

Общие сведения о печатных машинах.

В полиграфическом производственном процессе печатные машины занимают центральное место. В ходе печатного процесса краска переносится на запечатываемый материал, благодаря чему тиражируется текстовая и изобразительная информация. Контраст между печатными и непечатными элементами создается посредством свойств печатных форм. В печатном процессе содержащаяся на печатной форме текстовая и изобразительная информация не может быть изменена. Для каждого заказа должны быть изготовлены и установлены в машине собственные формы. Перенос краски с формы на бумагу или другой запечатываемый материал требует заданного давления в печатной зоне (сила на единицу площади) или натиска. Это давление составляет для:

- высокой печати 5—15 мПа;
- флексопечати 0,1—0,5 мПа;
- офсетной печати 0,8—2 мПа;
- глубокой печати 1,5—2 мПа (1 Па=1 Н/м²).

Рис. 1 показывает три основных принципа переноса краски на запечатываемый материал. Давление создается в машине между печатной парой. Печатная пара представляет собой две расположенные одна против другой поверхности, между которыми находятся запечатываемый материал и печатная форма с нанесенной на нее краской. Технический прогресс развития техники печати позволил перейти от плоских поверхностей печатной пары к цилиндрическим.

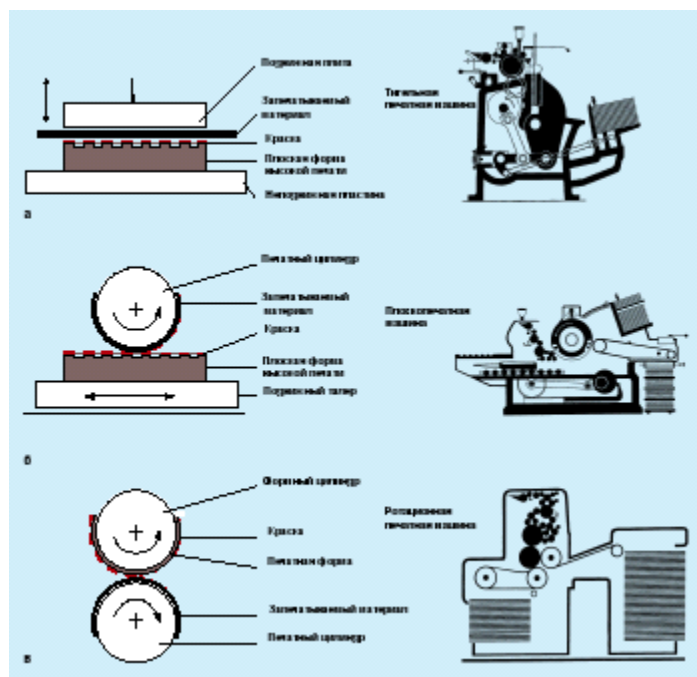


Рис. 1
Способы печати с примерами машин:
а тигельная печатная машина;
б плоскопечатная машина (плоскопечатный автомат);
в ротационная печатная машина

На рис. 1,а показан принцип печати, в котором вертикально перемещаемая плита прижимает бумагу к печатной форме. Этот принцип применялся в прессе Гутенберга, а впоследствии в тигельных печатных машинах. Сегодня этот принцип применяется в машинах для тиснения и высечки.

На рис. 1,б представлен печатный аппарат с вращающимся печатным цилиндром и горизонтально перемещаемой плитой (талером) с печатной формой, который применяется в плоскочечатных машинах. По сравнению с тигельными печатными машинами они имеют более высокую скорость печати. Этот печатный аппарат применялся в плоскочечатных машинах, в машинах для тиснения и высечки, а также в пробопечатных станках. Последующее развитие печатных пар привело к появлению высокоэффективного ротационного принципа печати с цилиндрическими поверхностями (рис. 1,в).

Для листовых и рулонных материалов были разработаны так называемые листовые и рулонные ротационные печатные машины. В печатной паре ротационных печатных машин для всех способов печати находится эластичное покрытие, которое компенсирует (сглаживает) разность в толщине печатной формы и радиальное биение цилиндра. На рис. 2 показано расположение декеля при различных способах печати.

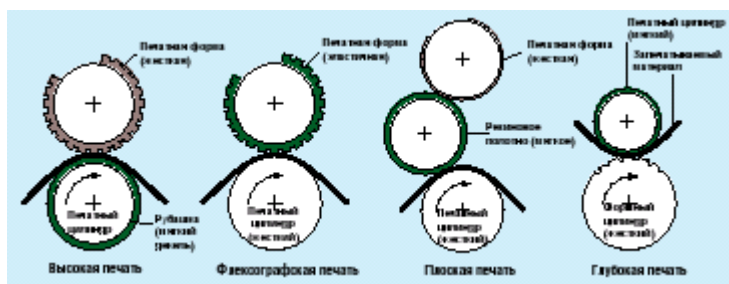


Рис. 2. Ротационные печатные аппараты

В высокой печати на печатный цилиндр натягивается «рубашка» из толстого слоя бумаги или картона. Ее толщина (от 1,25 до 1,75 мм) позволяет выравнять радиальное давление в печатной паре.

В флексографской печати изготавливаемая из резины или фотополимеров эластичная печатная форма сглаживает давление радиальной деформации. Новейшие разработки в области технологий формных процессов позволяют выполнять более твердые и тонкие печатные формы (< 1мм), которые приклеиваются на сжимаемую подложку (пленка или гильза).

В офсетной печати осуществляется контакт формного и офсетного цилиндра, на который натянуто эластичное резиновое полотно — декель.

В глубокой печати резиновое покрытие печатного цилиндра прижимает бумагу к ячейкам формного цилиндра.

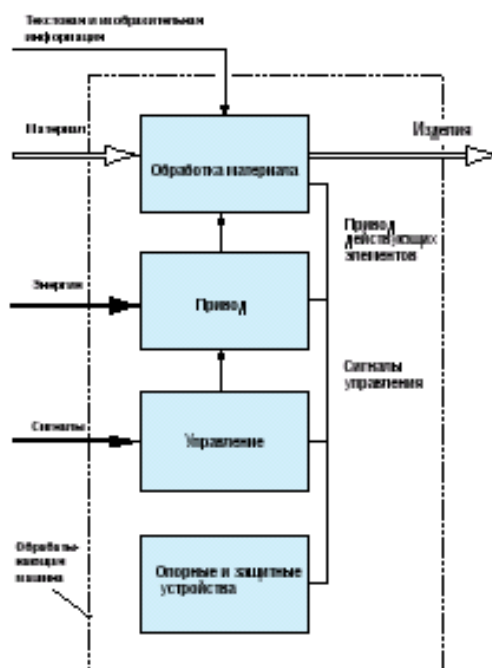


Рис. 3. Функциональная структура обрабатывающих машин

Печатные машины относятся к группе обрабатывающих машин. Рис. 3 показывает их функциональную структуру. Обрабатывающие машины включают следующие функциональные узлы:

- обработки материала (например, нанесение краски, печать, транспортировка запечатываемого материала);
- силовые установки (двигатели, передаточные и исполнительные механизмы);
- управления (сенсоры, управляющие устройства, например ЭВМ);
- защитные и опорные узлы (кожухи, корпуса, рамы, опоры).

