**Назначение формного оборудования:**

Печатные формы бывают нескольких видов: высокой (с пробельными элементами) и глубокой. Формное оборудование создано для изготовление печатных форм (ПФ). Формные процессы обеспечивают качество печати (для текста: удобочитаемость; для изображения: передача тона). Формное оборудование должно быть высокоточным и высокопроизводительным.

**ПФ бывают:**

* Высокой печати (печатные элементы выше пробельных)
* Глубокой печати (печатные элементы ниже пробельных)
* Офсетной печати (на одном уровне)
* Трафаретной печати
* Флексографской печати
* Тампонной печати
* и тд.

**ПФ бывают на разных подложках:**

* Металлические
* Полимерные
* Бумажные

**Форманое производство включает в себя:**

* Классическое производство. Изготовление фотоформ (ФФ).
* Изготовление ПФ сразу.
* Контроль качества ПФ и ФФ.

**Необходимо следующее оборудование для изготовления ПФ:**

* Фотонаборные автоматы.
* Проявочные машины.
* Контактно-копировальные установки (ККУ).
* Проявочные процессоры.

**Способы изготавливания печатных форм:**

* Копирование фотоформы
* Поэлементная лазерная запись
* Механическое гравирование
* Лазерное гравирование
* Вымывание

Предназначены для записи скрытого изображения печатной полосы на фотоматериале в масштабе 1 к 1 (используется в технологии CTP: Компьютер - печатная форма). Это скрытое изображение, которое записывается и состоит из микроточек и микроштрихов (растрированное изображение). Работает ФНА по принципу сканирования: лазерный луч, двигаясь по определенному закону обходит всю поверхность фотоматериала и в результате модулирования производится запись изображения.

Формирование изображения на фотоматериале. В ФНА используются фотографические воздействия лазерного луча. На светочувствительный слой фотоматериала. Изображение записывается когда создается определенная экспозиция.

**H = E \* t. СИ = ЛК (люкс) \* с** H - экспозиция Е - освещенность t - время

В среднем должна составлять 10-12 ЛК \* с Для передачи оттенков необходимо изменять размер растровой точки. Она состоит из микроточек. Строится из матрицы экспонирования. В среднем матрица размером 16 на 16 точек (бывает 10х10). Размер одной микроточки равен диаметру лазерного пятна. Всё изображение печатной полосы разбивается на микроточки и представляется в виде матрицы экспонирования, состоящей из нулей и единиц.

### Производится в специальном оборудовании - RIP (растровые процессоры). Бывают:

* Аппаратные
* Программные
* Аппаратно-программные

### Основные технические характеристики ФНА:

* Разрешающая способность.
* Количество пикселей на единицу длины. ЕД измерения - DPI, PPI. В английском - 2.54 см, во французском - 2.71 см.
* Линиатура. Количество линий на дюйм LPI. L = R/16(10).
* Производительность показывает какое количество фотоматериала максимальной ширины записывается в единицу времени (см/мин).
* Повторяемость. Максимальное несовпадение точек по формату на подряд в выведенных ФФ. Допускается: +-5 мкМ.

Голубой, желтый, пурпурный и черный - основные цвета ФФ.

### Классификация ФНА:

* Капстановая (Валовые)
* С внешним барабаном
* С внутренним барабаном

### Капстановые ФНА.

Изображение выглядит как грифельная доска, рукописный текст, текст, рисунок

Автоматически созданное описание

Используется рулонный материал, который в процессе записи перематывается из подающей кассеты в приемную. Разверстка изображения по одной координате осуществляется за счет одногранного качающегося дефлектора, а по другой координате за счет перемещения фотоматериала.

**Достоинства:**

* Средняя производительность
* Дешевизна
* Простота конструкции

**Недостатки:**

* Низкое разрешение
* Низкая повторяемость
* Не абсолютная жесткость точки

### ФНА с внешним барабаном.

### Изображение выглядит как круг, зарисовка, рисунок, искусство Автоматически созданное описание

1 и 1' - шаговые электродвигатели 2 - барабан 3 - листовой фотоматериал 4 и 4' - датчики перемещения 5 - лазерная каретка 6 - лазерная головка 7 - ходовой винт 8 - направляющая

Используется листовой фотоматериал, который закрепляется на внешней поверхности вращающегося барабана. Фотоматериал закрепляется на барабане с помощью вакуума. Разверстка в ФНА осуществляется по одно координате за счет вращения барабана, а по другой за счет перемещения каретки.

### Достоинства ФНА с внешним барабаном:

* Высокое разрешение
* Высокая повторяемость
* Абсолютная жесткость точки

### Недостатки:

* Низкая производительность
* Вакуумная система крепления (самый отказной узел фна)

### ФНА с внутренним барабаном:

### Изображение выглядит как грифельная доска, рукописный текст, текст, мелок Автоматически созданное описание

В этом ФНА используется рулонный фотоматериал, который перематывается из подающей кассеты в приемную. В процессе записи фотоматериал неподвижно закрепляется на полубарабане с помощью вакуума. Вдоль образующей барабана перемещается лазерная каретка. Развертка по одной координате осуществляется засчет перемещения лазерной каретки, а по второй - засчет вращающегося лазерного дефлектора.

