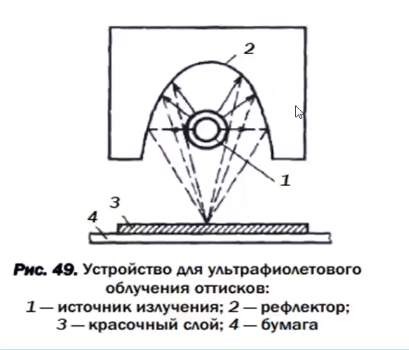
# Печать с помощью излучения

### Достоинства метода ИК-излучателей

* Совместимость связующего красок для обработки ИК излучателем с красками офсетной, высокой, флексографской и глубокой печати.
* Существенное, по сравнению с естественным закреплением, время «схватывания» (более быстрое формирование красочного слоя)
* Значительное уменьшение расхода или исключение из процесса противоотмарочных средств, что способствует сокращению простоев при печати
* Повышение качества отпечатанной продукции: четкость, цветопередача, насыщенность, глянцевитость оттиска.

### Устройство УФ

Источник УФ – кварцевые лапы (до 10кВт). Рефлекторы для ламп УФ-излучения, встраиваемые в печатные машины, выполняются в виде полуэллипса, в фокусе которого лампа, на расстоянии 12 см от поверхности листа или полотна.



### Преимущества УФ:

* Высокая скорость закрепления, позволяющее без дополнительных средств и без снижения производительность двустороннюю и одностороннюю многокрасочную печать
* Небольшое энергопотребление
* Отсутствие обезвоживания бумаги, т.к. не требуется нагрев подложки
* Отсутствие в составе вредных компонентов, выделяемых в атмосферу
* Возможность сохранения краски на валиках в течение нескольких дней (долгое закрепление)
* Невысокая чувствительность к pH увлажняющего увлажняющего раствора
* Большая механическая прочность и химическая прочность закреплённого слоя, возможность использования для всех основных способов печати

### Причины и характер износа форм в высокой печати

Тиражестойкость печатных форм – возможность получения с форм максимального количества оттисков, качество которых отвечает требованиям, предъявляемым к определенным группам печатных изданий

Факторы, влияющие на тиражестойкость, делятся на 2 группы:

* Факторы, зависящие от индивидуальных физико-механических и физико-химических особенностей печатной формы
* Внешние (изнашивающие) факторы, не связанные с формами, а определяющиеся принципиальными особенностями способа печати, типом печатной машины, видом печатных материалов

В процессе печатания любым способом форма испытывает воздействия:

* При нанесении краски при помощи накатных валиков и удалении её избытка
* При получении оттиска (при переносе на промежуточную поверхность в оффсетной печати)

Данное воздействие выражается в проскальзывании формы по контактирующими с ней поверхностями в условиях большего или меньшего трения, однако только в высокой и флексографской печати наблюдается ещё и вдавливание печатающих элементов формы в накатные валики и бумаги, опирающуюся на декель.

### Зависимость суммарной величины износа печатных форм от продолжительности печатания



В начальный период печатания (I), находящий для фотополимерных форм в интервале от 0 до 50 тыс. оттисков, форма прирабатывается, сошлифовываются шероховатости, уменьшается глубина пробелов.

Стадия установившегося износа (II), в данном интервале времени, который для фотополимерных фор составляет от 50 до 300-500 тыс., скорость разрушения вторничных структур не превышает скорости их образования и показатели качества меняются незначительно.

Стадия усиленного износа (III) характеризуется значительными изменениям показателей качества оттисков

### Влияние на тиражестойкость форм

Факторы:

* Влияние скорости печатания, обсуловливающей величину, периодичность и направление знакопеременных нагрузок, определяется связанным с нею изменением давления и характера деформирования приповерхностных слоёв контактирующих материалов
* Состав и структура декеля, структурно-механические свойства бумаги, определяющие необходимое давление и глубину вдавливания печатающих элементов
* Влияние присутствия краски на тиражестойкость
* Влияние температуры в процессе
* Избирательность воздействия рабочей среды
* Графический состав формы

# Цифровая печатная машина ​INDIGO E-PRINT 1000 ​

Система E-Print 1000 — это Digital Offset Color Press (цифровая система офсетной цветной печати), использующая процесс Electrolnk формирования изображений с помощью чернил. Эта система преобразовывает файлы, созданные различными настольными издательскими системами, непосредственно в полноцветные изображения с использованием цветов триады CMYK. При этом не используются никакие промежуточные пленки, пластины или устройства давления. ​

* ​324x464 мм
* 2000 (цвет), 8000 (монохром) оттисков в час
* Симплекс и дуплекс

#### Режимы:

​HDI. Режим формирования изображений с высокой разрешающей способностью — печать более качественных изображений, чем в режиме Normal.

