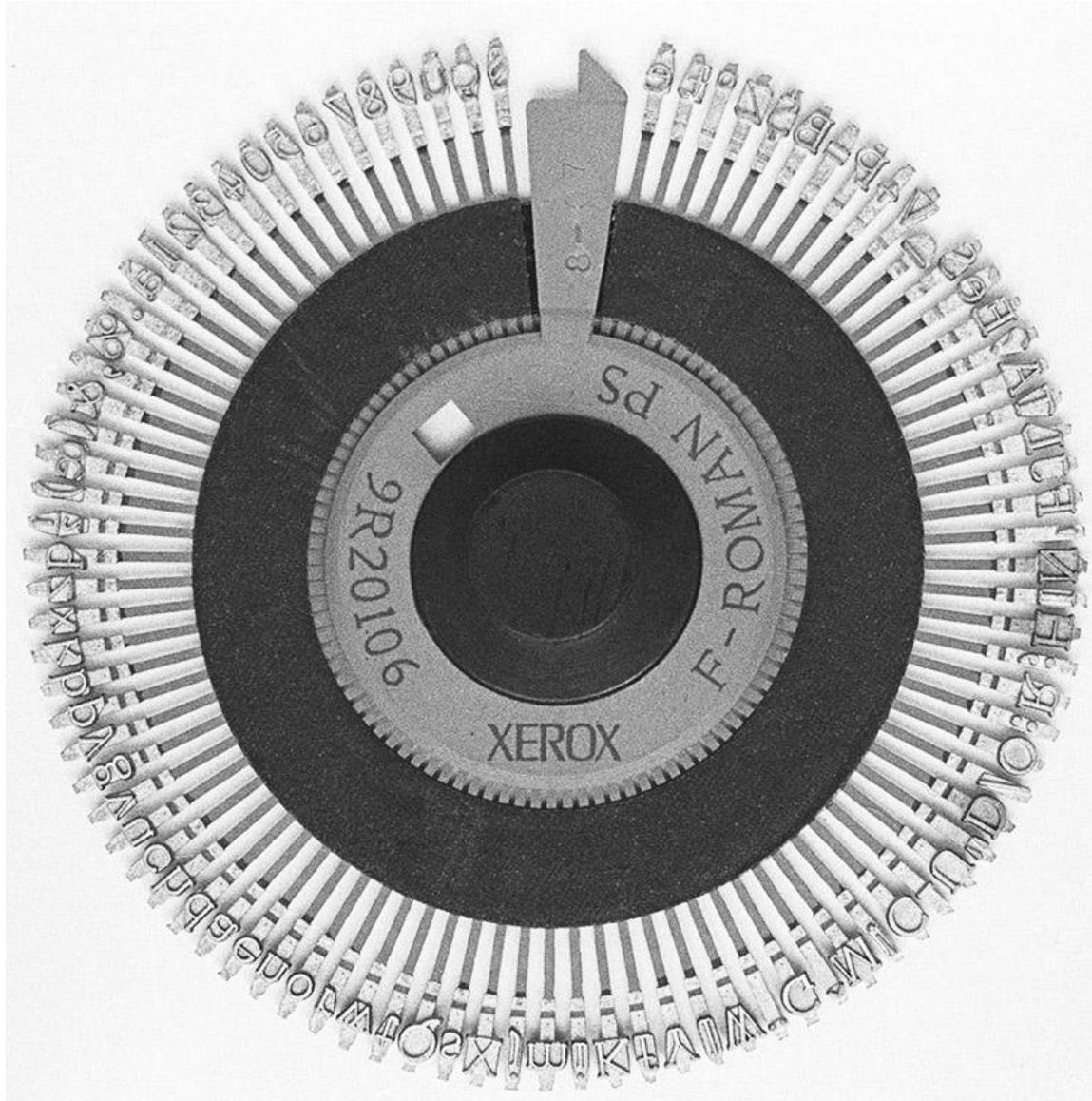
- Печатающие устройства, или принтеры (от англ. printer), предназначены для вывода алфавитно-цифровой (текстовой) и графической информации на бумагу или подобный ей носитель.
- Следовательно, принтер в отличие от дисплея позволяет получить твердую копию изображения практически с неограниченным временем хранения.

# Классификация принтеров по технологии печати



# Литерные принтеры

- Последовательная литерная технология печати заимствована у пишущих машинок. Она состоит в печати сформированными символами - литерами. При этом способе печати производится удар по бумаге литерой через красящую ленту, в результате чего на бумаге остается контур символа. Печатающие элементы (шрифтоносители), на которых размещены литеры всех печатных знаков, могут выполняться цилиндрическими (в виде барабана), шарообразными, лепестковыми (типа "ромашка"), ленточными или наперсткообразными (напоминающими волан для игры в бадминтон). Зачастую эти элементы делают съемными, что позволяет изменять виды шрифтов, наборы символов и языки. Однако такую смену нельзя осуществить оперативно (в ходе печати).



- Литерные принтеры обладают высокой надежностью, обеспечивают типографское качество печати и допускают смену шрифтов, хотя последнее не является удобным и простым. Однако они имеют низкую скорость печати (10 - 60 символ/с), высокий уровень шума и сравнительно высокую стоимость (порядка 2000 долл., а иногда и выше), а также характеризуются отсутствием графических возможностей. Цветовые возможности также ограничены, однако в принципе реализуемы путем использования многоцветной ленты и ее смещения относительно шрифтоносителя.