Особенностью печатных машин является наличие специальных устройств для переноса текстовой и изобразительной информации на запечатываемый материал. Для исполнения этих функций печатные машины содержат нижеописанные элементы или устройства:

- устройства для ввода запечатываемых материалов:
 - листовые самонаклады для отделения листов от стопы бумаги;
 - устройства для размотки рулонов;
- устройства для транспортировки запечатываемого материала:
 - выравнивающие, разгонные и транспортирующие элементы и устройства для листов;
 - натяжные и направляющие валики для бумажных полотен;
- устройства дозирования, выравнивания и нанесения веществ, образующих покрытия:
 - красочные аппараты;
 - увлажняющие аппараты;
 - аппараты для нанесения лака;

- устройства для переноса веществ:
 - печатные секции;
 - лакировальные секции;
- устройства для сушки веществ, образующих покрытия;
- устройства для дальнейшей обработки:
 - фальцевальные аппараты в рулонных машинах;
 - устройства для поперечной резки полотна рулона;
 - продольные резальные устройства;
- устройства для хранения запечатанных листов или рулонов:
 - приемное устройство для приема листов в стапель;
 - устройство для намотки бумажных полотен в рулоны;
 - устройство для намотки сфальцованных листов на рулон для хранения.

Максимальные форматы печати машин определяются размерами формного цилиндра. Меньшие форматы возможны:

- при использовании более узких рулонов;
- в листовых печатных машинах путем подачи листов меньшего формата.

Рулонные машины имеют фиксированную длину печати, которая определяется лишь диаметром формного цилиндра. Вариабельность формата в машинах глубокой и флексографской печати достигается посредством смены формного цилиндра, в то время как в офсетной и высокой печати данная возможность не предусмотрена.

Отнесение машин к машинам постоянного или переменного форматов связано с возможностью изменения длины, но не ширины печати. Показанные на рис. 2 специфические расположения цилиндров позволяют осуществлять перенос на запечатываемый материал только одной краски. Для многокрасочной печати требуется несколько печатных секций в одной машине.

Для печати с двух сторон (двусторонняя печать) листа или рулона в рулонных машинах часто используют двусторонние печатные аппараты, а в листовых машинах (за некоторыми исключениями) — специальные устройства переворота листа.

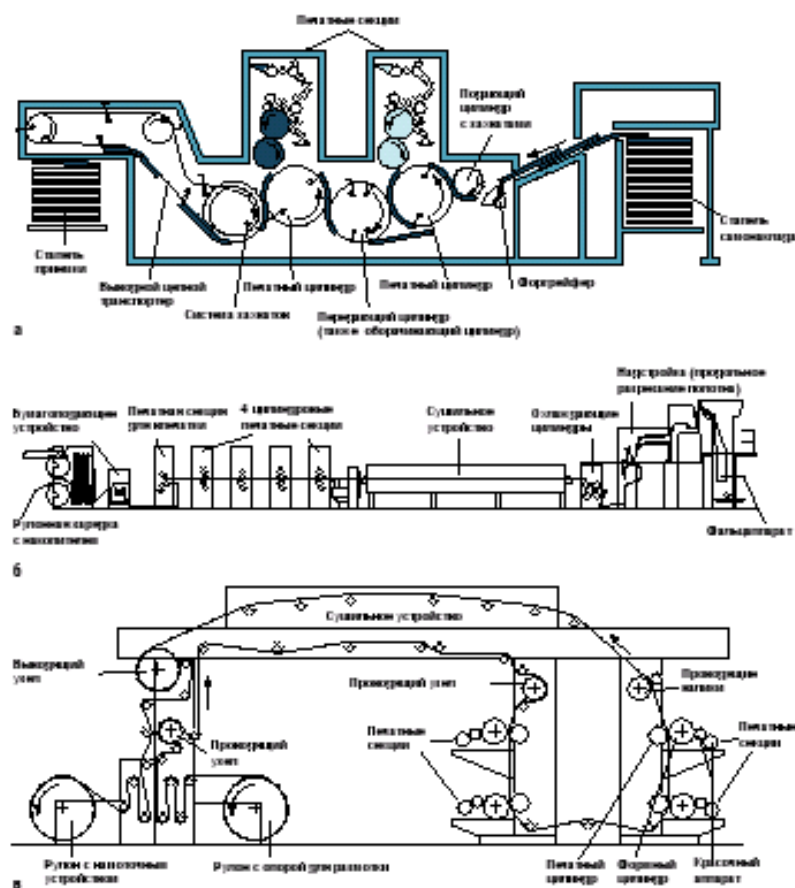


Рис. 4. Принцип построения ротационных печатных машин:
 а принципиальная схема листовой печатной машины;
 б рулонная печатная машина для акцидентной печати;
 в многосекционная флексографская печатная машина.

Принципиальное построение ротационных печатных машин (для листовой офсетной, рулонной офсетной и рулонной флексографской печати) показано на рис. 4 и будет рассмотрено ниже.

Листовые печатные машины

На примере, приведенном на рис. 4,а, стapelь листовой бумаги загружается в самонаклад и посредством механизма подъема stapельного стола перемещается настолько, чтобы верхний лист мог быть захвачен и далее отправлен в виде отдельного листа на накладной стол. Форгрейфер забирает лист после выравнивания, разгоняет его до скорости вращения цилиндров печатной секции и передает в захваты передающего цилиндра. Последующая передача листа с цилиндров осуществляется через систему захватов. Таким образом, в печатных секциях при многокрасочной печати гарантируется точная приводка.

Обе приведенные на рисунке офсетные печатные секции состоят из печатного, офсетного и формного цилиндров. На печатную форму, помещенную на формный цилиндр, наносятся увлажняющий раствор и краска. Захваты последнего печатного цилиндра передают запечатанный лист в захваты каретки цепного транспортера, который выводит его на приемное

устройство. Там оттиск освобождается из захватов, притормаживается и опускается на стапель.

Рулонные печатные машины

Данный класс машин относительно области их применения разделяется на следующие группы:

- акцидентные печатные машины;
- газетные печатные машины;
- машины для печати на упаковке.