### Достоинства:

* Высокое разрешение
* Абсолютная жесткость точки
* Высокая повторяемость
* Удобство работы с рулонным фотоматериалом

### Недостаток:

Большое расстояние от лазера до фотоматериала, из-за чего туда может попасть пыль (брак).

### Основные узлы ФНА:

1. Состоит из 2 устроиств:
   * Управляющее - комплекс электронных устройств (ЭУ), которые обеспечивают связь с компьютером, обработку цифровых данных и формирует мощные управляющие сигналы для исполнительных механизмов ЛСУ.
   * Лазерное сканирующее устройство (ЛСУ) - совокупность оптико-механических и электронных устройств (ЭУ), которые обеспечивают развертку и запись скрытого изображения.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, чек

Автоматически созданное описание

* + Двойная стрелка - лазерный сигнал
  + Обычная стрелка - электронные сигнал

**СОКРАЩЕНИЯ**:

* + К - контроллер. Обеспечивает согласованную работу всех узлов и механизмов ФНА.
  + И - интерфейс. Обеспечивает связь ФНА с ПК.
  + БП - блок памяти. ПЗУ, которое зранит настройки ФНА, и ОЗУ, которые хранит данные об обрабатываемых данных в данный момент времени.
  + БУ - блок управления. ЦАП - обеспечивает преобразование цифровых данных в управляющие сигналы для исполнительных механизмов ЛСУ.
  + Л - лазер. Служит источником света для экспонирования фотоматериала. Используются полупроводниковые лазеры (чаще всего мощностью 5 мВт).

**Достоинства:**

* + 1. Монохроматичность излучения
    2. Малая расходимость луча
    3. Высокая интенсивность записи → высокая скорость записи.
    4. Легкость в управлении.

**Недостатки:** высокая стоимость.

* + М - модулятор. Изменяет интенсивность лазерного потока по принципу “Да/Нет”.
    1. Электронно-оптические модуляторы (ЭОМ).

В ФНА чаще используется АОМ с генерацией ультразвука.

* + 1. Аккусто-оптические модуляторы (АОМ).

**Достоинства АОМ по сравнению с ЭОМ:**

* + 1. Малое питающее напряжение (10-12 В).
    2. Высокий коэффициент контрастности.
    3. Высокая скорость записи.
    4. Работа не зависит от температуры окружающей среды.
  + С - светофильтр. В ФНА используются серые светофильтры для регулирования яркости лазерного луча в соответствии с чувствительностью фотоматериала. Главная характеристика - коэффициент пропускания (𝜏 - тау). В старых ФНА используется несколько светофильтров с различными коэффициентами пропускания, установленных на турели.

**Недостаток:** ограниченный коэффициент пропускания.

* + Дг - диафрагма. Изменяет диаметр лазерного луча таким образом, чтобы менялось разрешение записываемого изображения. В ФНА используются диафрагмы с разными диаметрами, расположенными на одной турели. В современных ФНА используются ирисовые Дг, которые плавно изменяют диаметр лазерного пятна в широком диапазоне.
  + Т - телескоп. Функция та же, что и в Дг (изменяет диаметр лазерного пятна), но для внутренних нужд оптической системы.
  + Д - дефлектор. Преобразует неподвижные, модулированные световые лучи в одномерный растр (записывают строку).

Типы:

* + 1. Оптико-механический (одногранные или многогранные; вращающиеся или качающиеся).
    2. Аккусто-оптические дефлекторы (АОД).

В ФНА используются только оптико-механические дефлекторы.

В ФНА капстанового типа используются одногранные качающиеся дефлекторы. В ФНА с внутренним барабаном используются одногранно-вращающиеся дефлекторы. В ФНА с внешним барабаном дефлекторы не используются.

* + Фо - фокусирующий объектив. Формирует лазерный луч в пятно требуемого диаметра на эмульсионном слое фотоматериала. Фокусирующий объектив настраивает оптическую систему на пленку разной толщины.
  + Мк - механизмы кассет. Обеспечивают перемещения и крепления фотоматериала в процессе записи скрытого изображения. Принцип → cмотри схему ФНА (Мк используются там, где имеются рулоны фотоматериалов).
  + СС - система синхронизации. Синхронизируют положение лазерного луча на поверхности фотоматериала с появлением электрических сигналов, которые изменяют интенсивность лазерного луча. Использует датчики положения.

**Типы:**

* + 1. Растровые диски.
    2. Растровые линейки.
    3. СК - система коррекции

## Проявочная машина

### Этапы проявления:

* + Проявление. Во время проявления галоген серебра (AgBr) на печатных элементах осаждается в виде серебра.
  + Фиксирование Ag на пробельных элементах. Галоген серебра превращается ТСК (теосульфатный комплекс).
  + Промывка. В промывке ТСК смывается чистой проточной водой.
  + Сушка. Удаляется влага с фотоматериала.