Е-RIP Off-line Station. Режим работы с внешней станцией, имеющей дополнительную дисковую память и накопитель Exabyte на магнитной ленте и предназначенной для подготовки заданий, которые в последствии обрабатываются устройством E-Print 1000. Такой режим работы позволяет экономить время и ресурсы устройства E-Print 1000.

PostScript. Режим поддержки сертифицированного стандарта Adobe PostScript Level II.

Networking. Режим работы устройства E-Print 1000 в вычислительной сети Ethernet, содержащей станции DTP, рабочие станции E-RIP и другие устройства E-Print 1000. Возможность эмуляции оболочки AppleShare позволяет использовать устройство E-Print 1000 в качестве стандартного принтера рабочих станций Macintosh.

Personalization. Данный режим позволяет печатать с максимальной скоростью изображения, незначительно отличающиеся от копии к копии, таким образом, что каждая копия является персонифицированной.

Electronic Collation. Режим электронной сортировки страниц по заданному алгоритму (например, при изготовлении буклетов) при печати на максимальной скорости.

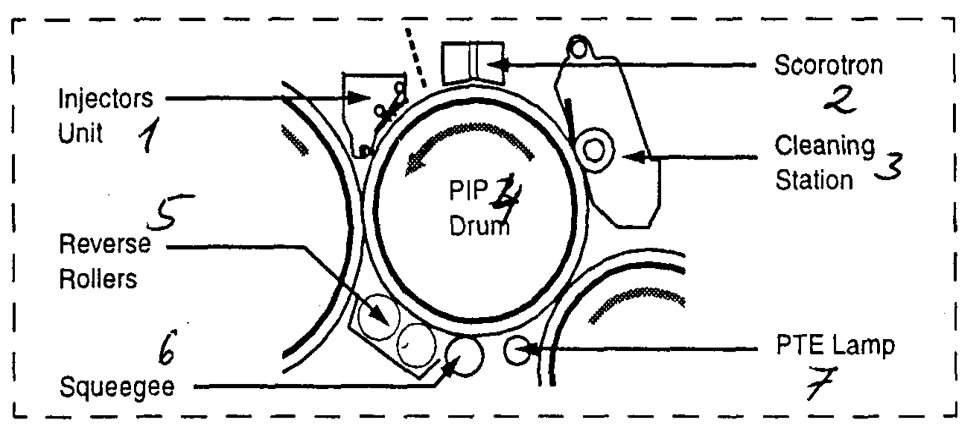
BookletMaker. При установке дополнительного устройства на выходе приемного лотка данный режим позволяет формировать буклеты без дополнительного вмешательства оператора.

Так как для печати изображений на устройстве E-Print 1000 не требуется использования никаких пластин или пленок, время его подготовки к работе намного меньше времени, требуемого для подготовки к работе обычных печатных машин:

1. Файлы подготавливаются на стандартных станциях **DTP** (Macintosh или др.) с использованием стандартных приложений DTP. Эти файлы могут быть подготовлены в виде завершенных заданий или в виде элементов заданий, которые затем объединяются в задания с помощью самого устройства E-Print 1000.
2. Обмен файлами между устройствами может осуществляться с помощью кассет накопителя Exabyte на магнитной ленте или с помощью средств вычислительной сети.
3. На устройстве E-Print 1000 (или E-RIP) вы можете Прочитать файлы (скопировать на внутренний винчестер) с пленки накопителя Exabyte или с вычислительной сети (директория LAN).
4. Если эти файлы представляют собой законченное задание для печати, режим Читать (Read) переведет их в состояние Ввод (Input).
5. После того, как задание будет переведено состояние Ввод (Input), оно должно быть обработано программой растрового форматирования (RIP), чтобы перевести его во внутренний формат устройства E-Print 1000. После завершения этого процесса заданию присваивается статус Обработано (Processed).
6. Обработанные задания могут быть загружены в видеопамять для подготовки к печати. На станции E-RIP после обработки задания осуществляется его передача на устройство E-Print 1000 по вычислительной сети. Некоторым заданиям состояния Ввод и Обработано могут присваиваться одновременно, но в каждый момент времени в видеопамять может загружаться только одно задание.
7. Команда **Печать (Print)** осуществляет распечатку загруженного в видеопамять задания.