Представленная на рис. 4,б акцидентная печатная машина имеет двухлучевую рулонную установку с двумя рулонами с накопителем бумаги, который позволяет производить замену рулона автоматически без останова машины. Устройство для ввода рулона в машину подает полотно в лентопроводящую систему, где обеспечивается его натяжение и подача в печатную секцию. Оно обеспечивает боковое равнение и позволяет управлять натяжением бумажного полотна. Для рулонных печатных машин горизонтальное движение полотна является традиционным. Например, полотно запечатывается с двух сторон в четыре краски в четырех печатных аппаратах. Дополнительный впечатающий аппарат применяется при нанесении, например, изменяющегося текста. Красочные и увлажняющие аппараты на рисунке не показаны. Чтобы избежать отмарывания запечатанной краски при последующей обработке в фальцаппарате, бумажное полотно проходит через сушильное устройство.

Группа охлаждающих цилиндров снижает температуру разогретого в сушилке (около 130 °С) бумажного полотна. В устройстве для продольной резки перед фальцаппаратом полотно разрезается вдоль, и с помощью поворотных штанг образованные полосы накладываются одна на другую.

В фальцаппарате происходит продольная фальцовка и поперечная резка полотна и при необходимости нанесение полоски клея для фальцовки с приклейкой. Может производиться также продольная и поперечная перфорация, и многократная фальцовка обрезанных листов.

Для газетных печатных машин типично вертикальное прохождение полотна и одновременное запечатывание нескольких полотен.

Примером построения печатной машины для производства упаковки служит схема многоцилиндровой флексографской машины на рис. 4,в. Установка разматывает притормаживающийся рулон. Лентопроводящая система обеспечивает проводку и натяжение бумажного полотна через четыре печатные секции.

Флексографские печатные секции состоят из печатного, формного цилиндров и красочного аппарата. Через дополнительное выводное устройство запечатанное с одной стороны полотно при помощи

лентопроводящей системы проходит через сушильное устройство, прежде чем оно будет смотано в рулон.

Листовые печатные машины

подавляющее большинство всех листовых машин базируется на технологии офсетной печати. Производители печатных машин наиболее ориентируются на выпуск листовой продукции в форматах от 37 • 52 см и до 72 • 104 см. Максимальный формат — 120 • 162 см.

Производительность листовых печатных машин зависит от форматов листа, от свойств запечатываемого материала и от применяемого самонаклада и составляет от 10000 до 18000 листов-оттисков в час. Машины с самонакладами с полистной подачей у малоформатных достигают производительности в 10000 листов-оттисков в час, при каскадной подаче и среднем формате (72 • 104 см) — до 18000 листов оттисков в час.

В многокрасочных печатных машинах реализовано различное расположение цилиндров. Трехцилиндровое построение сочетает в одной печатной секции формный, офсетный и печатный цилиндры. Число расположенных последовательно в ряд печатных секций — так называемое секционное построение — определяет максимальное число красок, которые можно запечатать на материал за один прогон. На рис. 5,а показано построение четырехкрасочной машины с печатными цилиндрами одинарного формата и тремя передаточными цилиндрами между печатными секциями. Средний цилиндр имеет вдвое больший диаметр и две системы захватов. Он также может использоваться в качестве цилиндра для переворота листов.

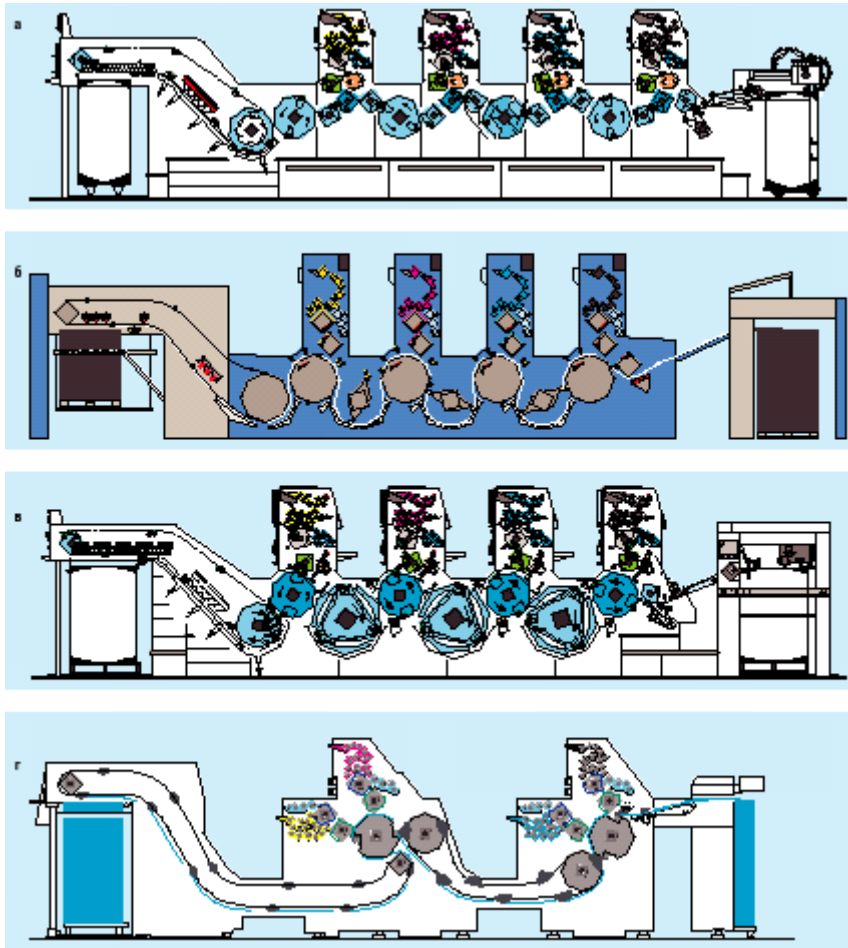


Рис. 5. Построение многокрасочных офсетных листовых печатных машин:
а трехцилиндровое построение с тремя передаточными цилиндрами (Speedmaster 74-4-P-H, Heidelberg);
б трехцилиндровое построение с одним передаточным цилиндром (Rapida 105, KBA);
в трехцилиндровое построение с одним передаточным цилиндром тройного размера (Speedmaster CD 102-4, Heidelberg);
г пятицилиндровое построение с цепной передачей (MAN Roland).

На рис. 5,б показана четырехкрасочная машина с печатными цилиндрами двойного диаметра и такими же передаточными цилиндрами. Для обеспечения требуемого направления вращения для передачи листа между печатными секциями необходимо использовать один или три передаточных цилиндра. Удвоенный диаметр печатного и передаточного цилиндров является преимуществом при запечатке картона и жести, так как эти материалы не должны сильно деформироваться при печати и транспортировке. Специальные машины для картона (рис. 5,в) имеют двойной диаметр печатного цилиндра и даже тройной диаметр передаточного цилиндра.