### Системы проявочной машины

* Система транспортирования
* Система термостатирования
* Система циркуляции
* Система коррекции (регенерации)
* Система сушки
* Система управления

### Система транспортирования

Предназначена для горизонтального непрерывного перемещения фотоматериала из секции в секцию.

Типы системы транспортирования:

* Ленточный (тесемочный) транспортер. Для тонких пленок, склонных к скручиванию. Обеспечивает надежный перенос фотоматериала и предотвращает образования морщин.
* Встроенные пары валиков. Предназначены для толстых и средних пленок. Кроме надежного перемещения пары валиков дополнительно отжимают раствор с фотоматериала. Обработка из-за этого ускоряется и не надо дополнительно снимать раствор, так как он отжался.
* Дополнительные выносные валики. Предназначены (для того же, что и обычные валики. Смотри выше).

### Требования к валикам:

* Они должны быть одинакового диаметра.
* Вращаться с одинаковой угловой скоростью.
* Должны иметь эластичное покрытие.
* В каждой паре валиков один из валиков должен быть подпружинен. Нужно для уменьшения проскальзывания фотоматериала.
* В любом случае скорость перемещения фотоматериала должна плавно регулироваться в широком диапазоне.

### Термостатирование

Предназначена для поддержания раствора на заданном уровне и контроля температуры во время работы машины.

Для эффективной обработки фотоматериала температура раствора должна быть от 30 до 40 градусов Цельсия. Точность поддержания температуры: от 0.1 до 0.5 градусов Цельсия. В секции проявления точность поддержания температуры должна быть выше. В секции проявления точность должна быть выше, чем в секции фиксажа.Изображение выглядит как диаграмма, зарисовка, линия, рисунок

Автоматически созданное описание

1. Бак с раствором
2. Насос
3. Фильтр
4. Теплообменник
5. Противопузырьковая камера
6. Вентиль с горячей и холодной водой
7. Датчик температуры
8. Блок управления

Раствор берется из нижней части бака 1 с помощью насоса 2 и попадает в фильтр 3. В фильтре раствор очищается. Подается в теплообменник 4. Там он либо нагревается, либо охлаждается. Нагрев или охлаждение раствора зависит от показаний датчика температуры 7. Если температура выше устоявшегося диапазона (30-40), то блок управления 8 открывает вентиль с холодной водой. Если температура ниже диапазона, то БУ открывает вентиль с холодной водой. После теплообменника раствор подается в камеру 5. Для уменьшения вспенивания раствора.

**Виды теплообменников:**

1. “Труба в трубе”
2. Нагревательный элемент встроен в саму ванну.
3. Раствор нагревается или охлаждается где-то на стороне и вливается в ванну.

### Система циркуляции

Изображение выглядит как грифельная доска, рукописный текст, Детское искусство, зарисовка

Автоматически созданное описание

Для качественной обработки фотоматериала температура и концентрация раствора должны быть одинаковыми на всем объеме рабочей ванны. Для этого раствор тщательно перемешивается. Для перемешивания используется замкнутый контур.

1. Бак с раствором
2. Насос
3. Фильтр
4. Трубопровод
5. Противопузырьковая камера.

### Система коррекции (регенерации)

В процессе работы раствор окисляется, расходуется и тд… Для поддержания рабочих свойств раствора в него вводится подкрепляющие добавки (концентрат).

**Система коррекции бывает 2 видов:**

1. Полуавтоматическая. Оператор, зная площадь пленки и степень заполнения ее изображением. По специальным таблицам определяет количество добавки. Затем с помощью пульта управления вводит нужное значение в машину. И машина автоматически добавляет нужную концентрацию в ванну.
2. Автоматическая система коррекции. Количество добавки определяется с помощью ИК-датчика, работающего на просвет.

### Система сушки

В проявочных машинах используется конвекционная сушка (за счет обдува горячим воздухом).

**В сушильную камеру входят:**

1. Насос
2. Фильтр
3. Нагревательные элементы
4. Воздухораспределители
5. Вентиляторы

Воздух берется из помещения где стоит машина с помощью насоса. Потом он фильтруется, нагревается и с обеих сторон подается на фотоматериал. Отработанный воздух выводится из помещения с помощью системы вентиляции. Температуру и расход воздуха можно контролировать. Для экономии электроэнергии часть отработанного воздуха используется повторно.

### Система управления

Строится на базе микроконтроллеров и микропроцессоров и управляет всеми остальными системами машины.

**В систему управления можно задать следующие характеристики машины:**

1. Скорость транспортирования фотоматериала
2. Температура раствора
3. Температура сушки
4. и тд

Обеспечивает запуск машины, переход в режим ожидания, переход в режим ожидания и блокировку (фотоматериал может зажеваться).

