

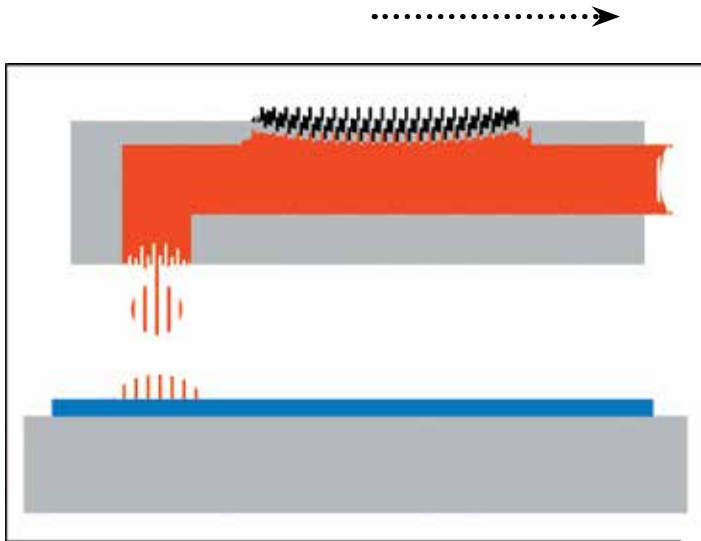
Гибкие печатные дисплеи своими руками



Текст: **Антон Нисан**



Нам бы очень хотелось разместить в журнале гибкий печатный дисплей, о котором мы не раз писали, чтобы у вас была возможность посмотреть анимированные схемы, видео материалы к статьям непосредственно в журнале. Однако существующий уровень технологий печатной электроники не позволяет внедрить гибкие печатные экраны в крупнотиражные издания, соблюдая экономическую целесообразность. Учитывая месяц выхода журнала, располагающий к розыгрышам, мы напечатали в этой статье целых пять «дисплеев», каждый из которых показывает по... четыре кадра, вполне достаточных для анимации циклических процессов.

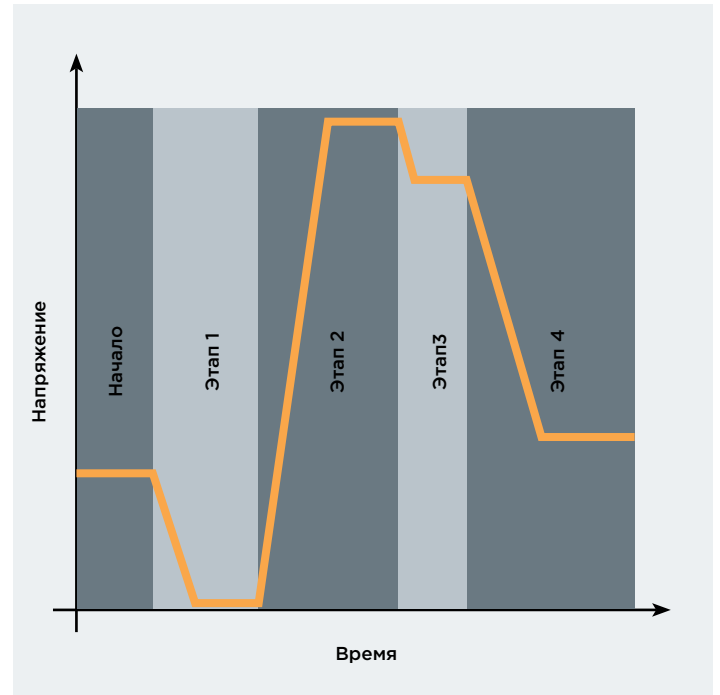


1
Анимация струйной печати

Для просмотра анимации процессов печати необходимо поместить полосатую пленку, приложенную к журналу, на иллюстрацию, над которой есть стрелка, при этом черные полосы должны быть ориентированы перпендикулярно стрелке. Плавно перемещая пленку слева направо, вы увидите анимацию процессов струйной, трафаретной, глубокой и флексографской печати¹. Если «дисплей» с первого раза не заработал, попробуйте перемещать пленку медленнее, без рывков, соблюдая перпендикулярность черных полос стрелке над рисунком.