На рис. 5,г показано пятицилиндровое построение четырехкрасочной печатной машины с цепной транспортировкой листа. Каждая печатная секция построена для запечатывания двух красок с помощью двух формных, двух офсетных и общего печатного цилиндра. Две краски переносятся непосредственно одна за другой с точным совмещением на запечатываемый лист, который удерживается благодаря захватам на печатном цилиндре.

Передача листа в этой машине от первой ко второй печатной секции производится каретками-захватами, закрепленными на цепях. Цепи позволяют перемещать лист на довольно значительные расстояния. Для такой системы необходима фиксация захватов специальными устройствами для обеспечения требуемой точности передачи.

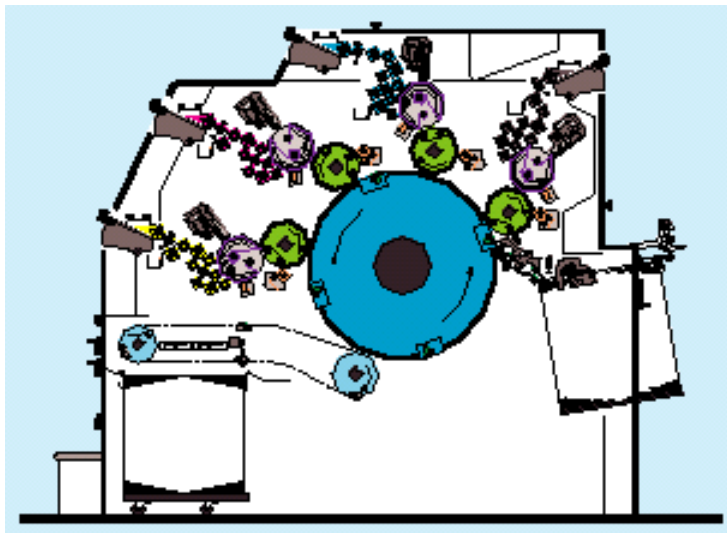


Рис.6. Листовая офсетная печатная машина планетарного типа (Quickmaster DI 46-4, Heidelberg).

На рис. 6 показана четырехкрасочная машина планетарного типа с технологией DI (Direct Imaging) для цифровой печати. Она состоит из печатного цилиндра четырехкратного диаметра с расположенными по окружности формными и офсетными цилиндрами. Все четыре краски переносятся последовательно одна за другой с точным совмещением на печатный лист, который удерживается захватами.

На рисунке видно, что два двойного диаметра формных и офсетных цилиндра работают совместно с одним тройного диаметра печатным цилиндром. Циклически прижимающиеся и отводимые короткие красочные аппараты наносят краску соответственно на одну из двух печатных форм, размещенных на формном цилиндре. Эти формы затем передают краску на соответствующий офсетный цилиндр. Перенос и наложение всех четырех красок на печатном листе выполняется во время двух оборотов печатного цилиндра. Затем два передаточных цилиндра отдают свежепечатанные оттиски на выводные каретки транспортера.

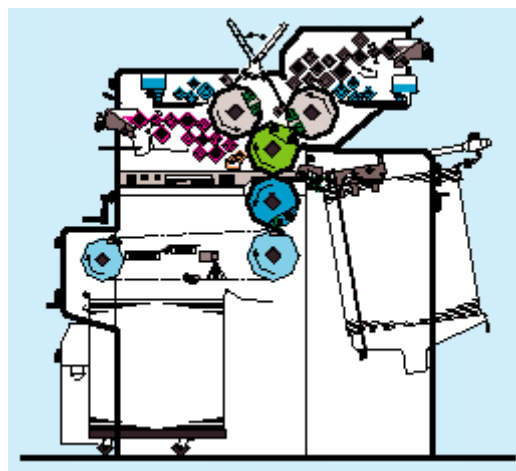


Рис. 7. Четырехцилиндровое построение двухкрасочной печатной машины (Printmaster QM 46-2, Heidelberg).

Рассмотрим четырехцилиндровое построение машины, показанное на рис. 7. Два формных цилиндра передают краски на один офсетный цилиндр, который переносит их на бумажный лист, находящийся на печатном цилиндре.

Для печати упаковки были разработаны листовые машины глубокой печати с двумя — семью печатными секциями, как показано на рис. 8. Лист в ней передается через подающий цилиндр к первому печатному цилиндру, где на него наносится краска с формного цилиндра глубокой печати. Подача краски осуществляется посредством красочных валиков и ракеля. Между печатными секциями находятся транспортные цепи с каретками-захватами, которые получают запечатанный лист из захватов печатного цилиндра, проводят его через сушильное устройство и передают в захваты следующего печатного цилиндра.

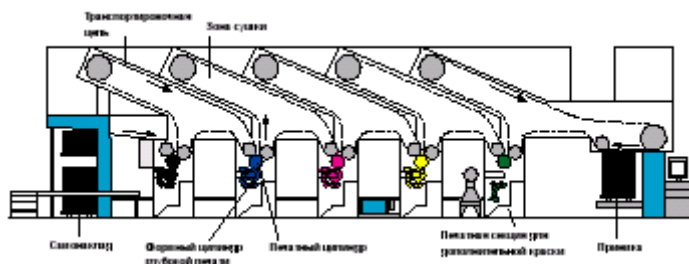


Рис. 8. Листовая машина глубокой печати (REMBRANDT 142, KBA)

Цепная транспортирующая система после пятой секции проводит лист через сушильное устройство и выводит его на приемку. Запечатанные в печатных машинах многокрасочные листы автономно на операционных машинах или поточных линиях (система брошюровочно-переплетных устройств) превращаются в печатную продукцию, бумажные изделия или упаковочные материалы. При этом могут производиться следующие операции в листовых печатных машинах:

- переворачивание листа для двусторонней печати;
- лакировка в специальных лакировальных секциях с удлиненной

приемкой для наи лучшего высыхания лака ;

- использование вращающегося разделяющего ножа на приемке, для того чтобы разрезать большие листы на части и привести их в соответствие с размерами малоформатных фальцевальных машин;
- использование специальных нумераторов с собственным красочным аппаратом на печатном цилиндре последней печатной секции, который обеспечивает впечатывание последовательно меняющихся чисел (например, для лотерейных билетов).

Для того, чтобы не останавливать печатную машину, для смены стапеля на самонакладе и приемке применяются устройства безостановочной смены стапеля . Они поддерживают остаток стопы, что позволяет подвезти и поднять новую стопу, на которую после удаления поддерживающих штанг опускается остаток старой стопы. На приемке во время смены стапеля поддерживающие штанги удерживают листы, в то время как новая палета устанавливается на стапельную плиту и поднимается вверх.