# Контактно-копировальные установки (ККУ).

### Назначение и технические характеристики

ККУ предназначены для фотографического переноса изображения с фотоформы на формную пластину в масштабе 1 к 1. Так как Чувствительность копировального слоя пластины ниже, чем у ФФ, то необходим плотный контакт между ФФ и формной пластиной. Копирование пластины происходит под действием УФ излучения (по скольку максимальная чувствительность копировального слоя лежит в диапазоне от 320 до 420 нм). Под действием УФ излучения происходит задубливание копировального слоя и он становится нерастворим. **Технические характеристики ККУ:**

1. Максимальный формат пластины
2. Максимальная толщина монтажа (ФФ + формная пластина)
3. Максимальная освещенность в центре монтажа
4. Неравномерность и освещенность в центре и по краям монтажа

ΔE = (Emax - Emin) / Emax \* 100%

### Основные узлы ККУ

1. Облучатель
2. Покровное (рабочее) стекло
3. Резиновый коврик
4. Вакуумная система
5. Вентиляционная система

**Схема:**

Изображение выглядит как диаграмма, линия, зарисовка, дизайн

Автоматически созданное описание

1. Облучатель
2. Покровное стекло
3. Резиновый коврик
4. Вакуумная система
5. Формная пластина
6. Фотоформа

### ****Облучатель****

**В облучатель входит:**

1. УФ лампа
2. Рефлектор
3. Система охлаждения

### УФ лампы

**В ККУ встречаются следующие виды ламп:**

1. Люминесцентные
2. Металогалогенные
3. Галогенные

Чаще всего применяются металогалогенные лампы, так как при меньшей затрачиваемой мощности у них выше интенсивность излучения.

Металогалогенные лампы могут работать в 2 режимах:

* Рабочий (100 процентов номинальной мощности)
* Режим ожидания или дежурный (20-25 процентов номинальной мощности)

Из рабочего в дежурный лампа переходит мгновенно без снижения срока службы лампы. Лампа переходит в дежурный режим, когда время между экспонированиями не более 30 минут.

### ****Рефлектор****

Рефлектор это устройство предназначенное для преобразования светового потока таким образом, чтобы неравномерность освещённости была минимальной.

Рефлекторы бывают 2 типов:

1. В виде тел вращения
2. В виде плоских граней

Чаще всего используется в виде плоских граней, тк они дешевле, но лучше по качеству в виде тел вращения.

Но в любом случае материал из которого изготовлен любой рефлектор должен обладать максимальным коэффициентом отражённости в УФ области.

### Вакуумная система

Предназначена для создания плотного контакта между ФФ и формной пластиной. Вакуум создается в вакуумной камере, находящейся между покровным стеклом и резиновым ковриком. Под действием атмосферного давления стекло и коврик прижимаются плотно друг к другу, обеспечивая тем самым прижим ФФ и пластины.

Должна обеспечивать двухступенчатый вакуум.

1. Рабочий вакуум (0.2 атм)
2. Дежурный вакуум (0.6 атм)
3. Вакуума нет (1 атм)

### Система вентиляции

Обеспечивает:

1. Охлаждение формной пластину
2. Охлаждает УФ лампу
3. Удаляет озон с рабочей поверхности

### Устройства для прокопировки краев пленок

Изображение выглядит как зарисовка, линия, диаграмма, круг

Автоматически созданное описание

1. Точечный источник (лампа)
2. Формная пластина
3. ФФ
4. Паразитный абрис (контур пластины, цифры нет на фотке)

При экспонировании по краям ФФ образуется область тени, которая затем при проявлении становится паразитным абрисом. Для устранения этого абриса экспонирование проводится рассеивающим светом. Для этого на поверхности монтажа раскатывается рассеивающая пленка, но при использовании РП время увеличивается. Для поддержания \* экспонирование проводится в 2 этапа.

1. Основное экспонирование проводится без рассеивающей пленки приблизительно 5 минут.
2. Дополнительное экспонирование с рассеивающей пленкой (30-60 секунд).

**В устройства для прокапировки краев входит:**

* Рулон с рассеивающей пленкой
* Механизм раската
* Привод механизма раската

**Виды ККУ:**

* Полуавтоматическое ККУ с верхним расположением разлучателя
* Полуавтоматическое ККУ с нижним расположением разлучателя
* Автоматическое ККУ
* Поточное ККУ
* С двухсторонней поворотной рамой
* Копировально-множительная

**Проявочные процессоры.**

**Технические характеристики и принцип работы**

Проэкспанированную пластину содержащую скрытое изображение печатной полосы необходимо физико-химически обработать. В результате на лицевой стороне пластины образуются печатные элементы (имеющие олиофильные и гидрофобные свойства) и пробельные элементы (олиофобные и гидрофильные).

**Процессы:**

1. Проявление
2. Промывка
3. Гуммирование
4. Сушка

Процесс обработки чаще всего машинный, а не ручной.