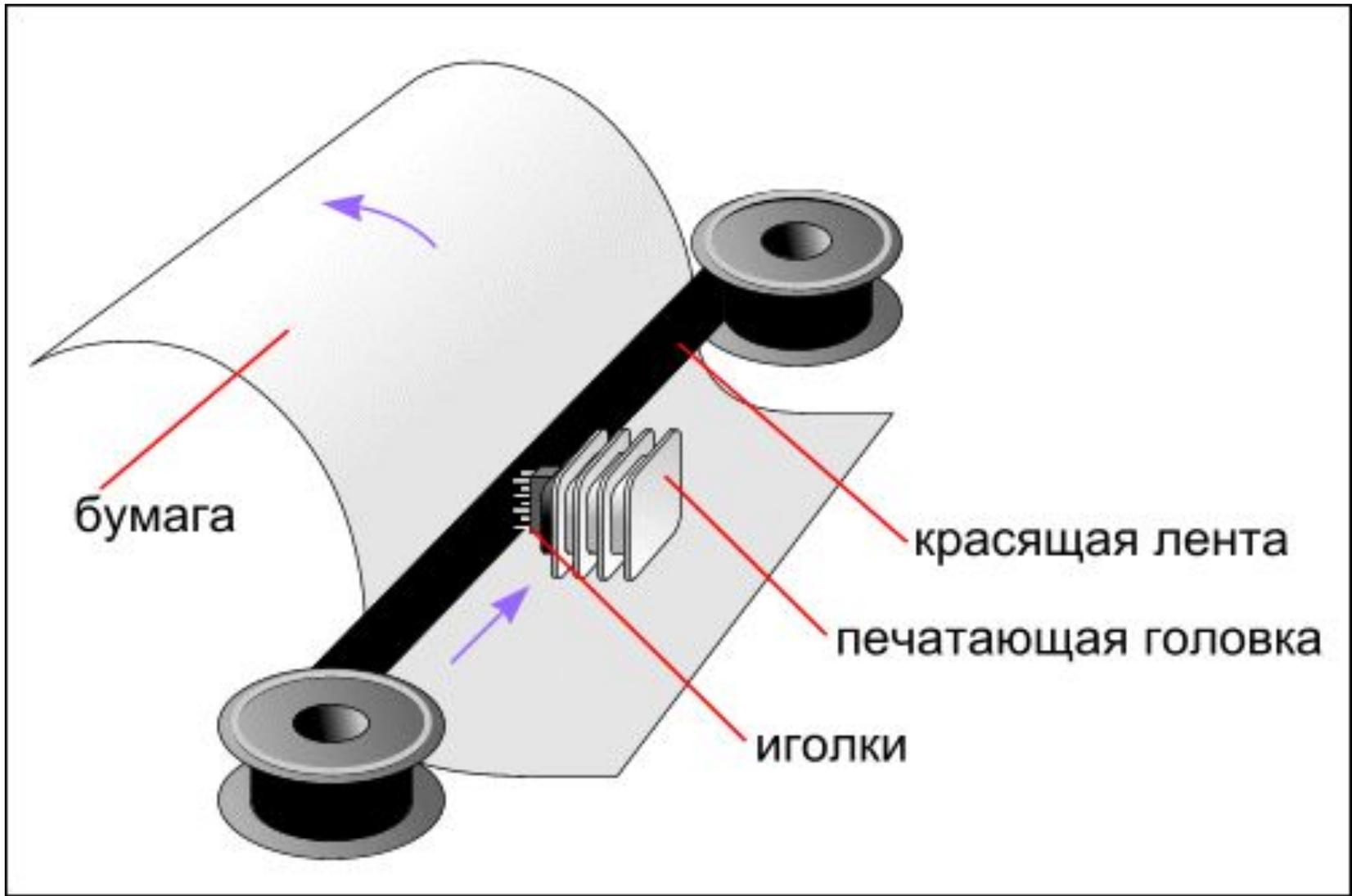
# Матричные принтеры

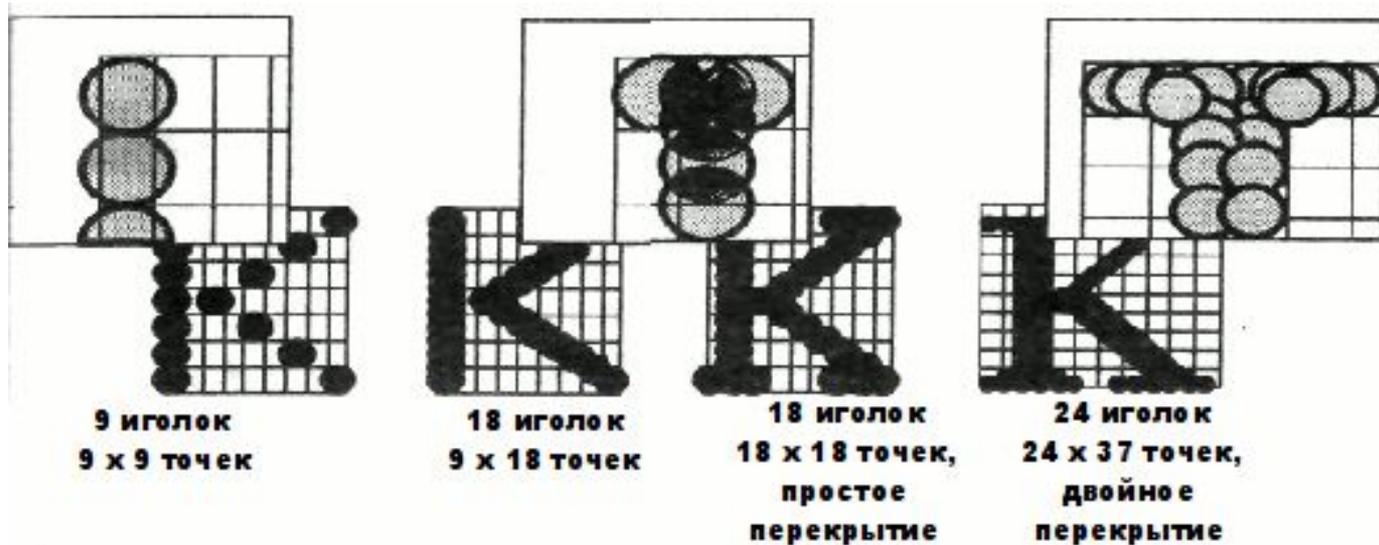
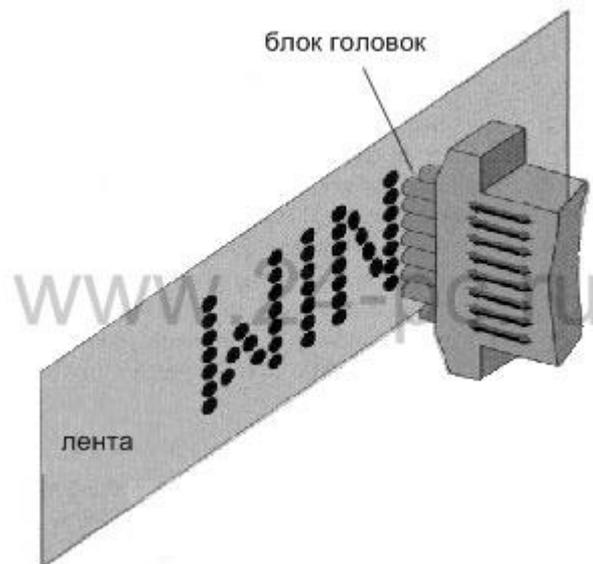
(принцип печати изобретен в 1964 году)

- В матричном принтере изображение формируется на носителе печатающей головкой, представляющей собой набор иголок, приводимых в действие электромагнитами.
- Головка располагается на каретке, движущейся по направляющим поперёк листа бумаги; при этом иголки в заданной последовательности наносят удары по бумаге через красящую ленту, аналогичную применяемой в печатных машинках и обычно упакованную в картридж, тем самым формируя точечное изображение.
- Для перемещения каретки обычно используется ременная передача, реже — зубчатая рейка или винтовая передача. Приводом каретки является шаговый электродвигатель.
- Такой тип матричных принтеров именуется SIDM (англ. *Serial Impact Dot Matrix* — последовательные ударно-матричные принтеры).
- Скорость печати таких принтеров измеряется в CPS (англ. *characters per second* — символах в секунду).



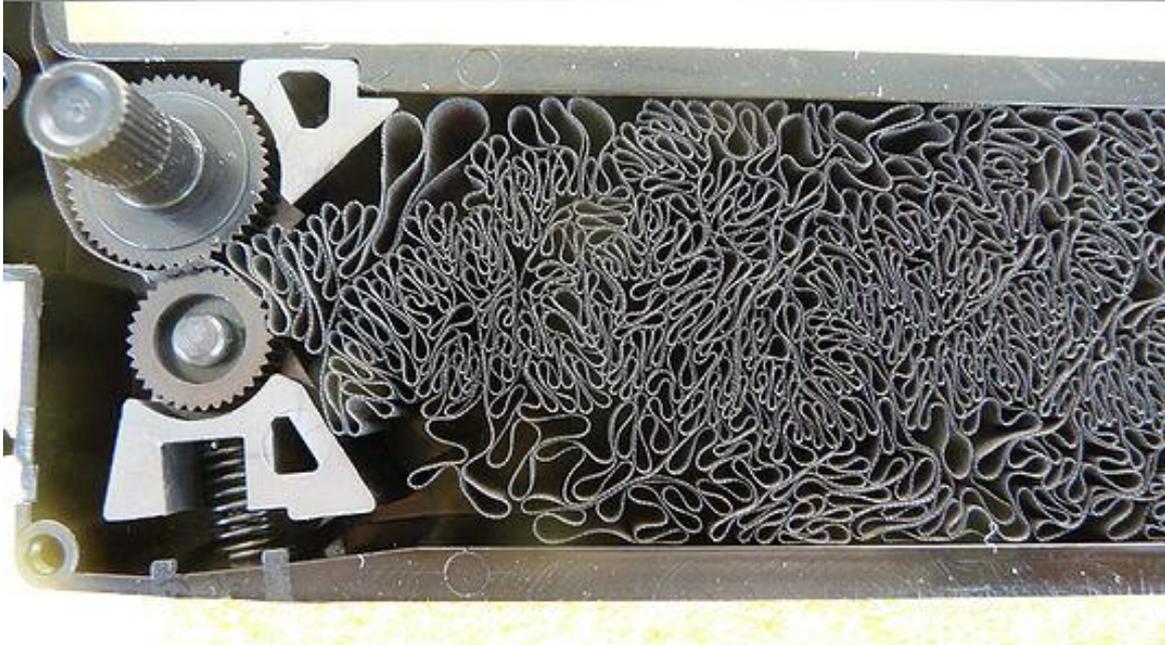
- Иглы в печатающей головке располагаются, в зависимости от их количества, одним или двумя вертикальными столбцами, или в виде ромба. Материалом для игл служит износостойкий вольфрамый сплав.
- Поскольку электромагниты нагреваются при работе, печатающая головка снабжается радиатором для пассивного отвода тепла; в высокопроизводительных принтерах может применяться принудительное охлаждение печатающей головки вентилятором, а также система температурного контроля, снижающая скорость печати или прекращающая работу принтера при превышении допустимой температуры печатающей головки.
- Для печати на носителях различной толщины в матричном принтере имеется регулировка зазора между печатающей головкой и бумагоопорным валом. В зависимости от модели, регулировка может производиться вручную, либо автоматически. При автоматической установке зазора принтер имеет функцию определения толщины носителя.
- В разное время выпускались принтеры с 9, 12, 14, 18, 24 и 36, 48 иглами в головке; разрешающая способность печати, а также скорость печати графических изображений напрямую зависят от числа иглок. Наибольшее распространение получили 9- и 24-игольчатые принтеры.





**Рис. 2** Матрица для буквы «К», зависящая от количества иголок в головке.

- В современных матричных принтерах красящая лента из плотного нейлона упакована в картридж, содержащий также узлы для протяжки и натяжения ленты. В зависимости от конструкции принтера, картридж располагается на станине или на каретке. В ранних моделях вместо картриджа может использоваться лента на катушках для пишущей машинки. Для повышения ресурса ленты, ее длина часто составляет 6 и более метров. В случае короткой ленты используется дополнительная подкраска с помощью бункера или ролика из пористого материала (фетра), пропитанного краской. В некоторых принтерах для увеличения ресурса лента имеет вид Ленты Мёбиуса.