Рулонные печатные машины

Рулонные машины отличаются от листовых не столько построением печатных и красочных аппаратов, сколько элементами, отвечающими за транспортировку запечатываемого материала.

Принципиально эффективнее проводить полотно, чем лист. Для этого рулонные машины имеют большую скорость, чем листовые. Полотно проводится лентопроводящей системой и его натяжение стабилизируется. Поэтому рулонные машины лучше подходят для высоких скоростей печати, чем листовые (в листовых машинах скорости печати составляют порядка 4 м/с, а в рулонных — до 15 м/с). Рулонные машины являются производственными системами, которые могут выпускать готовую продукцию, так как в них легко встраиваются устройства после-печатной обработки. Рулонные машины достаточно жесткие по форматам, и в них варьируется только ширина бумажного полотна. Длина отрезаемого от полотна листа устанавливается заранее. Во флексографской и глубокой печати длина отрезаемого листа определяется длиной окружности формного цилиндра; в рулонных офсетных машинах размеры оттиска также согласованы с диаметром цилиндра.

останавливать машину, она регулируется на ходу специальным механизмом. После поперечного разреза полотна листы посредством графеек или захватов фальцаппарата транспортируются далее и выводятся. На фальцаппарат могут устанавливаться также другие дополнительные приспособления.

Конфигурации печатных секций в рулонной печатной машине

Рулонные машины созданы для всех трех основных способов печати: плоской (офсетной), глубокой и высокой (флексографской), а также для бесконтактной печати. Ниже описывается, главным образом, конфигурация печатных секций для высокой и офсетной печати.

Печатная форма в рулонных машинах высокой печати выполняется в виде круглых стереотипов (гальваностереотипов) и гибких печатных форм, которые устанавливаются на формный цилиндр. Она находится против печатного цилиндра, обтянутого декельным полотном, и в контакте с ним. Между двумя этими цилиндрами проходит подлежащее запечатке бумажное полотно, и с формного цилиндра краска переходит на запечатываемый материал. После появления плоской литографской печати (способ прямой печати Ди-лито) в ротационных рулонных машинах в принципе поменялась только форма с рельефной на гладкую. Дополнительно к красочным аппаратам добавились увлажняющие аппараты, чтобы реализовать процесс разделения изображения на форме на гидрофильные, или пробельные (отталкивающие краску, но притягивающие влагу), и олеофильные, или печатающие (притягивающие краску, но отталкивающие воду) элементы.

С возникновением офсетной печати в машине появился третий цилиндр, который является промежуточным носителем изображения между формой и бумагой. Основными элементами офсетной печатной секции являются формный цилиндр, офсетный цилиндр (с натянутым на него резиновым декелем) и печатный цилиндр. Последний больше не нуждается в декельном материале в качестве покрытия. Только с появлением технологии печати «резина к резине» надобность в печатном цилиндре отпала, оба офсетных цилиндра прижимаются один к другому, а между ними проходит бумажное полотно, одновременно запечатываемое с двух сторон. Тем самым был достигнут значительный эффект рационализации печати.

Вертикальная двусторонняя печатная секция

Сегодня почти все универсальные рулонные печатные машины (рис. 9) построены таким образом, что два офсетных цилиндра расположены вертикально, один напротив другого, а в горизонтальном направлении между ними проходит бумага. Естественно, вверху и внизу от них расположены соответственно формные цилиндры, красочные и увлажняющие аппараты. Таким образом и возникло понятие вертикальной

дополнительной отделки, продольной фальцовки, перфорирования и нанесения клея.

Горизонтальная двусторонняя печатная секция с арочной станиной и восьмикрасочная четырехъярусная башенная печатная секция

При печати газет в основном требуется одновременная обработка нескольких полотен (лент). Если для этого использовать системы с вертикальными печатными секциями двусторонней печати, то могут иметь место большие издержки. Чтобы избежать этого, была разработана новая идеология компоновки печатных секций, а именно — арочное построение (рис. 12). Оба офсетных цилиндра расположены при этом горизонтально относительно друг друга, а между ними проводится полотно в вертикальном направлении. Соответствующие формные цилиндры, а также красочные и увлажняющие аппараты примыкают к ним на обеих сторонах, благодаря чему образуется форма арки, откуда и пошло название этого метода построения — арочное.

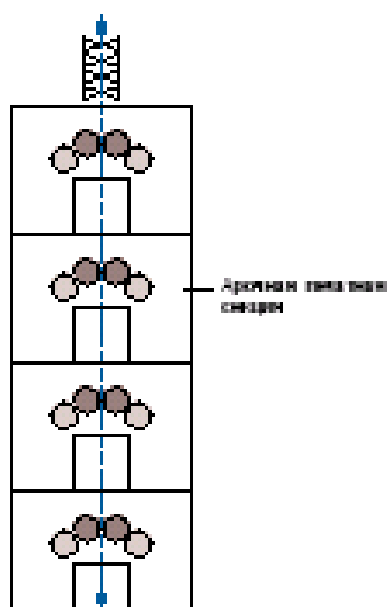


Рис. 12

Вертикальное движение полотна в «башне» при четырехъярусном построении; четыре арочные секции, находящиеся одна над другой для многокрасочной печати.

Несколько таких арочных печатных устройств (печатных башен) располагаются рядом и вместе с рулонными установками, размещенными в подвале здания, и системой проводки полотен через специальные щели в полу образуют многорулонную печатную машину для однокрасочной печати лицевой и оборотной сторон полотна. Для четырехкрасочной печати арочные секции (печатные башни) должны быть расположены в вертикальном положении. Для двусторонней четырехкрасочной печати соответственно четыре секции нужно разместить одна над другой; такое построение называется восьмикрасочной четырехъярусной башней (рис. 12).

Для уменьшения высоты печатной машины был разработан зеркально располагаемый к арочному модулю U-образный печатный модуль, который устанавливается вместе с арочным (такая пара называется также Н-образной секцией) один над другим. Такое компактное построение четырехъярусных секций (рис. 13) сегодня наиболее распространено. Полотно проходит сквозь секции по кратчайшему пути для печати 4+4; цилиндры и полотно доступны для обслуживания печатником.