**Достоинства машинной обработки:**

* Повышение качества печатной формы (ПФ)
* Увеличение производительности
* Меньше расход реактивов (проявителя)
* Нормализация технологических параметров
  + Температура сушки
  + Температура раствора
  + Время транспортирования
* Улучшение условий труда оператора
* Технические характеристики проявочных процессоров
  + Максимальный и минимальный формат пластины
  + Толщина пластины
  + Диапазон измерения скоростей транспортирования
  + Диапазон измерения температуры сушки
  + Объем рабочих ванн.

**Схема проявочного процессора**

Изображение выглядит как грифельная доска, рукописный текст, мелок, рисунок

Автоматически созданное описание

Проявочные процессоры строятся по поточному принципу действия.

I. Секция проявления

II. Секция промывки

III. Гуммирование (нанесения защитного слоя)

IV. Секция сушки

1. Подающий стол
2. Пульт управления
3. Транспортирующие валики
4. Рабочая ванна
5. Бак с проявителем
6. Насос
7. Нагревательный элемент
8. Бак с проточной водой.
9. Бак с гуммирующим раствором
10. Ороситель
11. Вентилятор
12. Устройство для доп промывки
13. Приемное выводное устройство (приемный стол)

**Основные системы проявочного процессора**

* Система транспортирования
* Система термостатирования
* Система циркуляции
* Система коррекции (регенерации)
* Система сушки
* Растворо-подающие системы
* Система управления

**Система транспортирования**

**Представлена 2 видами:**

1. Ленточный транспортер
2. Встроенные валики

Определение в проявочных машинах

Валики доп оснащены системой направляющих. Зазор в каждой паре валиков регулируется индивидуально.

**Система подачи растворов**

Используется для жидкостной обработки пластин.

**Бывает 2 типов:**

1. Погружение пластины в ванну с раствором (нужна доп обработка щетками)

* Высокое качество обработки
* Низкая производительность
* Большое вспенивание растворов

1. Струйный тип
   1. Плюсы:
      * Используются струи среднего давления
      * Дополнительная обработка щетками не требуется
      * Высокая производительность
   2. Минусы:
      * Для хорошего качества обработки трубки должны перемещаться возвратно-поступательно перпендикулярно движению пластины.

В проявочных процессорах используется только автоматическая система коррекции. При подаче каждый следующей пластины добавки автоматически вводятся в ванну. Объем добавки заранее записан в программу управления и может корректироваться в определенном диапазоне. В процессоре хранятся различные программы обработки для различного типа обрабатываемых пластин.

**!!! Остальные системы работают по принципу как в проявочной машине !!!**

**На выходе проявочного процессора получаем готовую ПФ.**

**Секция проявления**

Наиболее широкое распространение получила секция проявления с погружением пластины в ванну с раствором. В ванной происходит доп обработка щетками.

**В ванне поддерживаются следующие параметры:**

* Уровень жидкости
* Температура
* Концентрация

Изображение выглядит как рукописный текст, грифельная доска, текст, мелок

Автоматически созданное описание

1. Бак с раствором
2. Бак с
3. Датчик расхода
4. Насос
5. Фильтра
6. Датчик уровня
7. Система циркуляции
8. Нагревательный элемент
9. Датчик температуры
10. Защита от переполнения
11. Электромагнитный вентиль

**Секция промывки**

В секции промывки пластина обрабатывается как с обеих сторон чистой проточной водой. Расход воды регулируется вентилем вручную. Подача воды в секцию осуществляется автоматически при входе пластины в секцию. После выхода пластины из секции подача воды через некоторое время прекращается.

Изображение выглядит как грифельная доска, рукописный текст, текст, мелок

Автоматически созданное описание

1. Ванна
2. Душирующие трубки
3. Электромагнитный вентиль
4. Ручной вентиль
5. Бак с чистой проточной водой
6. Электромагнитный вентиль (убирает отработанную жидкость)
7. Формная пластина

**Секция гуммирования**

В этой секции на лицевую сторону пластины наносится защитный слой, который защищает пластину от окисления и пыли. От мех повреждений не защищает.

Гуммирующий слой не наносится, если пластина сразу идет в печать. Если же пластина будет храниться на складе, то на нее гуммирующий слой наносится, но перед отправлением ее в печать он смывается. Защитный слой наносится на пластину с помощью транспортирующих валиков, при этом раствор подается с помощью душирующией трубки в полость между транспортирующим и вспомогательным валиком. Излишки отжимаются на выходе из секции и подаются в бак для повторного использования.

1. Верхний транспортирующий валик
2. Нижний транспортирующий валик
3. Опорная пластина
4. Вспомогательный валик
5. Полость между верхним транспортирующим и верхним вспомогательным валиками.
6. Раствороподающая (душирующая) трубка

* Рабочая ванна
* Душирующая трубка (подает гуммирующий раствор)
* Тройники (справа вода)
* Электромагнитный вентиль
* Насос
* Бак с гуммирующим раствором

После нанесения гуммирующего раствора на пластину в секции используется промывка водой для предотвращения сливания валиков и забивания трубок. При промывке вентиль 4 закрывается. А тройник 3’ переключается на слив.