#### Компоненты:

* Переднюю панель,
* Заднюю панель
* Панель ввода листа
* Панель вывода оттиска.



LAN (локальная вычислительная сеть) предназначена для прямой передачи заданий, подготовленных на станции DTP, на устройство E-Print 1000. Привод винчестера предназначен для хранения заданий на устройстве E-Print 1000. Консоль оператора состоит из монитора, клавиатуры и мыши. С помощью этих инструментов оператор управляет работой устройства E-Print 1000. Блок управления состоит из компьютера, который управляет и синхронизирует работу всех узлов устройства E-Print 1000. Видео память содержит платы памяти, в которую загружаются данные о изображении после их обработки, предназначена для передачи информации на пишущую головку.

Scorotron заряжает до высокого отрицательного потенциала плату PIP, используя эффект короны. PIP (Плата формирования фотоизображения) состоит из фоточувствительного материала, нанесенного на проводящую подложку. Она заряжается до высокого потенциала блоком Scorotron и разряжается посредством лазерного луча пишущей головки.

Записывающая головка принимает данные из видеопамяти. В каждый момент времени эти данные соответствуют одному цвету изображения. Затем она осуществляет сканирование лазерным лучом поверхности платы РIР по алгоритму, определяемому данными, хранящимися в видеопамяти. В результате этого на плате РIР формируется изображение для одного цвета.

Блок инжекторов впрыскивает чернила заданного цвета в промежуток между барабанами РIР и девелоппера.

Барабан девелоппера вращается в направлении, противоположном направлению вращения барабана РIР. Собирает излишки чернил с фоновых областей изображения и позволяет чернилам прилипнуть к областям барабана РIР, на которых был сформирован рисунок.

Станция девелоппера содержит семь ракельных ножей - по одному на каждый из четырех цветов чернил, два для дополнительных цветов и седьмой - для удаления остатков чернил. После завершения работы барабана девелоппера с чернилами каждого цвета начинает работать другой ракель. Исключением является седьмой ракель, который постоянно обрабатывает барабан девелоппера независимо от цвета используемых чернил, удаляя остатки чернил с барабана.

Лоток улавливателя содержит семь отсеков, по одному за каждым ракелем. Собранные соответствующим ракелем чернила стекают в отсек этого улавливателя, из которого они перетекают в соответствующую емкость с чернилами. Чернила из седьмого отсека поступают в сепаратор.

Реверсивный ролик удаляет избытки чернил и формирующего изображение масла с фоновых областей изображения на плате PIP.

Резиновый валик для накатывания фотоотпечатков прижимает сформированное чернилами изображение к барабану РIР.

Лампа РТЕ (стирания предварительного переноса) разряжает и нейтрализует плату РIР от нанесенного на нее электрического заряда. После чего чернила переносятся на офсетное покрытие цилиндра ITM (первый перенос).

Станция очистки удаляет остатки чернил с платы РIР после первого переноса.

Промежуточный (офсетный) цилиндр ITM (цилиндр промежуточного переноса) Состоит из обтянутого офсетным покрытием промежуточного цилиндра ITМ. Сам цилиндр ITМ нагрет лампой ITМ.

Фотобарабан РIР вступает в контакт с цилиндром ITМ, при этом чернила переносятся с барабана РIР на поверхностное покрытие барабана ITМ. Нагретое поверхностное покрытие высушивает эти чернила. Затем это поверхностное покрытие вступает в контакт с бумагой, перенося на нее чернильный рисунок (второй перенос).