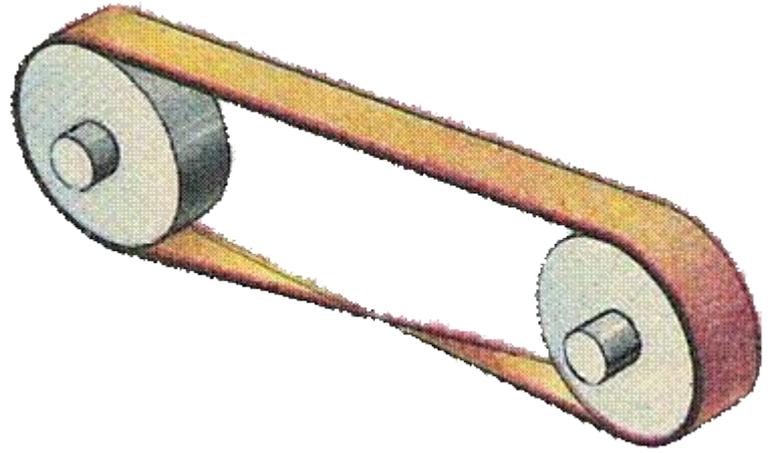
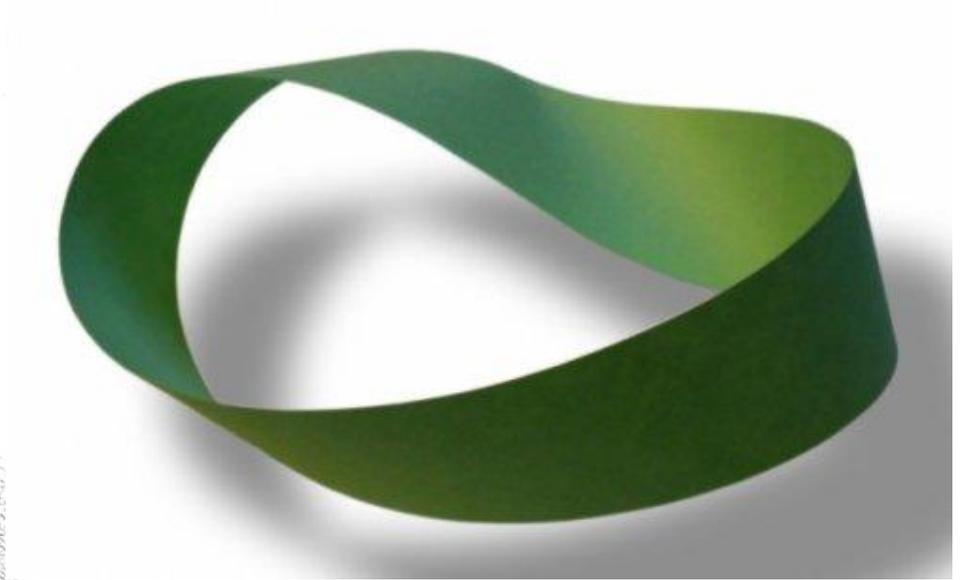
<http://retropc.org> (бывший <http://comp.disneyjazz.net>)





*Adolf Neumann gest.*

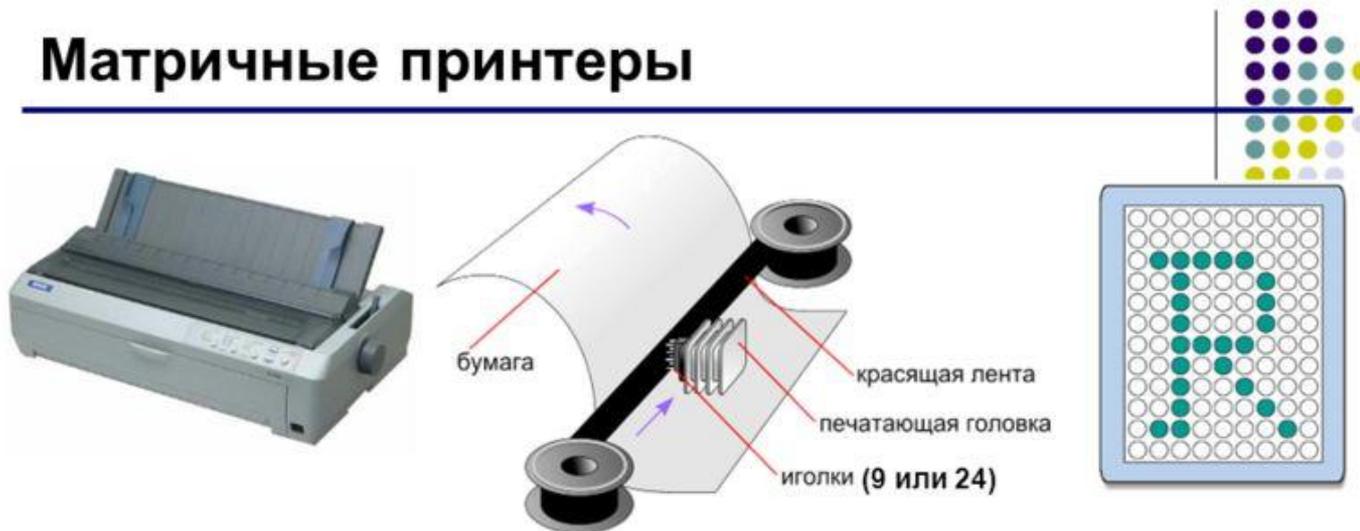
*A. F. Möbius.*





# Достоинства и недостатки

## Матричные принтеры



**Качество печати:**  
72...300 dpi

**текст:** до 337 символов в  
минуту

**графика:** до 5 мин на  
страницу!!!



- **дешевые** принтеры и ленты
- печать под копирку до **5 копий**
- нетребовательны к **бумаге**



- невысокое **качество** до 300 dpi
- низкая **скорость** печати графики
- **шумят**
- **черно-белые** (почти все)

## ***Достоинства матричных принтеров***

- Низкая стоимость печати документов, не требующих особого качества.
- Возможность использования дешевой рулонной или фальцованной бумаги.
- Высокий ресурс печатающей головки и принтера.

## ***Недостатки матричных принтеров***

- Высокий уровень шума в процессе работы.
- Низкое качество и скорость печати графических документов.
- Ограничения при цветной печати.

# Струйные принтеры

- Струйная технология впервые была разработана в начале 60-х гг. годов учеными Стенфордского университета (США). Широко внедряться в печатающие устройства она стала только с конца 70-х гг. Первопроходцами в доведении научных разработок до коммерческого использования были фирмы IBM и Siemens AG. В настоящее время производится множество таких устройств, различающихся как принципом печати, так и техническими характеристиками.



- Струйная технология печати, состоит в том, что изображение наносится на бумагу путем "выстреливания" (под давлением) красителя из крохотного сопла. Одно или несколько сопел устанавливаются на печатающей головке, которая аналогично точечно-матричным принтерам в процессе работы устройства перемещается относительно бумаги.

Различают два основных типа струйных принтеров:

- с непрерывной подачей красителя;
- с капельным микродозатором.

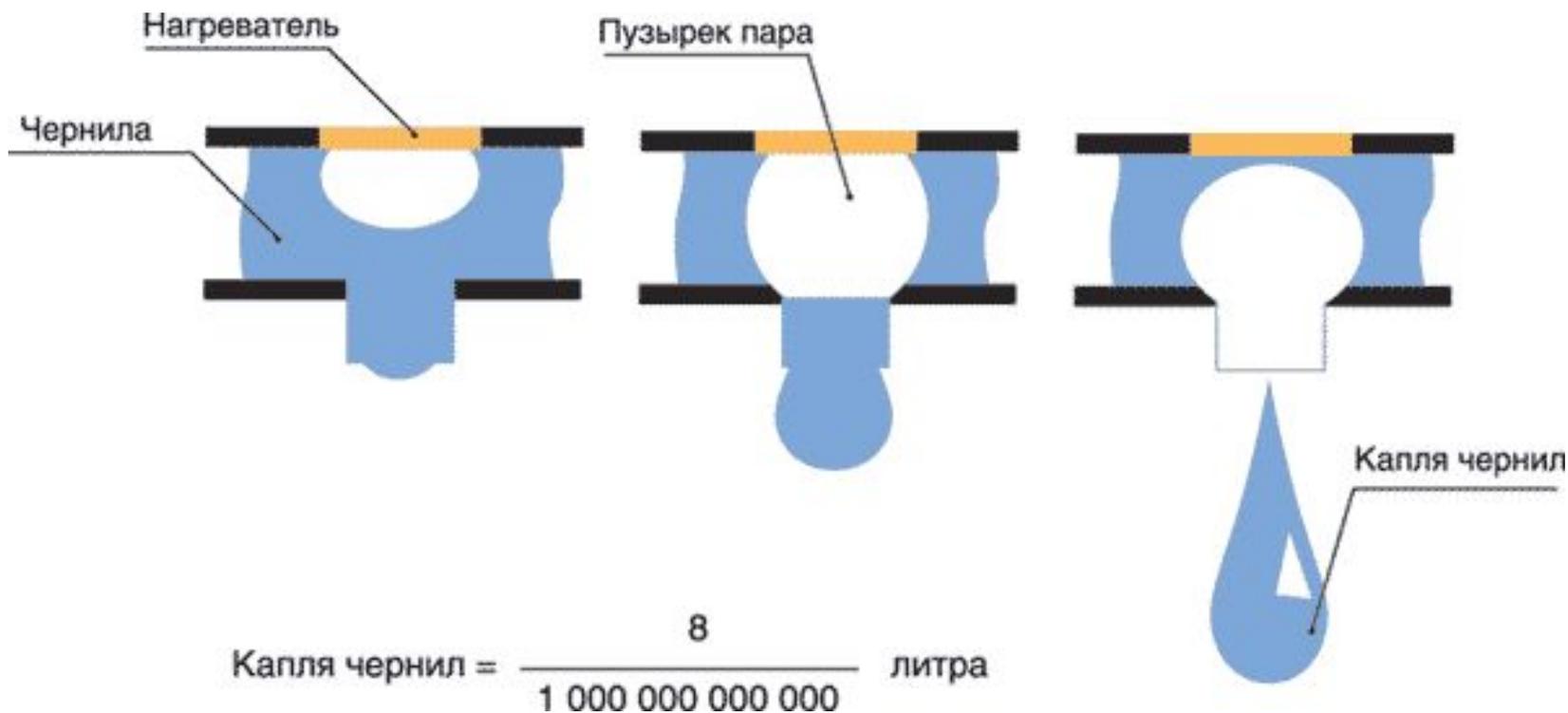
- В устройствах первого типа формируется непрерывный поток из маленьких капель, которые заряжаются и, пролетая через электрическое поле, отклоняются в вертикальной плоскости пропорционально их заряду. Вспомним, что горизонтальное отклонение обеспечивается перемещением печатающей головки. Капли, которые не должны делать точку на бумаге, отклоняются в специальный желоб, по которому краска возвращается в резервуар для последующего использования. Отклонение капель может быть бинарным, при котором капля попадает либо в определенную точку по вертикали на бумаге, либо в желоб возврата. Такой принцип используется для печатающих головок с несколькими вертикально расположенными соплами. Имеются и устройства с мультиотклонением, используемым при недостаточном количестве сопел, в частности, когда печатающая головка имеет единственное сопло.