**Секция сушки - смотри тему проявочные машины.**

**Рекордеры для лазерной записи форм**

Состав CTP машин.

1. РИП
2. Лазерный рекордер
3. Проявочный процессор

Лазерный рекордер осуществляет запись скрытого изображения на лицевой стороне опорной машины.

В некоторых случаях обработка машиной не требуется (ИК-лазер). Запись происходит на пластинах.

**Технические характеристики CTP машин:**

1. Формат пластины
2. Производительность
3. Технология экспонирования
4. Схема построения рекордера

В качестве источника излучения используется лазер, могут быть либо ИК, либо УФ.

**Преимущества УФ:**

1. Простота конструкции
2. Дешевизна
3. Высокое разрешение записи
4. Надежность лазера
5. Малогабаритность

**Недостатки УФ:**

1. Нестабильная работа
2. При работе с УФ лазером должен быть специальный свет в помещении (чаще всего желтый).

**Преимущества ИК:**

1. Стабильность
2. Можно работать с помещениях с дневным светом

**Недостаток ИК:**

1. Дорогие
2. Большие габариты
3. Малая разрешающая способность
4. Ненадежные

**В CTP машинах используются следующие виды пластин:**

1. Светочувствительные (УФ лазер)
   1. Серебросодержащие
   2. Полимерные
   3. Гибридные
2. Термальные (ИК лазер)

**Cхема построения рекордеров:**

1. Планшетные
2. С внутренним барабаном
3. С внешним барабаном

**Секции:**

1. Ввода (для подачи пластины)
2. Экспонирования
3. Вывода

**Оптико-механическая система рекордера:**

1. Оптическая
2. Механическая

**Входит:**

1. Лазер
2. Модулятор
3. Светофильтр
4. Дефлектор
5. Телескоп
6. Диафрагма
7. Фокусирующий объектив
8. Система коррекции
9. Система синхронизации
10. Система вращающихся и качающихся зеркал

**В механическую систему входят:**

1. Мех. крепление пластины
2. Механическое перемещение пластины
3. Мех. перемещение лазерной записывающей головки

**Рекордеры с внешним барабаном.**

*Смотри схемы ФНА*

Такая схема используется в многолучевой записи и применяется в технологии с ИК-лазером.

**Достоинства:**

1. Высокое разрешение.
2. Высокая повторяемость.
3. Абсолютная жесткость точки.

**Недостаток:** низкая производительность (из-за вакуумной системы).

**Рекордеры с внутренним барабаном.**

*Схема с ФНА внутренним барабаном*

Используется в технологии CTP-с УФ-лазером.

**Достоинства:**

1. Возможность бесступенчатого регулирования формата пластины (в пределах формата машины).
2. Высокая производительность.
3. Возможность плавно изменить разрешение.

**Недостатки:**

1. Невозможность реализации многолучевой записи.
2. Большое расстояние от лазера до формной пластины, из-за чего туда может попасть пыль.

**Планшетные рекордеры**

*Смотри схему капстановых ФНА.*

Чаще всего используется система CTP с УФ лазером.

**Достоинства:**

1. Высокая скорость записи (в газетном производстве)
2. Работают с пластинами разного формата и толщины с одинаковой высокой точностью.
3. Возможность установки плана различных систем штифтовой приводки.
4. Возможность бесступенчатого регулирования формата пластины.
5. Ограничивается максимальным форматом пластины.

**Недостаток:** неабсолютная жесткость точки.

# РАЗДЕЛ 2. Печатное оборудование

# Основные понятия и классификация печатного оборудования

**Печать -** многократное получение идентичных оттесков путем переноса краски с печатной формы (ПФ) на запечатываемый материал (ЗАМ).

### ****Структурная схема печатного аппарата****

Изображение выглядит как текст, диаграмма, чек, линия

Автоматически созданное описание

1. Листопитающая (лентопитающая) система
2. Печатный аппарат
3. Красочный аппарат
4. Увлажняющий аппарат имеется в офсетном способе печати
5. Выводное устройство
6. Сушильное устройство
7. Фальцевально-резольное устройство
8. Приемное устройство

## Классификация печатного оборудования

### ****Тигельные машины****

Обе давящие поверхности плоские. На одной поверхности закрепляется ПФ, а на другой - запечатываемый материал (бумага).

Изображение выглядит как зарисовка, рисунок, иллюстрация, искусство

Автоматически созданное описание

**Декель -** резинотканевое полотно, необходимое для равномерного распределения давления по всей поверхности бумаги.

**Горка -** регулирует положение упоров (зависит от формата листа).

В тигельных машинах используется ПФ высокого способа печати! **ТОЛЬКО ВЫСОКОГО!** (печатные элементы выше, чем пробельные)

Тигельные машины сейчас для печати редко используются, чаще всего они применяются для отделочных процессов (вырубка, высечка, теснение и тд).