Сепаратор собирает масло формирования изображения с седьмого ракеля станции девелоппера, реверсивного ролика и станции очистки. Он отделяет масло от содержащихся в нем чернил и переправляет эти чернила в контейнер отходов для их последующей отправки в утиль. Очищенное масло возвращается в устройство для повторного использования. Для пополнения частично расходуемых при этом запасов указанного масла его необходимо периодически доливать в устройство.

Контейнер для отходов собирает чернила, поступающие из сепаратора. Необходимо периодически очищать его от накапливающихся отходов.

Резервуары для чернил — емкости, из которых чернила поступают в инжекторы. Когда уровень чернил в них падает ниже определенного уровня, происходит автоматическая доливка концентрированных чернил из баллонов с концентрированными чернилами. При этом концентрация чернил в этих резервуарах автоматически доводится до нужного значения добавлением соответствующего количества масла для формирования изображений, поступающего из сепаратора.

Насосы для чернил смешивают чернила в резервуарах и подают их в инжекторы.

Входной лоток укладывает бумагу в стопку и подает бумажные листы поочередно в захваты печатного цилиндра IMP.

Печатный цилиндр IMP снимает листы бумаги с входного лотка и удерживает их во время переноса на них изображения. После нанесения на лист бумаги изображений всех четырех цветов бумага или направляется в выходной лоток, или поступает в дуплексный лоток (при дуплексном задании на печать), с которого она снова подхватывается захватами печатного цилиндра для печати изображений на обратной стороне листа.

Дуплексный лоток обеспечивает дуплексный режим печати. Поступающие в него с печатного цилиндра IМР листы бумаги переворачиваются на другую сторону и снова направляются на печатный цилиндр IМР. Таким образом, осуществляется печать изображения на другой стороне этих листов.

Выходной лоток собирает листы бумаги с отпечатанными на них оттисками, поступающие с печатного цилиндра IМР.

#### Автоматизация

Процесс печати в машине E-Print 1000 полностью автоматизирован. Вручную производятся лишь укладка стопы бумаги на стапельный стол самонаклада и извлечение отпечатанной продукции с приемного стола выходного лотка.

Автоматизация любого технологического процесса невозможна без применения всевозможных датчиков, первичных преобразователей, микроконтроллеров, регуляторов

Все датчики, применяемые в печатной машине Indigo E-Print 1000, можно разделить на следующие большие группы:

1) датчики, контролирующие правильность установки съемных узлов машины;

2) датчики, контролирующие параметры технологического процесса ElectroInk;

3) датчики бумагопроводящей системы, определяющие необходимость вмешательства оператора для выполнения ручных операций;

4) датчики, отвечающие за безопасность обслуживающего персонала.

***Датчики первой группы*** представляют собой контактные концевые выключатели, замыкающие цепь при правильной установке съемных либо подвижных узлов машины. Это датчики, осуществляющие контроль:

- установки инжекторов;

- установки проявочного валика;

- установки станции очистки;

- установки ракельных ножей станции проявочного цилиндра;

- установки реверсивного валика;

- установки дуплексного лотка;

- установки баллона с краской.

Ко ***второй группе*** датчиков относятся:

- *Датчики температуры*, контролирующие температуру необходимых элементов машины. Эти датчики устанавливаются на цилиндр с декельным полотном для контроля температуры его поверхности, в красочный аппарат для контроля температуры краски и на другие элементы машины. Применяемые в машине Indigo температурные датчики строятся по принципу мостовой электрической схемы с включенным в одно плечо моста терморезистором (резистор у которого сопротивление меняется с изменением температуры).

- *Датчик пишущей головки*, установленный в пишущей головке для контроля наличия и интенсивности лазерного луча. По лини падения лазерного луча под определённым углом установлено полупрозрачное зеркало, которое часть потока лазерного излучения направляет на фоторезистор. Фоторезистор преобразует световой поток в электрический сигнал, по наличию и уровню которого можно судить о работе лазерной головки.

- *Электрометр*, установленный на формном цилиндре, контролирует заряд поверхности фотополупроводникового слоя.

- *Датчик готовности к работе лампы стирания электрического заряда* (РТЕ).