- Принтеры второго типа (с капельным микро-дозатором) содержат матрицу или столбец вертикально расположенных сопел, и принцип формирования изображений в них аналогичен точечно-матричным печатающим устройствам. При горизонтальном движении печатающей головки из сопел в нужные моменты времени "выстреливаются" капли, которые попадают на бумагу. В этом случае отпадает необходимость отклонять поток капель.
- Принтеры с непрерывной подачей красителя, по сравнению с устройствами с капельным микро-дозатором, имеют большее быстродействие, но и являются более сложными.

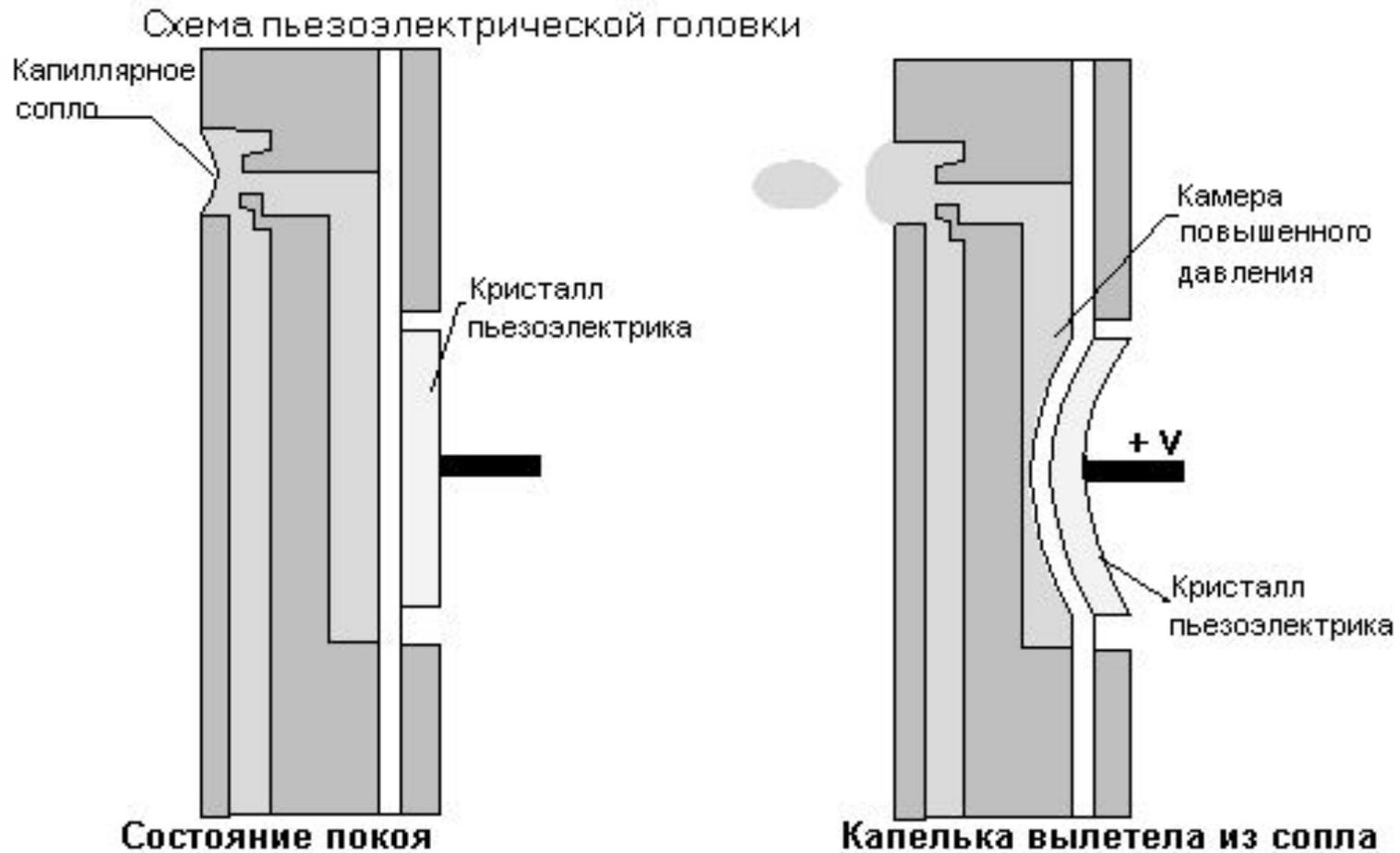
- Конструктивно струйные принтеры отличаются технологиями дозирования красителя при печати и вариантом размещения головки с соплами (дюзами). Сейчас в струйных принтерах применяют две технологии дозирования красителя:
  - пьезоэлектрическую
  - термоструйную ("пузырьковую").

# Пьезоэлектрический метод подачи красителя

- над соплом расположен [пьезокристалл](#) с диафрагмой. Когда на пьезоэлемент подаётся электрический ток он изгибается и тянет за собой диафрагму — формируется капля, которая впоследствии выталкивается на бумагу. Широкое распространение получила в струйных принтерах компании [Epson](#). Технология позволяет изменять размер капли

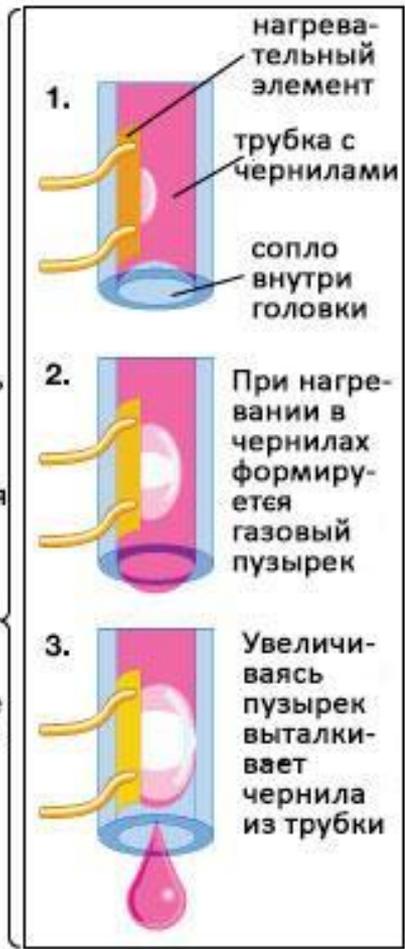
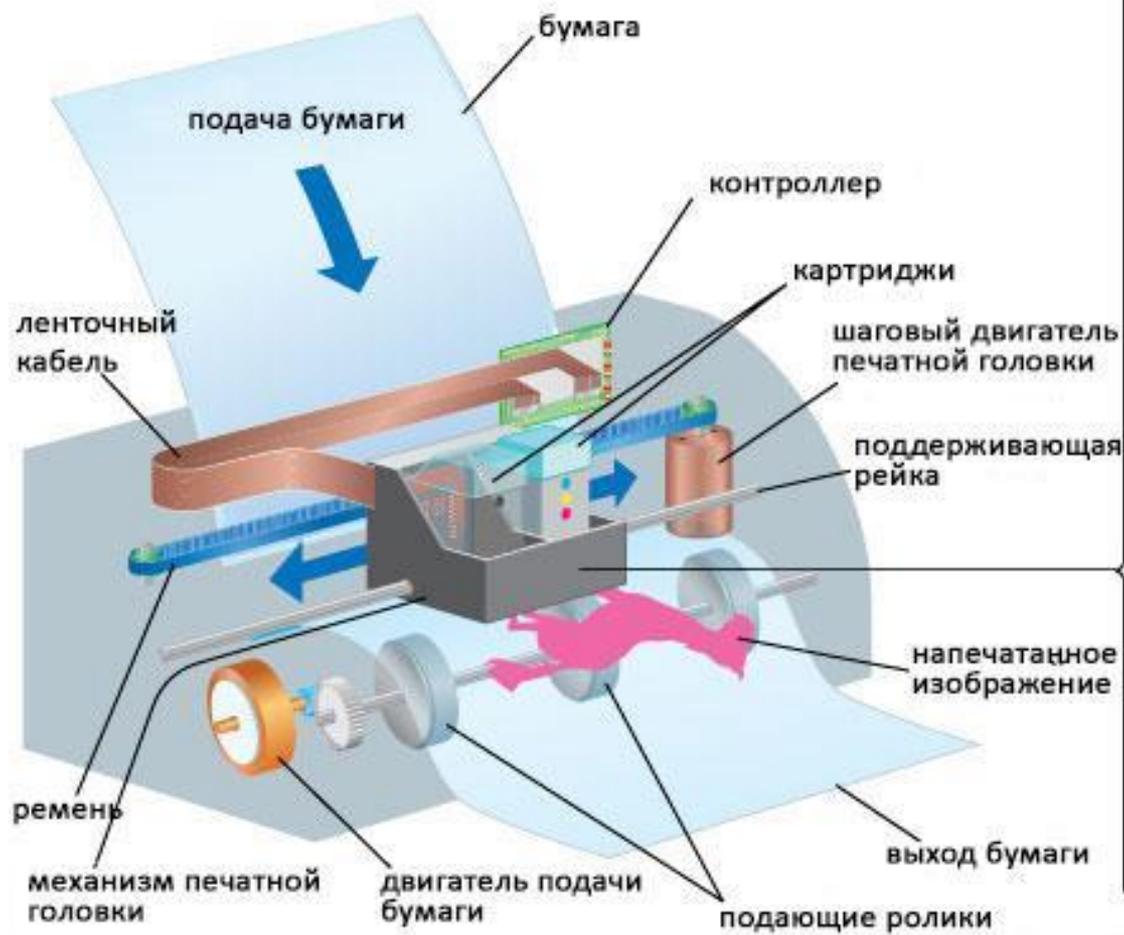