Струйная печать

Струйная печать — цифровая технология печати, в которой капли малого объема материала наносятся непосредственно из сопел печатающей головки на основание рис 1. Среди преимуществ струйной печати выделяют отсутствие печатных форм и контакта с основанием при нанесении. Недостатки данной технологии

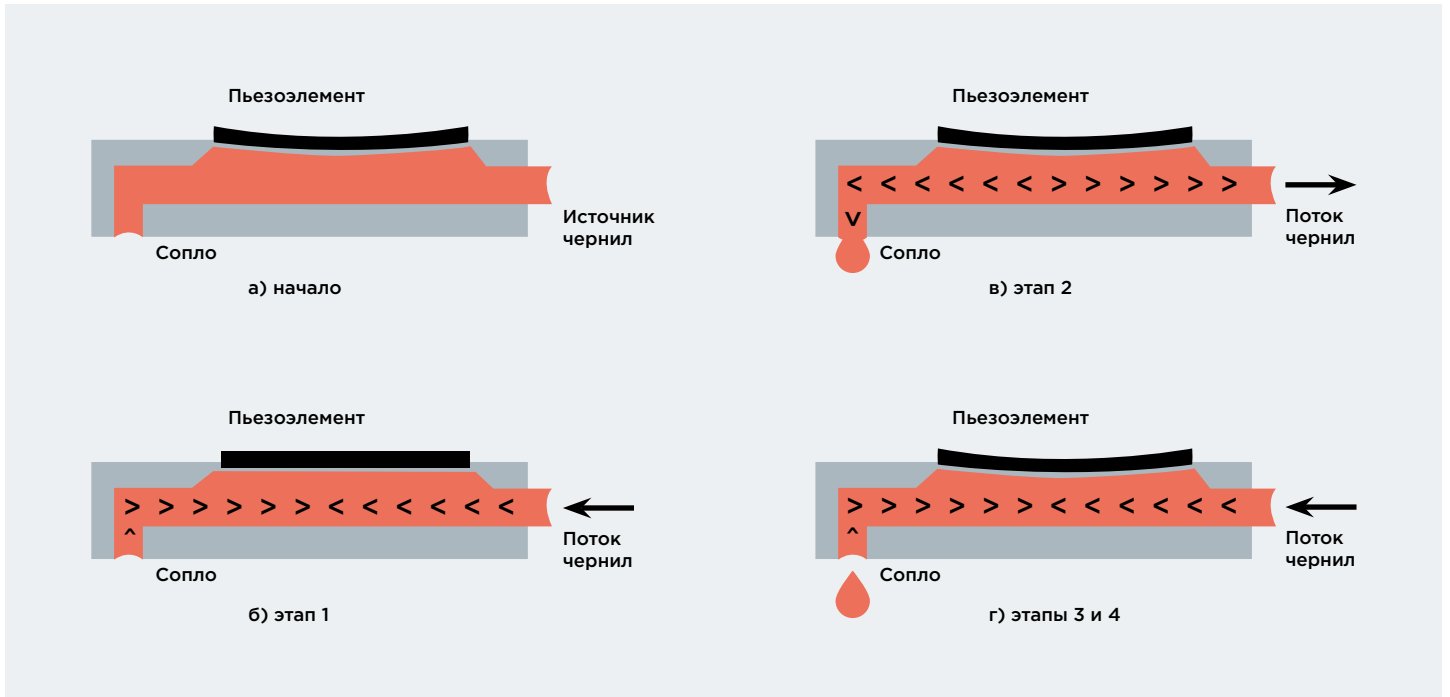


2
Форма сигнала, подаваемого на пьезоэлемент для образования и отделения одной капли. Как правило, в секунду каждое сопло печатает по несколько тысяч капель

закljučаются в сравнительно низкой производительности, риске засорения сопел, растекании нанесенной капли материала, что приводит к снижению разрешения печати.