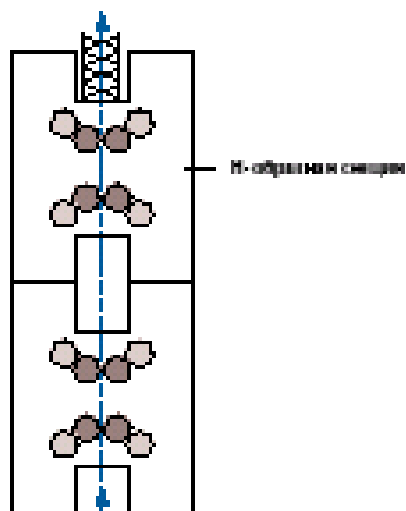


Рис. 13
Башня для четырехкрасочной печати, состоящая из двух Н-образных секций

Первоначально для газетной печати было достаточно использовать вместо четырехкрасочной печати только печать, помимо основной, отдельными дополнительными красками (и то не для всех страниц). Для этого были разработаны специальные Y-образные секции (рис. 14), дважды использующие технологию «резина к резине». Также была предпринята попытка агрегатировать два формных цилиндра с одним офсетным цилиндром, что, однако, приводило к достаточно удовлетворительным результатам в том случае, когда дополнительная краска располагалась на изображении совершенно отдельно и не требовалось ее наложения.

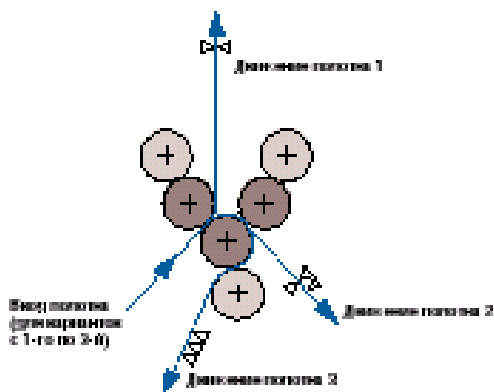


Рис. 14
Y-образная секция для печати не более трех красок, возможны три различных варианта проводки полотна

Планетарное построение

Необходимость сохранения точности приводки красок при достаточно длинном свободном перемещении полотна от одной секции до другой привела к появлению планетарного способа построения секций. При этом четыре офсетных цилиндра располагаются вокруг одного общего печатного цилиндра (рис. 15). Преимуществом в точности совмещения здесь является то, что полотно во время всего цикла печати четырьмя красками находится на центральном цилиндре. Четыре краски переносятся одна за другой на бумагу. Между печатью отдельными красками бумага мало подвержена изменениям своих свойств.

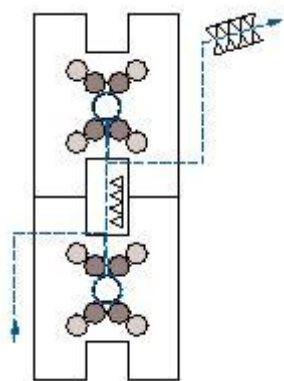


Рис. 15

Секции планетарного построения для четырехкрасочной печати на обеих сторонах полотна; девятицилиндровое построение

Имеются девятицилиндровые (рис. 15) и десятицилиндровые планетарного построения печатные модули (рис. 16). Последний модуль называется еще полупланетарным.

На рис. 17 показана печатная секция планетарного типа, используемая в флексографской печати. Рис. 18 показывает печатные секции ротационной машины глубокой печати.

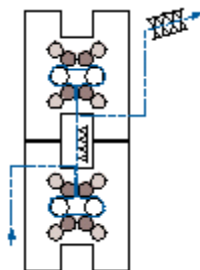


Рис. 16

Полупланетарное построение (две десятицилиндровые секции, расположенные одна над другой) для четырехкрасочной печати на лицевой и оборотной сторонах полотна.

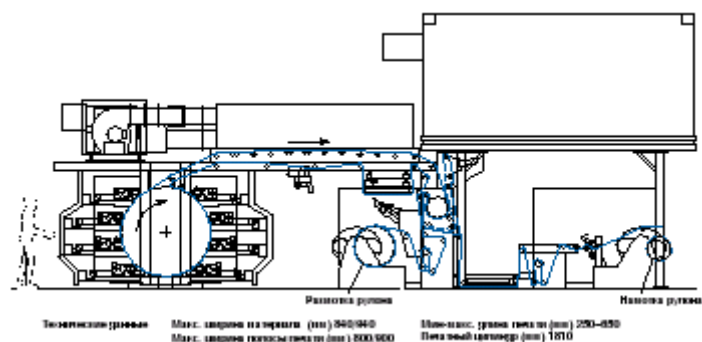


Рис. 17
Проводка полотна в флексографской машине, построение с центральным расположением цилиндра (Fischer & Krecke).

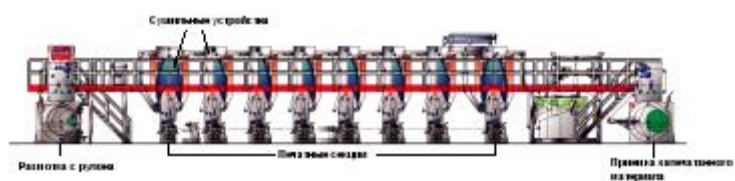


Рис. 18
Машина глубокой печати, 8 печатных секций (W & H)

Дальнейшая обработка полотна в фальцевальном аппарате

В фальцевальном аппарате бумажное полотно разрезается и фальцуется в различных вариантах. Это необходимо для получения готового (например, газеты) или промежуточного продукта (например, книжный блок, журнал). На рис.19 показан фальцаппарат с вариантами фальцовки, представленными на рис.20. Д

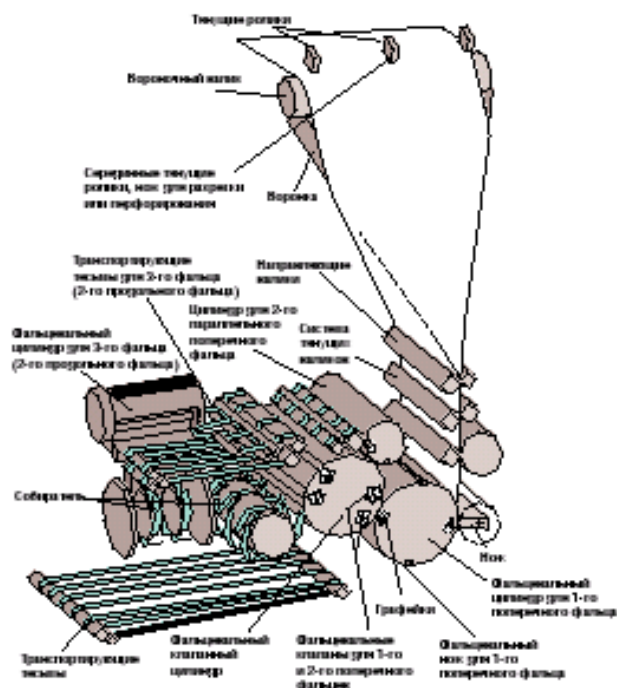


Рис. 19
Фальцаппарат для выполнения различных вариантов фальцовки (IFRA)

Машины для печати упаковки, печать упаковки.