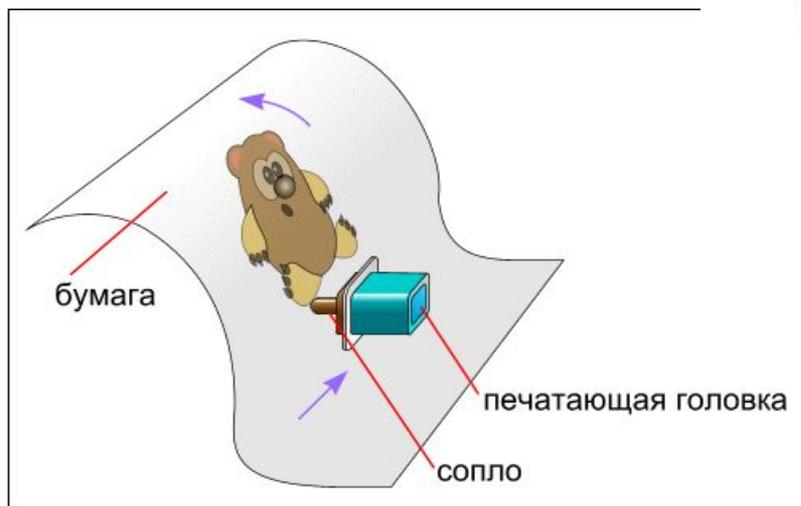
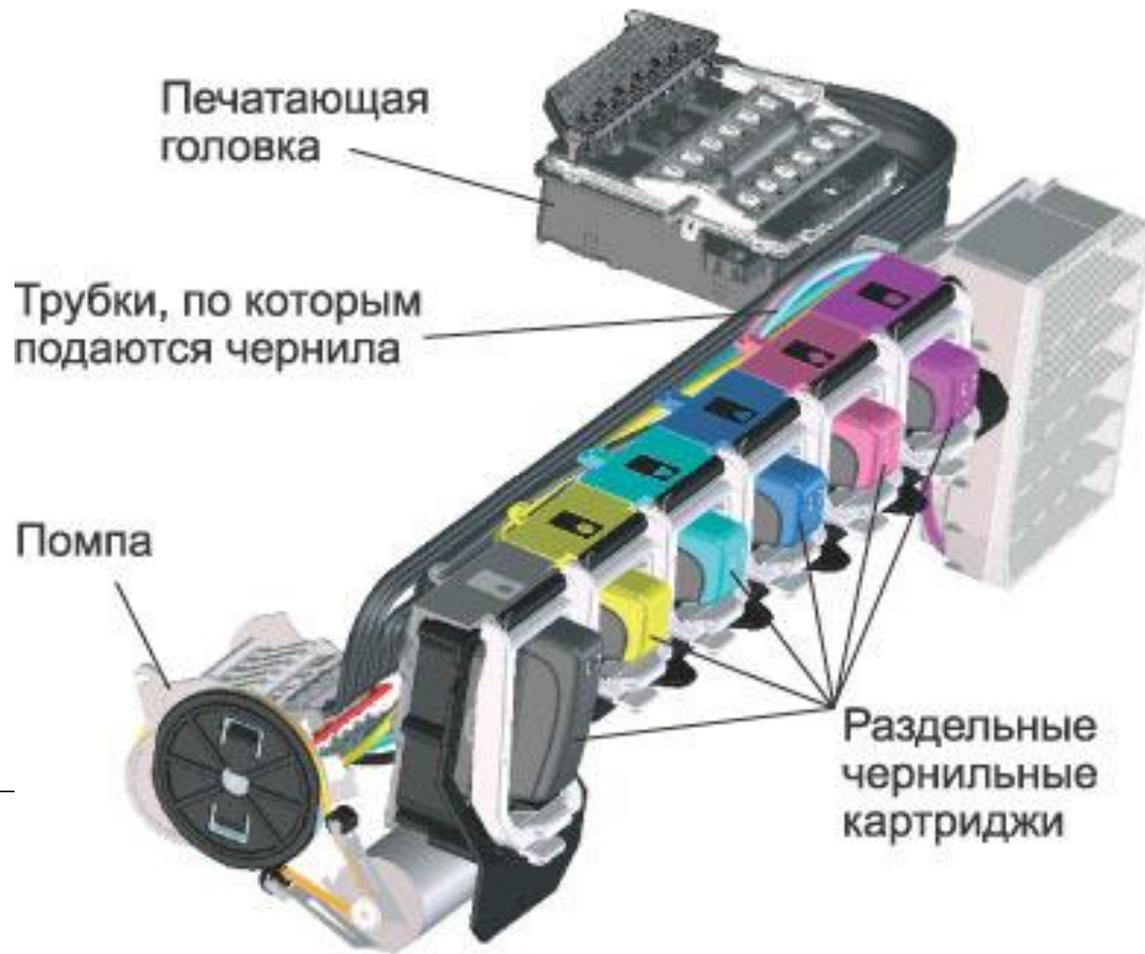
## Пьезоэлектрическая струйная печать



# *термический ("пузырьковый") способ подачи красителя*

- также называемая **BubbleJet** —  
Разработчик — компания [Canon](#). Принцип был разработан в конце 1970-х годов. В сопле расположен микроскопический нагревательный элемент, который при прохождении электрического тока мгновенно нагревается до температуры около 500 °С, при нагревании в чернилах образуются газовые пузырьки (англ. — bubbles — отсюда и название технологии), которые выталкивают капли жидкости из сопла на носитель.





# Дополнительными компонентами струйного принтера являются

- устройства печати на рулонной бумаге и на CD-дисках
- печати с оборотом листа
- резаки для рулонной бумаги
- распечатка изображений с носителей флэш-памяти
- ЖК-дисплеи индикации и предварительного просмотра

# Достоинства и недостатки струйных принтеров

## ***Достоинства струйных принтеров***

- Низкая стоимость принтера и расходных материалов.
- Достоверная передача полутонов.
- Простота в обслуживании.
- Высокая скорость печати.

## ***Недостатки струйных принтеров***

- Засыхание печатающей головки при длительном простое.
- Малая износостойкость отпечатков, подверженность воздействию влаги.