Для формирования и отделения капли чернил на пьезоэлемент в печатающей головке подается сигнал, форма которого показана на рис 2. В начале цикла пьезоэлемент находится в слабо напряженном (слабо выгнутом) состоянии, канал подачи чернил уменьшен, движения чернил нет рис 3. На первом этапе пьезоэлемент переходит в нейтральное положение, за счет чего возникает свободный объем и поток чернил из резервуара. На следующем этапе пьезоэлемент находится в напряженном (сильно выгнутом) состоянии, канал подачи чернил уменьшен и в сопло выдавливается капля чернил. На третьем этапе происходит непосредственно отделение капли, а на четвертом — возврат в исходное состояние: пьезоэлемент переходит в слабо напряженное состояние, прекращая подачу чернил в сопло и добавляя чернила из резервуара в образовавшийся свободный объем.

1 В прозрачных участках между черными полосками вы видите текущий кадр, остальные кадры скрыты черными полосами. Строго говоря, фрагменты предыдущего и последующего кадров тоже могут присутствовать, но нашему глазу они не мешают

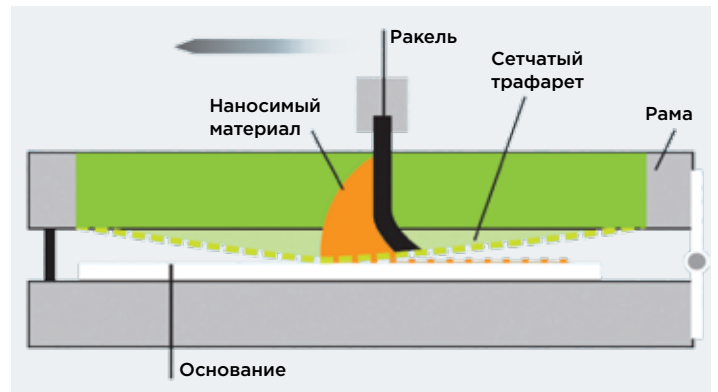


3 Деформация пьезоэлемента и движение чернил. Источник: Fujifilm

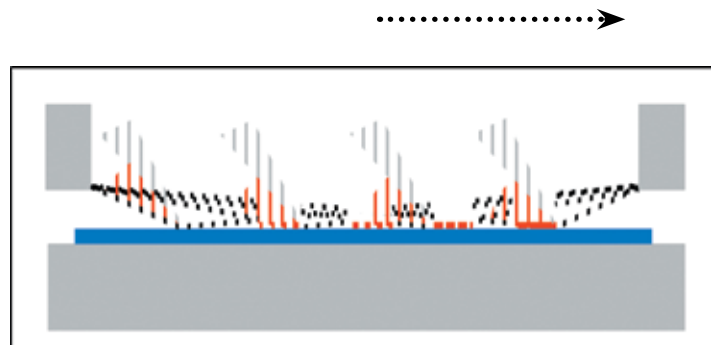
Трафаретная печать

В плоскочечатных установках трафаретной печати наносимый материал продавливается ракелем через сетчатый трафарет на основании рис 4, рис 5. Однако производительность такого процесса сравнительно невелика. Установки ротационной трафаретной печати, в которых трафарет расположен на печатном цилиндре, а наносимый материал — внутри печатного цилиндра рис 6, рис 7, лишены этого недостатка.

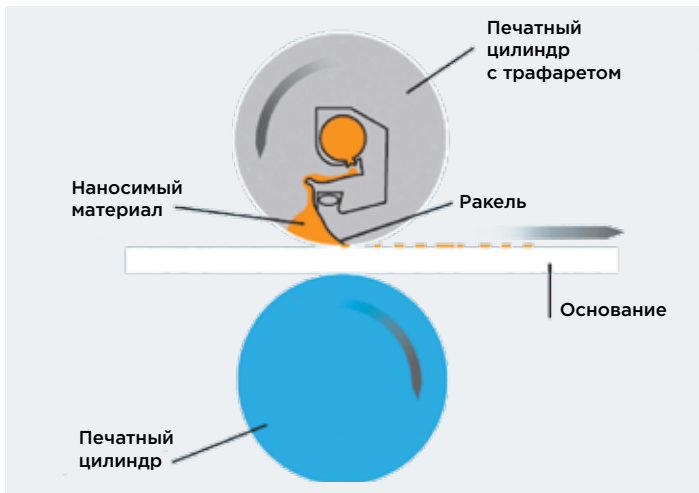
Преимуществом трафаретной печати является очень широкий диапазон толщины отпечатков, недостаток заключается в низком разрешении.