- *Датчик плотности краски*. Построен по принципу оптопары: светодиод испускает световое излучение через поток краски, а фотодиод принимает остаточное световое излучение. По количеству световой энергии поглощенной краской можно судить о её плотности.

- *Датчики уровня краски* — поплавки с герконами, срабатывающими при достижении краской минимального и максимального уровней в емкости для приготовления краски.

***Датчики бумагопроводящей системы*** контролируют

- крайние верхнее и нижнее положения стапельного стола самонаклада;

- высоту стопы бумаги на стапельном столе и выводном лодке;

- подачу в машину сдвоенных листов;

и сигнализируют о

- неправильной подаче листа в печатную машину;

- заполнении выходного лотка;

- неправильном выводе листа с самонаклада;

- окончании бумаги на стапельном столе.

Все перечисленные датчики этой группы, кроме датчика двойного листа, представляют собой контактные конечные выключатели. *Датчик двойного листа* построен по принципу оптопары: светодиод испускает световое излучение через проходящую бумагу, а фотодиод принимает остаточное световое излучение. По количеству световой энергии поглощенной бумагой можно судить о подаче двойного листа.

***Датчики, отвечающие за безопасность обслуживающего персонала***, контролируют закрытие дверей, наличие защитных кожухов и таким образом обеспечивают защиту персонала от контакта с горячими, токоведущими и подвижными частями машины. При открытии двери либо защитного кожуха блокируется работа машины. Датчики этой группы представляют собой конечные выключатели. При закрытии двери, механическая часть датчика прижимается дверью и тем самым замыкает цепь.

***Кодировщик*** — устройство, которое синхронизирует все технологические операции машины. Кодировщик представляет собой оптико-механический преобразователь угловых перемещений, отслеживающий текущее положение цилиндров печатной машины.

# Критерии оценки качества печатной продукции

**Субъективная** оценка – результат психологической обработки мозгом воспринимаемой зрительной информации. Оценка качества воспроизведения должна производиться в соответствии и с учетом психологии восприятия.

С субъективных позиций качество отпечатанного изображения зависит от степени его соответствия эталону (которым может быть и оригинал). Чем меньше репродукция отличается от эталона, тем выше точность, а, следовательно, и качество воспроизведения.

**Объективные** – проводится путём опроса нескольких экспертов и усреднения их оценок. Приглашаются неэксперты, которые определяют качество изображения как его понимает «средний» наблюдатель, эксперты же дают более обоснованные оценки качества.

Метод визуальной оценки используется не только для комплексной оценки всего изображения в целом, но и для оценки отдельных погрешностей. Например, потеря на репродукции мелких деталей довольно быстро может быть обнаружена при сравнении с эталоном. Точно также может быть установлено изменение цвета на отдельных участках изображения.

Показатель качества, характеризующий одно из свойств печатного изображения, называют единичным. Качество печатного изображения обычно оценивается на основании определения значений следующих единичных показателей:

1)оптическая плотность;

2)цветовой тон, чистота цвета, светлота;

3)совмещение отдельных красок;

4)четкость воспроизведения;

5)растискивание;

6)равномерность распределения краски на оттиске.

Каждый из этих показателей может быть измерен и выражен размерными (или безразмерными) единицами.

Под качеством продукции понимается совокупность ее свойств, определяющих степень пригодности продукции для использования по назначению и соответствующих требованиям нормативных документов, в первую очередь ГОСТов, а при их отсутствии — ОСТов, технических условий и инструкций. В этих документах указываются не только номинальные значения единичных показателей качества, но и допустимые отклонения их от номинала.

Единичные показатели качества используются для оценки и сопоставления их значений на пробном и тиражном оттисках. При благоприятном результате дается разрешение на печатание тиража. С этого момента качество оттисков зависит от стабильности печатного процесса.

# Трафаретные печатные машины

Трафаретная печать — это способ печати с форм, печатающие элементы которых пропускают через себя продавливаемую ракелем на запечатываемый материал краску, а пробельные задерживают ее. В результате создается изображение, все элементы которого состоят из одинакового по толщине красочного слоя различной ширины.