### ****Плоскопечатные машины****

Одна печатающая поверхность плоская, а другая - цилиндрическая или барабанная. На плоской закрепляется ПФ, а на цилиндрической - запечатываемый материал.

Изображение выглядит как часы, рисунок, зарисовка, мультфильм

Автоматически созданное описание

В плоскопечатных машинах используется ПФ высокого способа печати.

### Ротационные печатные машины

Обе давящие поверхности - цилиндры.

Печатная форма может быть любого способа печати (высокого, глубокого или офсетного).

Изображение выглядит как грифельная доска, рукописный текст, мелок, текст

Автоматически созданное описание

Увлажняющий аппарат необходим для того, чтобы на пробельные элемент не выпадала краска. Он наносится только на пробельные элементы.

**Однокрасочные машины -** за один рабочий цикл наносит только 1 вид краски.

**Многокрасочные машины -** за один прогон могут нанести несколько красок.

**Секционные машины** - в каждой секции наносится своя краска.

### Секционные машины

В каждой секции наносится своя краска.

### Планетарные машины

В планетарных машинах один общий печатный цилиндр.

### Рулонные ротационные машины

Самый высокопроизводительный вид печатного оборудования, так как идет непрерывная подача печатного материала (бумаги).

**Недостатки:**

* Ограниченность формата продукции

**Достоинства:**

* Получение большого количества красок с обеих сторон бумаги за один рабочий цикл.
* Можно получить сразу готовую продукцию в виде тетрадей или листовок.
* Производительность может достигать до 40 тысяч оттисков в час.

**Тетрадь** - сфальцованный лист.

**Фальц** - сгиб.

**Назначение и состав лентопитающих систем.**

Предназначена для разматывания рулона. И подача размотанной ленты в печатную секцию с постоянным напряжением.

Изображение выглядит как грифельная доска, текст, рукописный текст, мелок

Автоматически созданное описание

1. Рулон
2. Амортизирующая система
3. Транспортирующую (тянущие) валики
4. Печатные секции
5. (индексы, скопируешь по схема)

**Рулонные установки.**

1. Шпиндельные (шпиндель - вал)
2. Бесшпиндельные

**Шпиндельные**

Внутри втулки рулона имеется вал, который с двух сторон (с торцов втулки) закреплен двумя усеченными конусами. **Достоинство такой схемы - компактность.**

**Недостатки:**

* Большой момент инерции (длинный вал)
* Нельзя менять рулон во время работы машины (низкая производительность)

**Бесшпиндельные**

Внутри втулки рулона установлены 2 консольных (неподвижных) вала. Рулон приводится в движение с помощью поворотных рычагов, с помощью электродвигателя через механические передачи (редукторы): цепная, ременная и тд.

**Достоинства:**

* Можно заменить рулон во время движения машины
* Маленький момент инерции (из-за консольных валов)

**Тормозное усилие.**

Необходимо для того, чтобы обеспечить постоянство натяжения ленты, для этого тормозное усилие может прикладываться либо к валу, либо к самому рулону. Если усилие прикладывается к валу, то на валах имеются специальные колодочные или тормозные элементы. Если усилия прикладываются к самому рулону, то такой тормоз называется **периферийным.**

Тормозное усилие может создаваться различными устройствами:

* Механические устройства
* Электромеханические устройства
* Гидравлические
* Пневматические
* Комбинированные

В рулонных установках используются следующие виды тормозов:

* Ременной рулонный тормоз
* Рулонный тормоз с бесконечной лентой
* Рулонный тормоз с электромагнитной муфтой
* Ременной рулонный тормоз

Изображение выглядит как диаграмма, зарисовка, рисунок

Автоматически созданное описание

**Ременной рулонный тормоз**

Осуществляет торможение за счет контакте с поверхностью рулона. Эта поверхность рулона ограничена некоторым углом α, который будет изменяться за счет радиуса рулона. Тормозное усилие в этом тормозе необходимо изменять с течением времени.

**Рулонный тормоз с бесконечной лентой**

Тормозное усилие можно изменить 2 способами:

* Изменить скорость ремня
* Изменить скорость рулона

**Рулонный тормоз с электромагнитной муфтой**

В этом тормозе тормозное усилие изменяется за счет изменения силы тока, а сила тока регулируется с помощью резистора.

**Амортизационные валики**

Необходимы для предотвращения биения рулона (иначе лента рвется).

Амортизационные валики можно нагружать 3 способами:

* Сжатым воздухом
* Грузами
* Пружинами

*Чаще всего - грузами.*

Нагружение сжатым воздухом сейчас не используется, тк источник сжатого воздуха (компрессор) дорогой.

Нагружение пружинами используется не так часто как грузами, из-за явления самовозбуждения пружины. Для того, чтобы это явление убрать, необходимо доп оборудование - демпфер.