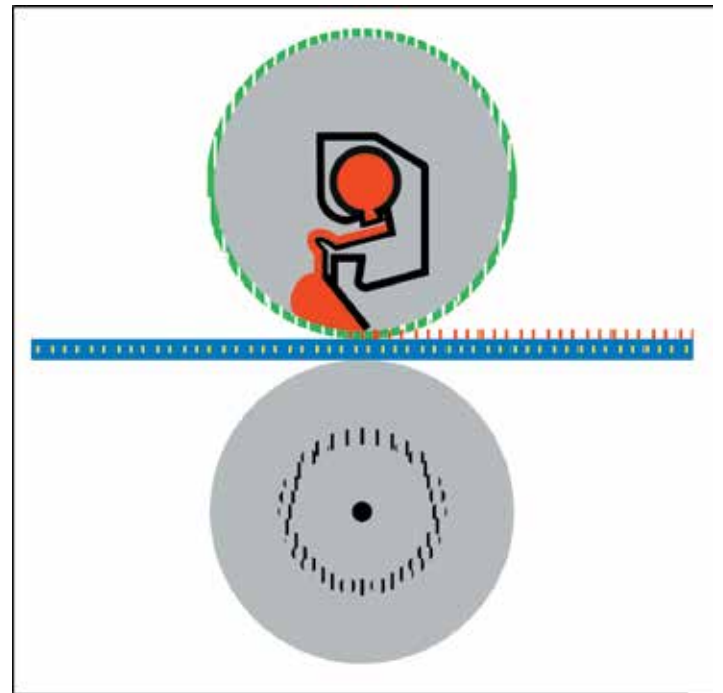
4 Плоскочечатная трафаретная печать. Источник: OE-A