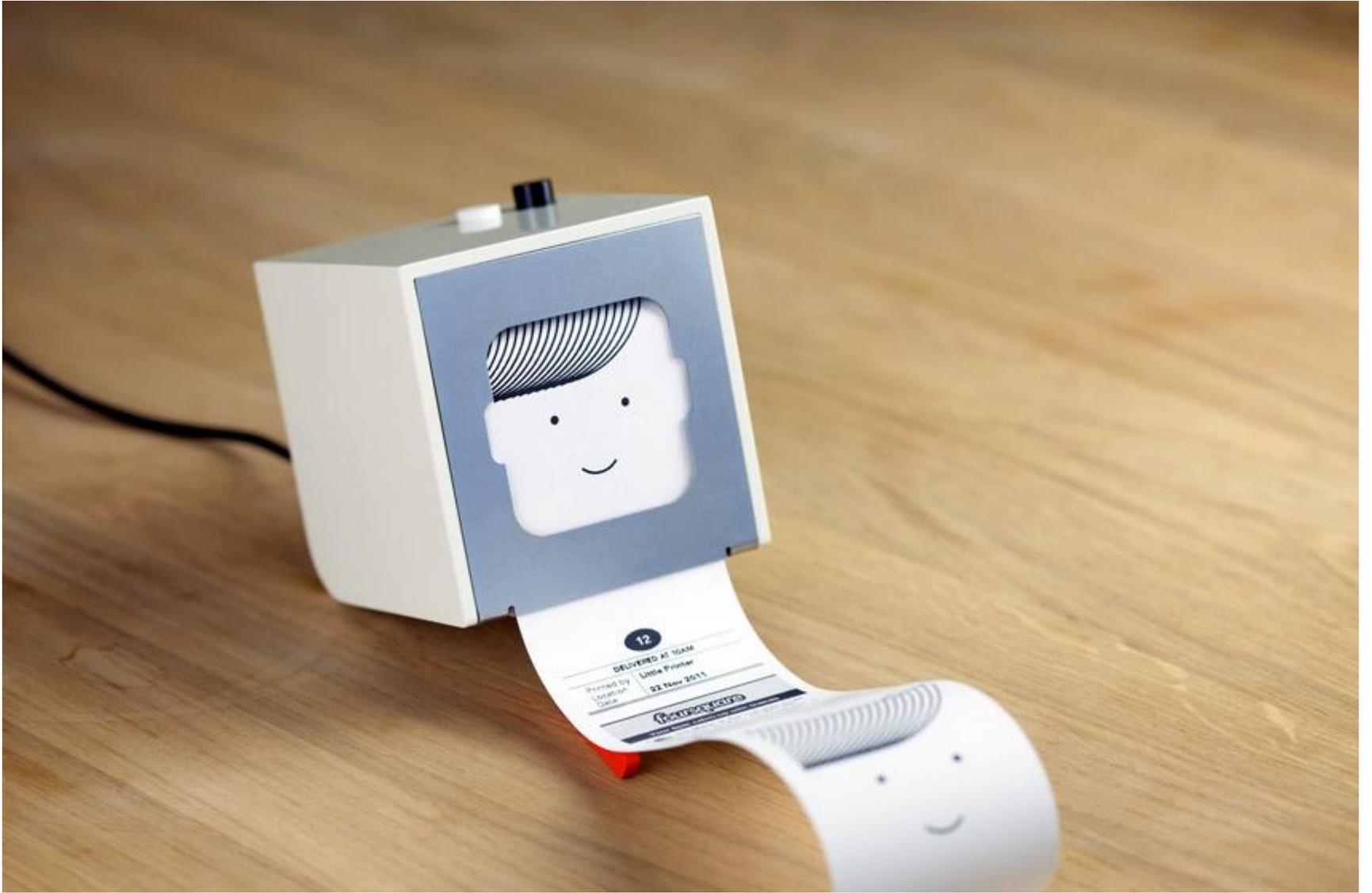
# Термографические принтеры

Между принципом действия термографических и точечно-матричных принтеров можно провести вполне определенную параллель. Отличия состоят лишь в том, что для нанесения точек в первых принтерах используется свойство некоторых материалов изменять свой цвет при нагревании (или расплавляться), а вместо обычных металлических игл применяются тонкие нагреваемые электроды. Таким образом, в термографических принтерах для формирования изображения на бумаге используется не удар, а нагрев. Иногда эти устройства называют химическими принтерами, так как в них используется одноименная реакция, вызванная нагреванием.

Термографические печатающие устройства подразделяются на два типа:

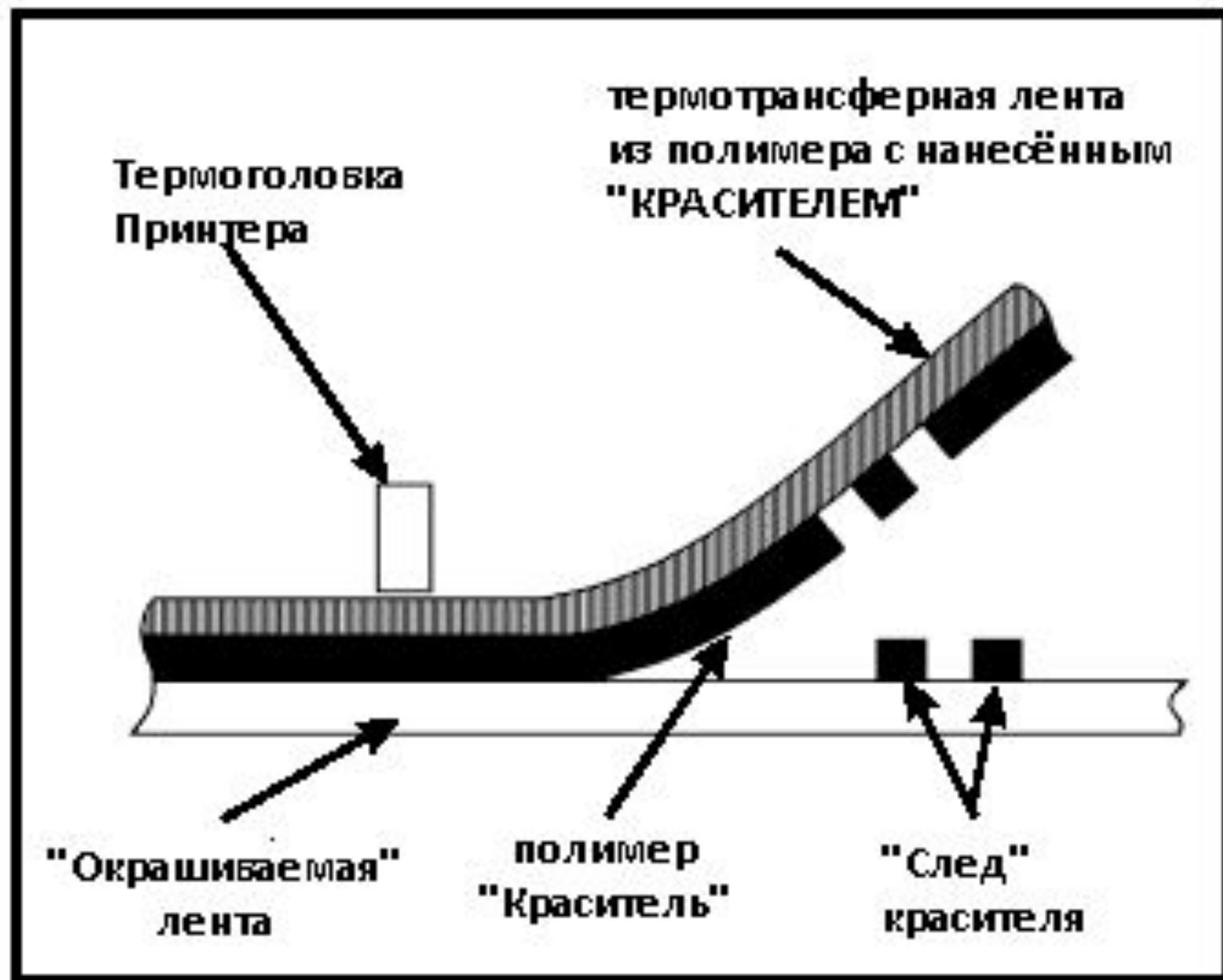
- **принтеры с прямым нагревом;**
- **принтеры с переносом.**

- В устройствах первого типа используется бумага со специальным химическим покрытием. Нагретый электрод непосредственно касается такой бумаги, и в результате химической реакции точка "проявляется", приобретая синий или черный цвет.



- В принтерах второго типа используется специальная красящая лента, краситель которой, расплавляясь от касания нагретым электродом, переносится на бумагу отпечатывая точку.





- Достоинство принтеров с передачей состоит в том, что им не требуется специальной бумаги, однако сама красящая лента довольно дорога.
- Термографические принтеры почти бесшумны, просты по конструкции, недороги и, хотя обладают малым для большинства моделей быстродействием (40 - 80 символ/с), дают довольно высокое качество печати, предоставляя и графические возможности.

# Сублимационный принтер

- Сублимационный или термосублимационный принтер печатает на плотных поверхностях, внося специальный краситель под поверхность бумаги. Его работа основана на сублимации – переходе вещества в газообразное состояние из твердого без жидкой фазы. Оптимальное использование принтера данного типа – печать изображений на CD и DVD дисках, пластиковых картах.

- Между нагревательным элементом и термической фотобумагой находится пленка из специального состава. Пленка содержит кристаллические красители пурпурного, голубого и желтого цвета. При печати пленка нагревается, и краска испаряется. На бумаге открываются поры и принимают порцию краски. По окончании печати поры закрываются, фиксируя полученную краску. Краски наносятся поочередно, поэтому бумага делает три прохода. В современных моделях принтеров делается еще один проход для покрытия бумаги защитной пленкой.

- ***Достоинства сублимационных принтеров***

- Высокое качество печати.
- Повышенная стойкость изображения (оно, по сути «впаяно» в лист).
- Огромная палитра цветов, используемая при печати.