Достоинства трафаретной печати:

1. формат полуавтоматической печати до 3×5 м, автоматической печати 1,5×2,5 м;
2. возможность печати на самых разнообразных материалах и готовых изделиях;
3. простота изготовления форм и печатного процесса;
4. регулируемая толщина красочного слоя (6–100 мкм).

Листовая печать на автоматах составляет 2−2,5 тыс. отт/ч. В настоящее время трафаретная печать применяется для печати следующей продукции:

1. издательской: плакаты, переплетные крышки, открытки и др.;
2. промышленной: упаковка, тара, печать на стекле, фарфоре, фаянсе, текстильной и другой продукции.

В качестве формного материала используют специальные синтетические ткани сетчатой структуры или металлические сетки частотой от 54 до 140−180 нит./см и толщиной 30−90 мкм. Частота сетки выбирается в зависимости от характера воспроизводимого изображения, вида запечатываемого материала, свойств печатной краски, назначения печатной продукции. Чем мельче сетка, тем точнее форма передает изображение, но тем сложнее процесс печатания.

. Для изготовления трафаретных печатных форм используются те же копировальные процессы, что и при изготовлении форм для других способов печати. Копирование ведется в большинстве случаев со штриховых и реже с растровых диапозитивов, изготовление которых в принципе не отличается от изготовления аналогичных фотоформ для плоской офсетной печати. Однако при воспроизведении тоновых оригиналов используют низколиниатурные растры — от 10 до 30 лин./см (в зависимости от характера изображения и частоты используемой сетки).

Изготовление печатных форм трафаретной печати включает следующие этапы:

1. выбор и подготовка сетки-основы;
2. выбор и подготовка формной рамы;
3. натяжение и крепление сетки к раме;
4. подготовка поверхности сетки;
5. изготовление форм.

Ситовая ткань является основой печатной формы. Она влияет на качество печатных форм (например, на разрешающую способность, графическую точность, тиражестойкость). 130 Глава 6. Цифровые печатные машины К ситовым тканям предъявляются следующие требования:

1. устойчивость к истиранию, действию химических реактивов, красок и растворителей;
2. наличие определенных физико-механических свойств.

Как правило, ситовые ткани изготавливаются из синтетических волокон. Ситовые ткани характеризуются следующими показателями:

1. номером (число нитей на сантиметр);
2. размером ячеек (мкм);
3. коэффициентом открытой поверхности;
4. толщиной ткани (мкм);
5. толщиной нити (мкм).

Формные рамы различной конструкции применяются для натяжения и закрепления ситовой ткани. От рамы зависит точность и приводка воспроизводимого изображения. К рамам предъявляются следующие требования:

1. устойчивость к сжимающим свойствам ситовой ткани;
2. устойчивость к усилению от движения ракеля;
3. устойчивость к воздействию химических реактивов и растворителей.

При выборе рамы учитывается то, что формат печатного изображения может составлять от площади рамы 50−75%.

Подготовка сеток к изготовлению форм включает в себя очистку поверхности от пыли и грязи, обезжиривание, тщательную промывку водой и сушку.

## Способы изготовления форм

В зависимости от формирования пробельных элементов на сеткеоснове различают три способа изготовления форм: прямой, косвенный и комбинированный.

### Прямой способ изготовления форм

Экспонирование – непосредственно на сетку, натянутую на раму, покрытую копировальным слоем спирта или фотополимеризующей композиции.

В результате прохождения света через прозрачные участки диапозитива находящийся под ними слой задубливается или полимеризуется. Экспонированную копию в зависимости от состава копировального слоя проявляют либо водой, либо специальным проявляющим. Специальные способы печатания раствором и высушивают. Оставшийся на сетке копировальный слой образует пробельные элементы печатной формы.

Прямой способ характеризуется простотой процесса и позволяет получать достаточно тиражестойкие формы (50−60 тыс. оттисков). Но графическая точность воспроизведения изображений при печатании с этих форм невысокая.

### Косвенный способ изготовления форм

Экспонирование диапозитива - на специально выпускаемый для этих целей копировальный материал. Он представляет собой временную бумажную или полимерную подложку с подслоем, на которую нанесен копировальный слой.

Экспонированную копию проявляют водой или иным раствором (в зависимости от состава слоя). Изображение, полученное на копировальном слое, переносят под небольшим давлением на обезжиренную сетку, получая, таким образом, пробельные элементы формы.