5 Анимация плоскочечатной трафаретной печати



6 Ротационная трафаретная печать. Источник: ОЕ-А

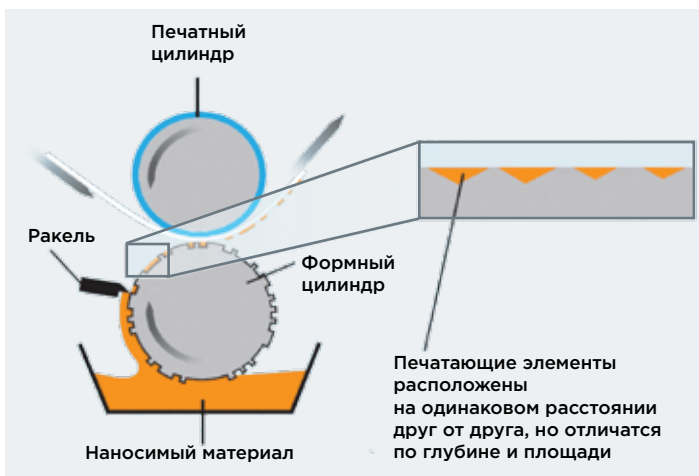


7 Анимация ротационной трафаретной печати

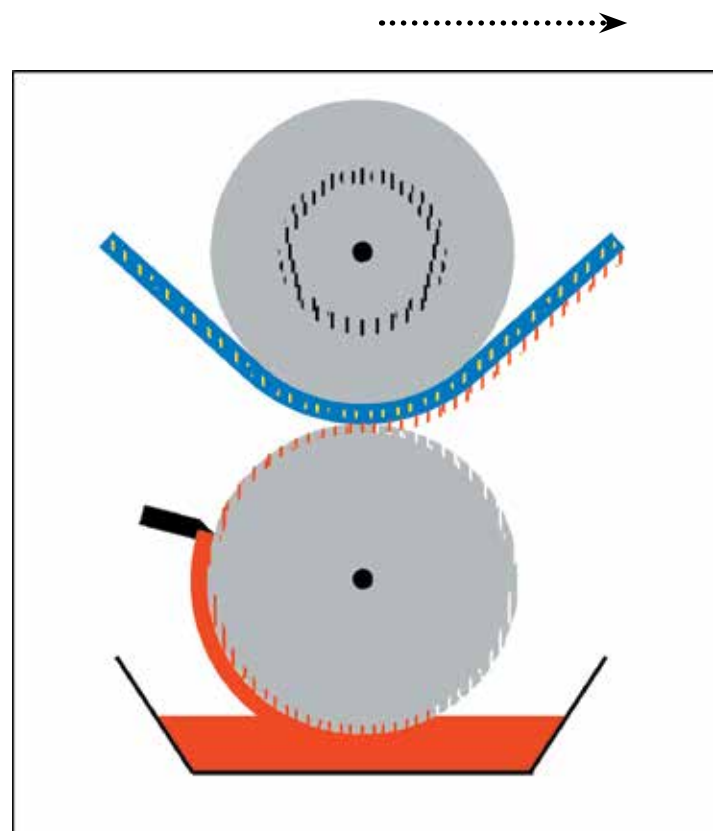
Глубокая печать

Принцип глубокой печати проиллюстрирован на рис 8, рис 9. В формном цилиндре имеются соответствующие элементам рисунка углубления, определяющие объем, форму и местоположение отпечатков наносимого материала. При вращении формного цилиндра эти углубления заполняются наносимым материалом, излишки которого удаляются ракелем так, чтобы наносимый материал оставался только в углублениях цилиндра. После этого материал переносится из углублений цилиндра на гибкое основание.

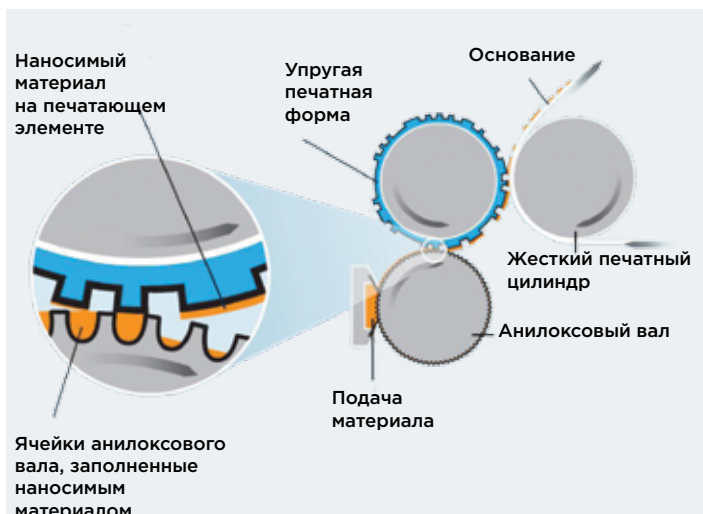
К преимуществам данной технологии относят высокую производительность и возможность нанесения отпечатков различной толщины на одно основание. Основным недостатком — риск образования неровных краев отпечатков.