- 

- ***Недостатки сублимационных принтеров***

- Высокая стоимость принтера и расходных материалов.
- Низкая скорость печати.
- Чувствительность некоторых видов чернил к ультрафиолету.
- Высокая себестоимость печати фотографий.

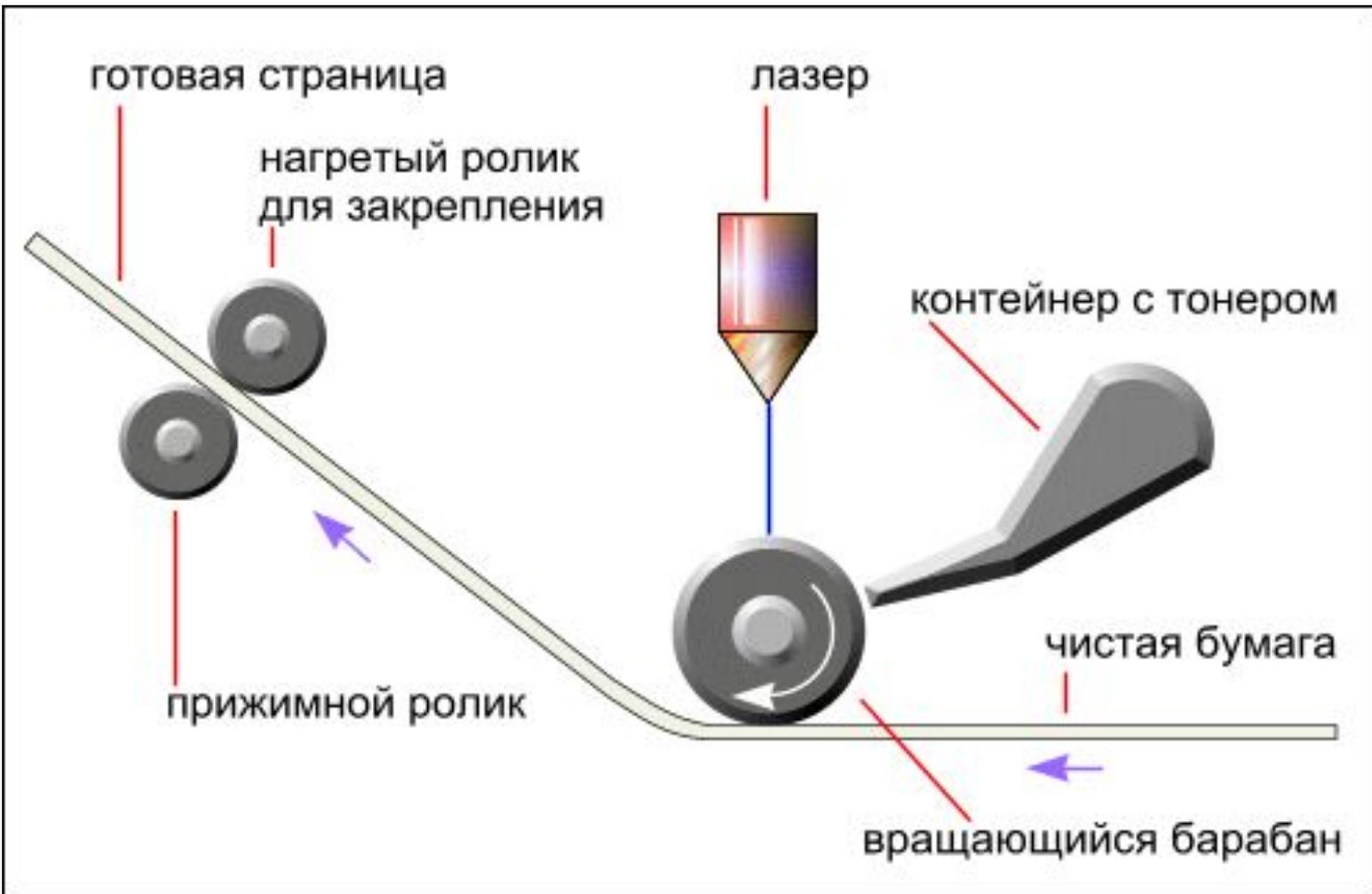
# Электрофотографические (лазерные) принтеры

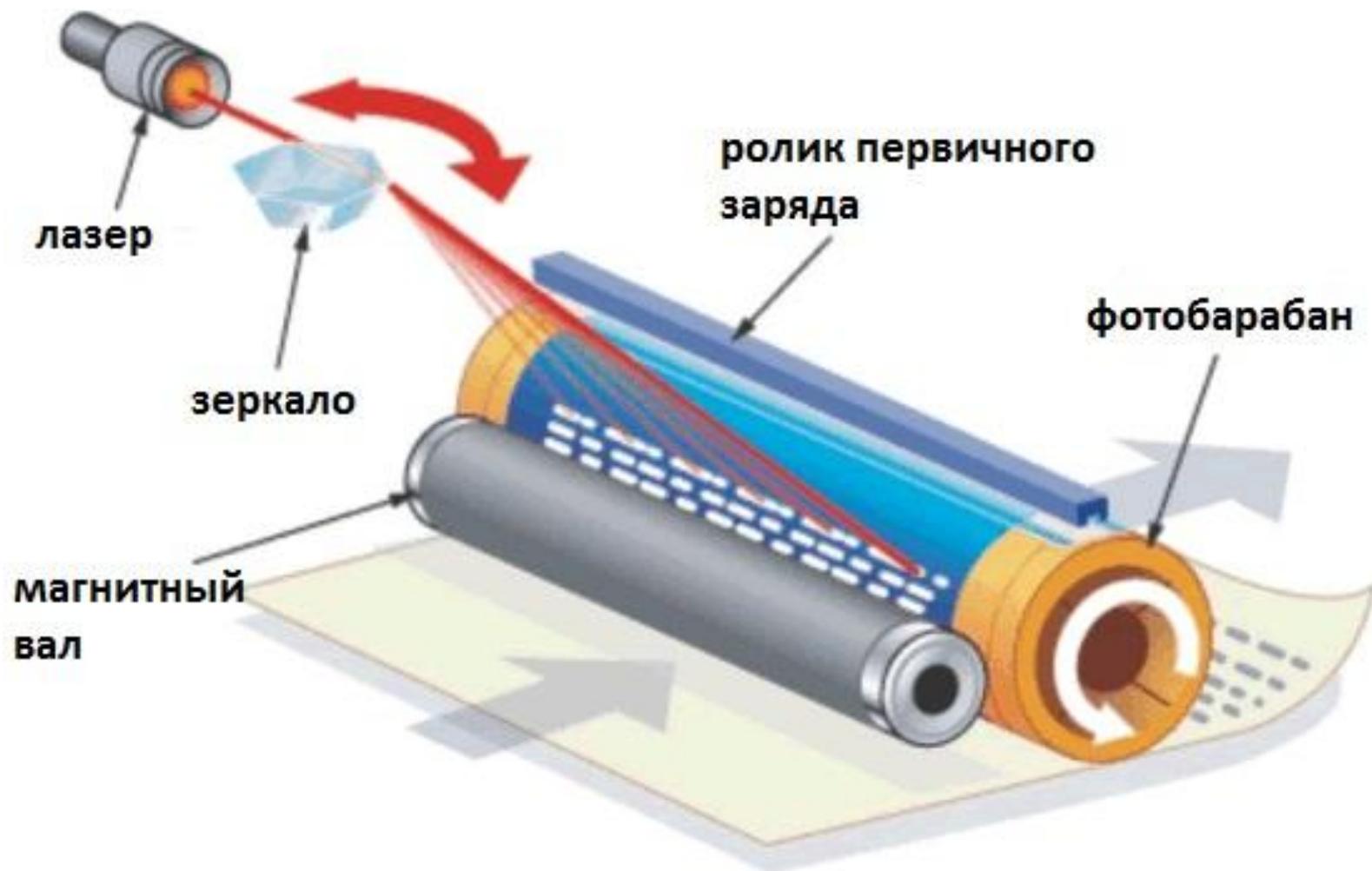
- В лазерном (электрографическом) принтере печатаемое изображение формируется лучом лазера поточечно (и построчно) на вращающемся барабане, покрытом слоем полупроводникового материала - **фоторецептора** (обычно используют селен).
- Этот материал способен уменьшать удельное сопротивление под воздействием света. Специальное устройство (коротрон) наносит на фоторецептор электрический заряд. Под воздействием лазерного луча в данной точке изменяется знак электрического заряда.