В течение многих лет для печати на упаковочных материалах использовались технологии высокой (флексографской), офсетной и глубокой печати. Особенности печати упаковки является выполнение многочисленных требований к ней, например:

- стабильность и функциональность таких материалов, как картон, плотная бумага, полимерная пленка, алюминиевая фольга и т.д.;
- нейтральность относительно запаха, что особенно важно, например, для продуктов питания;
- внешний вид от «чисто целесообразного» до отличного качества.

К запечатываемым материалам, краскам и машинам предъявляются весьма специфические требования. Построение и исполнение отдельных агрегатов могут поэтому существенно отличаться от классических машин для печати газет, книг, журналов и другой продукции.

Уже в конце XIX века начинали печатать на простых пакетах, мешках и упаковочных бумагах, используя имевшиеся в то время машины высокой печати. К началу XX века некоторые предприятия разработали новую технологию печати на упаковочных материалах, названную анилиновой печатью (так как использовались анилиновые краски). На рынке первые печатные секции для анилиновых красок появились в 1905 г. От этого ведет свою родословную флексографская печать, которая использует гибкие печатные формы и низковязкие краски (анилиновые красители, растворенные в спирте). Эти краски быстро высыхают, а технология пригодна для печати на шероховатых поверхностях упаковочного материала.

Флексография

Если первоначально применялись только трех- или четырехкрасочные машины (рис.21), то вскоре возникла потребность в шестикрасочных машинах. Эти машины с шириной полотна от 60 до 100 см изготавливались для многокрасочной печати на различных упаковочных материалах с простым разматывающим устройством и с намоткой на приемный вал для диаметров рулона от 60 до 80 см (рис. 21). Когда на рынке упаковочных материалов появился целлофан, в машине была изменена и усилена сушка, а также потребовались высокочувствительные механизмы регулирования ленты и намоточно-размоточное устройство (осевое) с центральным приводом. Наряду с некоторыми небольшими модификациями возникла необходимость в разработке новых красок с соответствующей адгезией для невпитывающих материалов.

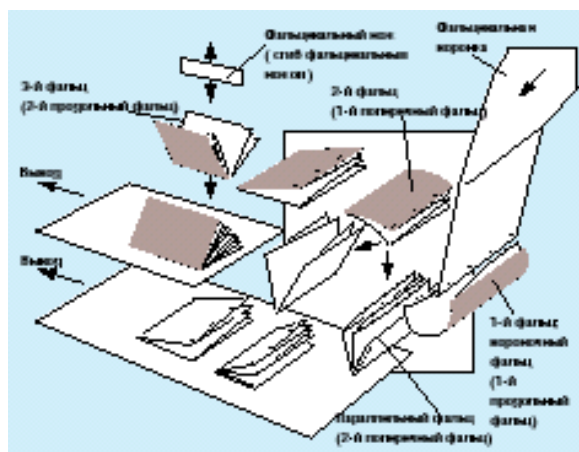


Рис. 20
Варианты фальцовки в фальцаппарате в соответствии с рис.19 (IFRA)

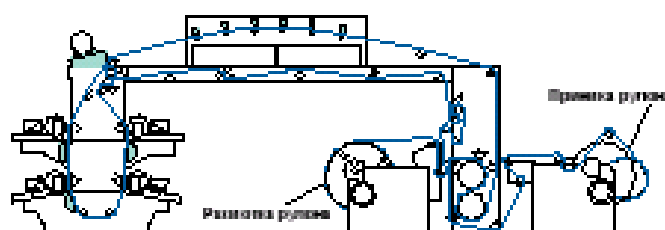


Рис. 21
Проводка полотна на многоцилиндровой четырехкрасочной флексографской машине для печати на упаковке; печать с рулона на рулон

С разработкой и применением тонких гибких полимерных пленок в некоторых областях производства упаковки были найдены новые решения для технологии печати. Таким образом, в начале 50-х годов XX века появились многокрасочные ротационные- флексографские машины с общим печатным цилиндром (рис. 22).

Это был решающий шаг в производстве флексографских машин, так как они позволяли точно поддерживать и проводить через машину подверженные деформациям очень тонкие материалы в течение всего печатного процесса. Это также было предпосылкой для достижения высокой точности привода и соответственно повышения качества печати.

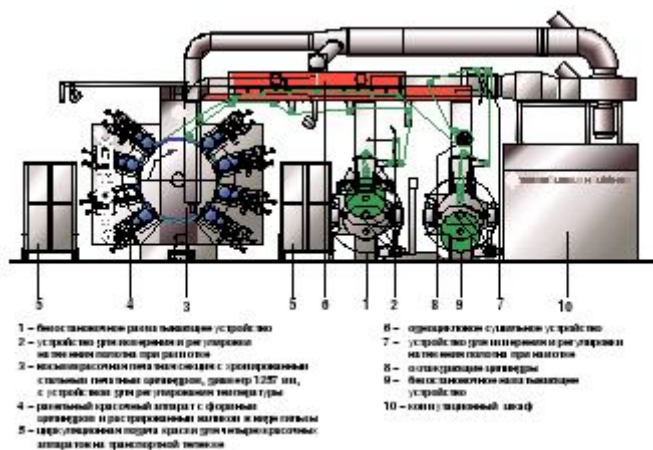


Рис. 22. Восемькрасочная флексографская машина с центральным расположением

печатного цилиндра; с рулона на рулон (W & H)

С увеличением темпов продвижения полиэтилена в качестве мягкой упаковки (мешки, пакеты, упаковка продуктов питания) все жестче становились требования к флексографской печати. Многократно пытались использовать для печати на более тонких полиэтиленовых полотнах машины для глубокой печати. Однако из-за сложной проводки полотна между отдельными секциями это не привело к положительным результатам.

Основой для реального прорыва в области флексографской печати стало использование в 1972—1973 гг. фотополимерных печатных форм. Флексографская печать приблизилась по уровню качества к офсетной и глубокой печати.

В индустрии упаковочной печати на картоне флексографские секции в течение многих лет используют для прямой печати на листах гофрированного или плотного картона. Если раньше этим способом печатались только текст и числа, то благодаря многим разработкам и усовершенствованиям в области флексографской печати для рулонных ротационных печатных машин с одним центральным печатным цилиндром удалось заметно повысить качество многокрасочной печати. В последнее время флексографская печать приобрела значение индустриальной печатной технологии. Ее доли на рынке в определенных областях существенно выросли. Создание новых печатных красок также содействует повышению качества продукции, запечатываемой флексографским способом. Стало также возможным применение флексографии для печати на складных коробках. Рис. 23 показывает современную высокопроизводительную флексографскую машину. На гибких и относительно недорогих узкорулонных машинах с планетарным исполнением можно получить высокое качество печати и экономично изготавливать складные коробки.