Участки копировального слоя располагаются только на поверхности сетки, что значительно повышает графическую точность изображения печатной формы. Но вследствие малой площади адгезионного контакта копировального слоя с сеткой тиражестойкость формы значительно снижается (до 4−5 тыс. оттисков).

### Комбинированный способ изготовления форм

Комбинированный способ изготовления трафаретных форм характеризуется повышенной тиражестойкостью (12−15 тыс. оттисков) и достаточной четкостью воспроизводения мелких элементов изображения. Сущность этого способа в том, что копировальный слой формируется непосредственно на сетке с помощью пленочного светочувствительного материала и вспомогательного копировального раствора. Это обеспечивает гладкую поверхность и хорошую адгезию слоя к сетке. Экспонирование и проявление ведется так же, как и в прямом способе.

## Разновидности трафаретных печатных машин:

* Запечатывающий материал – машины для печати на листовых и рулонных материалах, на объёмных изделиях
* Степень механизации – станки ручного действия, полуавтоматические машины и автоматы
* Красочность – однокрасочные, многокрасочные
* Назначение – особая продукция (печать на ткани, переплётных крышках), универсальные
* Строение – тигельные, плоскопечатные, ротационные.

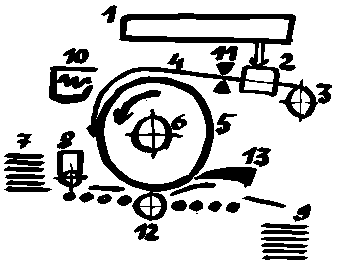
# Ризографическая печать

Работа ризографа состоит из двух этапов. Первый этап начинается со считывания изображения оригинал-макета сканером (1). **Оригинал-макет** представляет собой лист белой бумаги с изображением, которое нужно тиражировать. Сканер преобразует его в электрические сигналы, поступающие в блок изготовления мастер-пленки (2). **Мастер-пленка** выглядит как тонкая бумажная лента с полимерным покрытием, намотанная на рулон (3). В блоке в полимерном покрытии прожигаются отверстия в точном соответствии со сканируемым изображением. Отрезок мастер-пленки (4), по длине равный листу оригинал-макета, отрезается ножом (11) и закрепляется на печатающем барабане (5). На этом заканчивается первый этап работы ризографа.

Барабан имеет сетчатую основу под тем участком, где закреплен отрезок мастер-пленки. Изнутри по сетке размазывается краска, поступающая из тубы (6). Краска пропитывает отрезок мастер-пленки и просачивается только через те участки, где имеются отверстия в полимерном покрытии. Если после этого к мастер-пленке приложить лист бумаги, на нем останется отпечаток - копия оригинала. В этом, собственно, и заключается второй этап работы ризографа.

На втором этапе барабан приводится в постоянное вращение в направлении, показанном стрелкой. Листы чистой бумаги из подающего лотка (7) захватываются механизмом подачи (8) и направляются между барабаном и прижимным валиком (12). Здесь и происходит перенос изображения на бумагу. Далее листы бумаги отлепляются от барабана или сами, или клювиком (13) и попадают в приемный лоток (9). На втором этапе оригинал-макет уже не используется.

Перед сканированием следующего оригинала уже не нужный отрезок мастер-пленки снимается с барабана и утилизируется (сминается) в емкость (10).



## Преимущества и недостатки

Требования к макету

* Листы оригинал-макета должны иметь изображение только с одной стороны, иначе возможно просвечивание оборотной стороны при сканировании.
* Оригинал не должен быть слишком тёмным
* Поля не менее 1 см

Недостатки:

* Разброс изображений (участки разного цвета должны отстоять друг от друга на 5 мм, иначе накладываются)
* Требования к макету
* Не рекомендуется использование бумаги легче 80г/кв.м., не подходит глянцевая или мелованная, т.к. краска на такой бумаге не высохнет

Преимущества:

* Скорость 3600-7800 экземпляров в час
* Небольшая себестоимость печати, которая уменьшается с увеличением тиража
* Высокое качество
* Небольшое энергопотребление и отсутствие вредных выбросов.