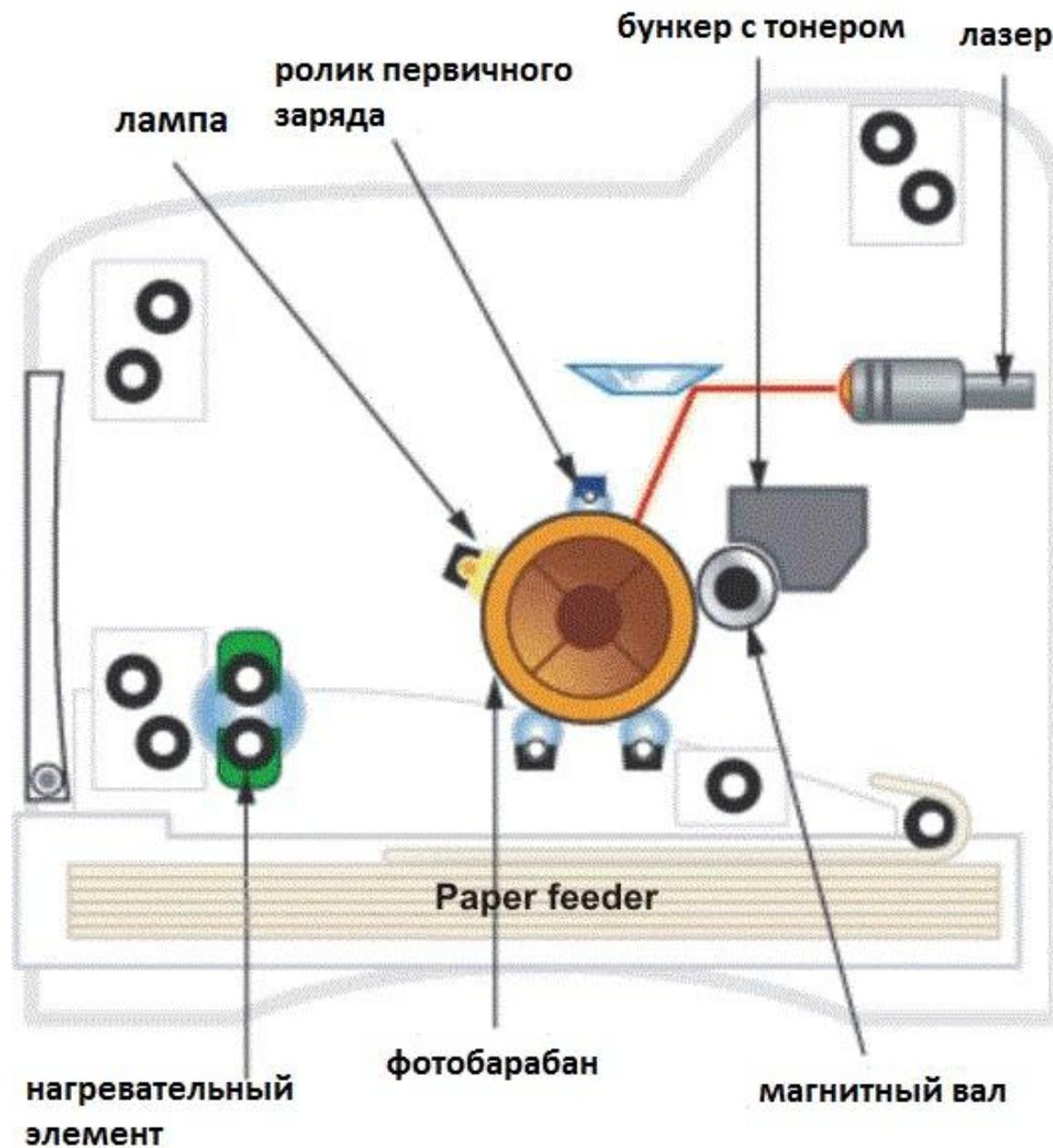
- Сформированная строка в ходе вращения барабана попадает в зону напыления тонера - мелкодисперсной смеси полимера, красителя и магнитного материала. Тонер через магнитный вал и ракель (устройство заряда тонера) поступает к барабану, и частицы тонера притягиваются к участкам с противоположным зарядом. В это время заряженный другим коротроном лист бумаги также поступает к барабану и частицы тонера переносятся на него за счет большей заряженности листа. После "прокатки" запечатываемой области тонер вдавливается в бумагу механическим валиком и лист нагревается в печке (фьюзере) до температуры плавления полимера, что приводит к прочному сцеплению тонера с бумагой.

- Варианты конструкции лазерных принтеров предусматривают так называемое "совмещенное" или "раздельное" размещение механизмов переноса.
- В первом случае в картридже находятся и барабан, и тонер с устройствами переноса (кроме оптико-лазерной системы). При раздельном размещении в картридже расположены только ракель и тонер.









# К основным техническим и потребительским параметрам лазерных принтеров относятся

- цветовой диапазон
- разрешающая способность,
- допустимая нагрузка,
- ресурс,
- скорость печати,
- стоимость печати в расчете на один лист.

- В основе большинства лазерных принтеров лежит электрофотографический принцип печати, заимствованный из ксерографии, где используется свойство фоточувствительных материалов изменять свой поверхностный заряд в зависимости от освещенности. Пионером в области производства лазерных принтеров является фирма Хerox.

# Преимущества лазерных принтеров

- Они обладают большей скоростью, так как луч лазера может передвигаться значительно быстрее, чем печатающая головка с десятками и более того сотнями сопел, из которых в момент печати с определённым интервалом выпрыскиваются микроскопические капельки чернил.
- Лазерные лучи ещё более точные и по причине компактной фокусировки позволяют обретать высокое разрешение. Лазерные принтеры экономичнее, чем струйные, просто вследствие того, что картриджом с тонером хватает не на одну тысячу страниц, а вот чернильные картриджи заканчиваются быстрее, и их приходится чаще заправлять или менять.
- Лазерные отпечатки более стойкие, четкость отпечатков не нарушается в условиях повышенной влажности. Тонер может слёживаться, что легко исправить лёгким встряхиванием картриджа, в отличие от струйных принтеров, чернила которых могут засыхать в дюзах, что требует их промывки и, иногда, замены. Промывку дюз можно сделать только в условиях сервисного центра.
- Цветные лазерные принтеры обеспечивают высокую скорость печати, дают качественные цветные и чёрно-белые отпечатки, а также привлекательную стоимость распечатки страницы с учётом расходных материалов.

# Недостатки лазерных принтеров

- При работе лазерного принтера выделяется озон.
- Наличие в конструкции элементов с высоким энергопотреблением (главный двигатель, термоузел) приводит к тому, что пиковая потребляемая мощность лазерного принтера достаточно высока, что делает невозможным подключение его к бытовым источникам бесперебойного питания средней и малой мощности.
- Качество печати цветных полутоновых изображений (например фотографий) ниже чем при струйной печати.
- Лазерные принтеры дороже струйных в среднем в 3 раза, а стоимость комплекта картриджей для лазерного принтера намного дороже, чем комплекта для струйного (как правило стоимость нового принтера).

# Электростатические принтеры

- Технология электростатической печати является близкой родственницей электрофотографии и разработана сотрудниками фирмы Delphax Systems.
- Вместо источника света и сложной оптики с подвижными частями для переноса изображения на барабан в электростатических принтерах используется принцип ионного осаждения (электронная печать). Он реализуется за счет того, что над барабаном устанавливается управляющий электрод, а между ними - сменная кассета для ионного осаждения. Барабан и кассета, в свою очередь, разделены экранирующим электродом с отверстиями, который воздействует на ионы в качестве удерживающего и фокусирующего элемента. При приложении к барабану и управляющему электроду напряжения между ними возникает коронный разряд, в результате чего ионы, "хранящиеся" в кассете, ускоряются и переносятся через экранирующий электрод на барабан. Потенциал же экранирующего электрода управляет засветкой барабана в соответствии с выводимым изображением. Далее процесс печати повторяет технологию, реализованную в лазерном принтере.
- Из-за отсутствия подвижных деталей электростатические принтеры обладают большей надежностью и долговечностью.
- В среднем электростатические принтеры обладают быстродействием 20 - 40 страница/мин. (выше, чем у лазерных) и есть резервы его увеличения до 200 - 300 страница/мин. Их стоимость колеблется в пределах 15 - 48 тыс. долл.

# Электрочувствительные

## принтеры

- В электрочувствительном печатающем устройстве изображение формируется в результате протекания тока по поверхности специальной бумаги. В наиболее распространенной конструкции используется бумага с цветным покрытием, поверх которой наносится тонкая алюминиевая пленка, придающая листу бумаги белый цвет. Печать производится аналогично точечно-матричным принтерам с помощью ряда игл, к которым приложено напряжение. При касании иглами алюминиевой пленки по ней протекает ток и локально испаряет ее участки. Через образующиеся отверстия в пленке становится видна подложка (покрытие бумаги, обычно темного цвета), за счет чего и "проявляется" изображение. Существуют как принтеры последовательного действия, так и построчно печатающие устройства данного типа.
- Благодаря малым размерам электрочувствительные устройства могут встраиваться в дисплеи и использоваться в портативных ПЭВМ.

# Магнитографические принтеры

- Магнитография в какой-то мере аналогична электрофотографии и электростатике, но в ней используется магнитная запись. Барабан имеет магнитное покрытие, а над ним располагаются магнитные головки, которые записывают на этот барабан "невидимое" изображение. Тонер обладает ферромагнитными и термопластическими свойствами. После намагничивания барабана тонер переносится на него, "прилипая" к определенным его областям. Проявленное таким образом изображение закрепляется на бумаге путем теплового плавления.
- Уникальность данной технологии в том, что она позволяет воспроизводить копии одного и того же изображения без его регенерации на барабане.
- Быстродействие от 10 - 14 страниц/мин до 50 и 90 страниц/мин.