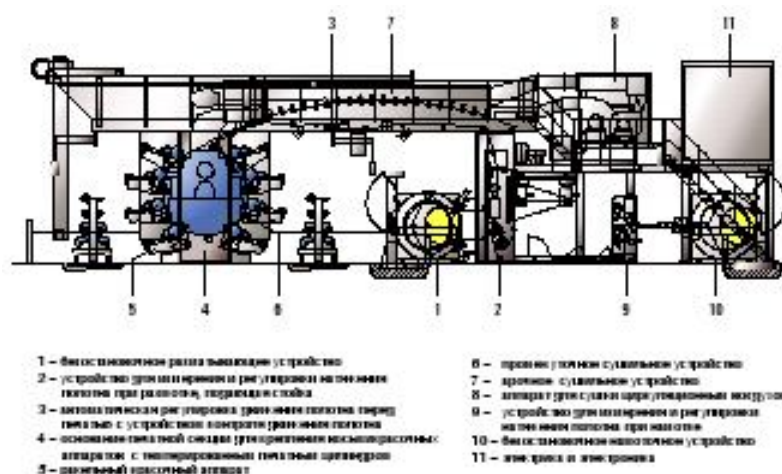


Рис. 23

Высокопроизводительная машина флексографской печати с центральным печатным цилиндром и восемью печатными аппаратами (W & H)

Офсетная печать

Офсетная печать является прямым наследником технологии высокой печати, и она с самого начала применялась в печати упаковки.

Сферой применения офсетной печати в основном является листовая многокрасочная печать на бумажных, картонажных изделиях и на картоне. При этом используются преимущественно многокрасочные листовые печатные машины. На этих машинах возможно запечатывание обеих сторон листа с сохранением приводки красок.

При применении офсетной печати достигается самое высокое качество в сфере упаковки. Она используется для печати коробок для алкогольной продукции, кондитерских изделий, косметики, парфюмерии с применением тиснения и других отдельных операций. Этот способ служит для печати упаковки глубокомороженных продуктов, мороженого, сигарет, лекарств и многих других продовольственных и непродовольственных товаров (рис.24). К ним относятся также упаковка из более толстого картона (масса на 1 м² примерно до 600 г), высококачественных подарочных бумаг, а также бумажная и художественная упаковка в виде сумок и пакетов.

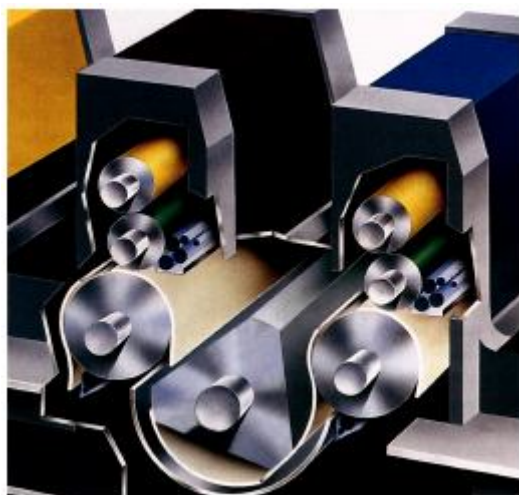


Рис. 24

Упаковка, запечатанная офсетным способом (Heidelberg)

Особые требования к листовым машинам предъявляет печать на плотных, а потому жестких материалах. Проводка листа реализована таким образом, что не допускает сильных изгибов материала (например, за счет большого диаметра цилиндра). На рис. 25 показана специальная машина для печати на картоне.

В некоторых случаях для печати упаковки применяются также рулонные офсетные машины. Они подходят в основном для печати на коробках для напитков и для художественной упаковки. В этой области требуются небольшие форматы, так что в специальных машинах могут быть использованы сменные печатные секции для различных диаметров цилиндров.



а



б

Рис. 25

Специальная листовая офсетная машина для многокрасочной печати на картоне:

а проводка листа между печатными секциями (печатный цилиндр двойного, тройного размера и передающий цилиндр);

б многокрасочная листовая офсетная машина с лакировальной секцией и удлиненным приемным устройством (Speedmaster CD 102, Heidelberg)

Глубокая печать

Наряду с флексографской и офсетной печатью глубокая печать в связи с ростом изготовления упаковочной продукции и возрастающим спросом на нее также заняла свое определенное место.

Глубокая печать обеспечивает постоянное высокое качество при печати больших тиражей упаковки на различных материалах, таких, как высококачественная мелованная бумага и бумага с покрытием, целлофан, алюминиевая фольга, полипропиленовая пленка и т.д. Часто этот способ является единственно приемлемым с точки зрения качества, экономичности и тиражности. Этим способом можно запечатывать названные выше материалы с такими характеристиками, как устойчивость к истиранию, светостойкость, получение глянца, способность к термосвариванию.

В 1955 г. началась эпоха расцвета глубокой печати в упаковочной индустрии. Этим способом печатается большими тиражами упаковка из бумаги, легкого картона, целлофана и частично из алюминиевой фольги главным образом для производителей сигарет, кондитерских изделий, кофе, масла и сыра. Можно назвать также производство сумок и пакетов.

Некоторые машиностроители предлагают переналаживаемые недорогие машины, в большинстве своем модульного построения, для быстрой смены печатных секций. Секции могут безинструментально

подготавливаться для выполнения последующих заказов вне машины глубокой печати и легко в нее встраиваться. Таким образом, можно экономично изготавливать небольшие тиражи. Эти машины конкурируют с флексографскими машинами. Повышению эффективности техники способствуют энергосберегающие процессы сушки, реализуемые в виде специальных устройств в современных машинах глубокой печати.

Машины частично оснащаются индивидуально подбираемым, подходящим под материал сушильным устройством. Точные системы управления контролем натяжения бумажного полотна гарантируют оптимальную перемотку с рулона на рулон.

Производители фирменных товаров и получатели упаковочных материалов зачастую, несмотря на высокую стоимость, выбирают глубокую печать по соображениям престижа и качества. В некоторых типографиях для печати высококачественной упаковки используют листовые машины глубокой печати.

Заключение

Будущее трех названных способов печати — флексографской, офсетной и глубокой — в упаковочной индустрии зависит от запросов потребителей, законодательных предписаний, перевода упаковки на новые материалы, стоимости ее производства и разработки новых (также цифровых) способов печати. Важным является тот факт, что мировой рынок упаковки постоянно расширяется. При этом можно исходить из того, что вследствие достигнутых успехов и ожидаемого повышения качества упаковка займет больший сегмент рынка печатных услуг среди других секторов полиграфического производства.