8 Глубокая печать. Источник: ОЕ-А



9 Анимация глубокой печати



10 Флексографская печать. Источник: OE-A

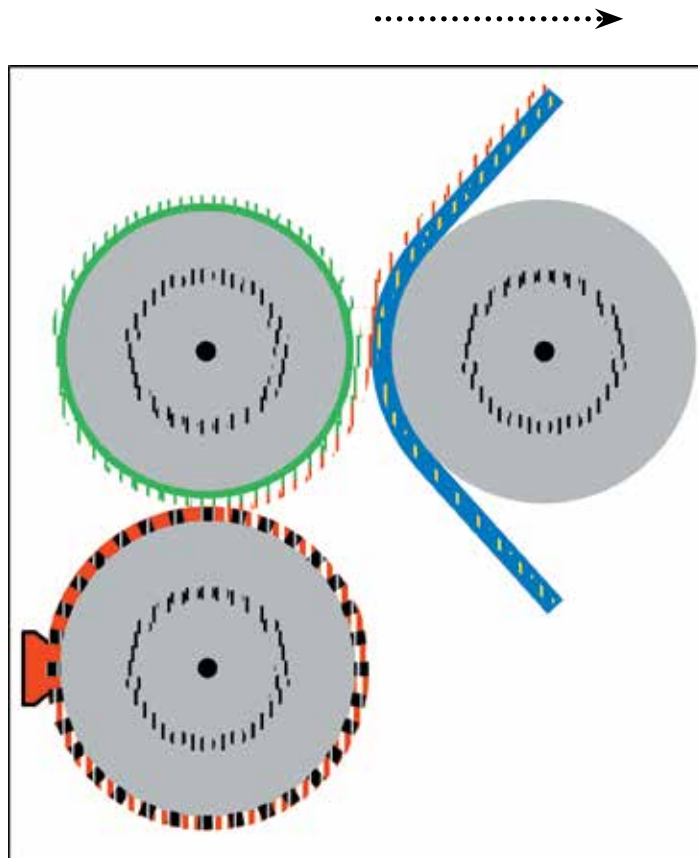
Флексографская печать

Схематическое изображение процесса флексографской печати приведено на рис 10, рис 11. В данной технологии анилоксовый (растровый) вал, представляющий собой цилиндр с углублениями, забирает наносимый материал из резервуара и переносит его на печатающие элементы печатной формы. Затем наносимый материал переносится на гибкое основание, прокатываемое между упругой печатной формой и жестким печатным цилиндром.

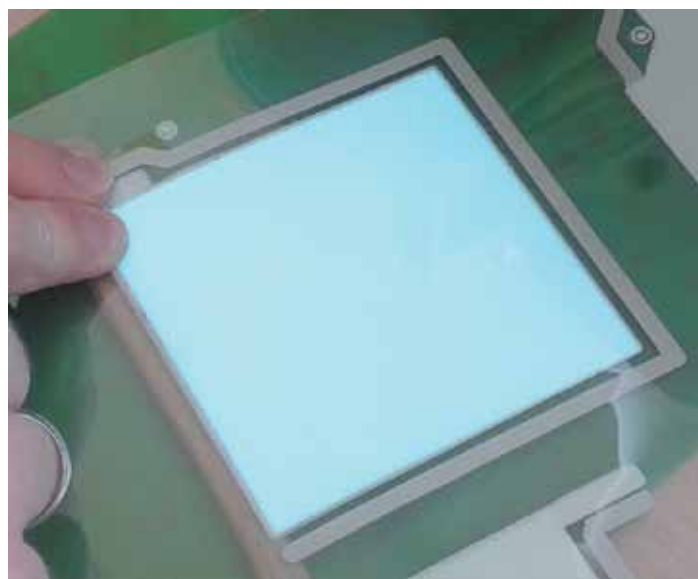
Среди преимуществ данной технологии: высокая производительность нанесения, простота и сравнительно низкая стоимость изготовления печатных форм. Недостатки флексографской печати заключаются в склонности к образованию ореолов вокруг элементов рисунка и ограниченном разрешении.

Заключение

Возвращаясь к началу статьи, подтвердим, что в нашей шутке тоже есть доля правды: на рис 12 показана фотография гибкой электролюминесцентной панели, напечатанной на пленке в нашей лаборатории. Это, конечно, пока еще не дисплей, но первый шаг к нему! Шагать вместе веселее, и мы открыты для сотрудничества с вами в области печатной электроники, например, в переработке изделий под печатные технологии или разработке новых изделий печатной электроники. ▢



11 Анимация флексографской печати



12 Гибкая печатная электролюминесцентная панель