**Замена рулона**

При работе машины могут использоваться:

* Однолучевая (бесшпиндельные установки)
* Двухлучевая
* Трехлучевые установки (бесшпиндельные установки)

Если трехлучевая установка, то один рулон находится в рабочем положении, а два остальных — в дежурном. Для замены рулона конец следующего рулона обрезается в форме острого угла. Этот острый угол прикрепляется к предыдущему рулону. Кромки угла смазываются густым маслом, а конец - клеем.

Листопитающие устройства.

## Назначение и классификация

Это часть листопитающей системы печатной машины, которая обеспечивает точную и бесперебойную подачу листов в печатную секцию по одному в каждом цикле работы машины.

**В листопитающие устройства входят следующие механизмы:**

* Самонаклады
* Механизмы равнения
* Листоускорющий
* Контрольно-блокирующее устройство

Предназначены для автоматической подачи листов в секции

**Функции самонакладов:**

* Подача стопы листов к листоотделительной секции
* Отделение одного листа от стоп
* Транспортирующая функция (подача листов к механизмам равнения)
* Предотвращение подачи сдвоенных и скошенных листов

Для приводов стапильного стола и механизмов предварительной зарядки используются индивидуальные электродвигатели, а для функционирования присосок, воздуходувных и электрических устройств используются пневматические системы и электрические силовые установки.

**Требования к самонакладам:**

* Обеспечить точную надёжную ациклическую подачу листов к выравнивающим упорам. Листы могут быть разной толщины и плотности.
* Неповреждать структуру и поверхность листов при подаче, не смазывать ранеев отпечатанные изображения, не повреждать кромки.
* Останавливаться при сбоях или нарушениях подачи листов.
* Допускать длительную бесперебойную работу машины с перезарядкой стапильного стола во время работы машины.

### Классификация:

* В зависимости от расположения стопы в самонакладе:
  + Вертикально
  + Горизонтально
* По способу внедрения самонаклада в машину:
  + Встроенные
  + Выносные
* По способу отделения листа от стопы:
  + Фрикционные
  + Электростатические
  + Пневматические
* По стороне листа, с которой отделяется лист:
  + С верхним
  + С нижним
* В зависимости от порядка подачи листов в машину:
  + Ступенчатая
  + Последовательная

### Фрикционный самонаклад

Отделение листов идет за счет силы трения.

В качестве листоотделительного органа может выступать:

* Валик
* Планка

Фрикционные самонаклады используются в малоформатных/малоскоростных машинах, трафаретной печати или электрографской печати.

**Достоинства:**

* Компактные
* Часто используются в офисе.

**Недостатки:**

* Оказывают механическое воздействие на лист бумаги
* Чувствительны к сорту и толщине бумаги

### Электростатический самонаклад

Состоит из диэлектрической плиты, у которой имеются пазы, в которые вставляются металлические планки. Эти планки с помощью генератора, заряжаются разноименными зарядами, в результате чего создается неоднородное электростатическое поле. Это поле воздействует на стопу листов, в результате чего отделяется верхний лист от стопы и прижимается этот лист к верхнему тесёмочному транспортеру. Этот транспортер передает лист в пары валиков. А он передает лист в печатную секцию.

**Достоинства:**

* Не оказывают механическое воздействие на лист
* Бесшумные
* Меньше потребляет энергии (применяются в малоскоростных машинах)

**Недостаток:** низкая производительность

### Пневматический самонаклад

Стопа бумаги с помощью стапельного стола подается к листоотделительному органу, при этом для точного отделения одного листа от стопы на стопу могут воздействовать передние и боковые раздуватели. кусок С помощью присосов отделяется один лист от стопы (отделительный). Отделенный лист подается на транспортирующие присосы (иногда выполняет и транспортирующую функцию). Транспортирующие присосы передают лист к системе выравнивания. Высота стопы в таких самонакладах контролируется щупом.

**Достоинства:**

* Высокая производительность
* Не оказывает высокое воздействие на листы

**Недостатки:**

* Потребляет много энергии
* Большие габариты

Более высокие скоростные возможности у самонакладов со ступенчатой подачей листов, так как шаг подачи листов намного меньше, чем шаг при последовательной подаче листов.

## Механизмы равнения листов

Эти механизмы обеспечивают правильное положение листов по отношению к форме перед подачей их в печатное устройство. Это необходимо для точного соотношения и постоянства размеров полей на оттисках, а так же для точного размещения красок при печати в несколько прогонов.

### Способы выравнивания листов

* Выстойные. Лист останавливается для выравнивания.
* Безвостойные. Выравнивается во время движения.
* Комбинированные.

По упору:

* Переднее
* Боковое

Выравниваются с помощью упоров. Количество упоров зависит от формата листа.

### Механизм переднего равнения выстойного типа

Этот механизм состоит из качающихся передних упоров, приведенных в движение с помощью кулочка. К передним упорам лист приталкивается с помощью движущихся тесемок транспортера. В каждом упоре имеются устройства для точной регулировки его положения. В направлении листа. Только после переднего равнения идет боковое.

**В безвыстойным равнении** лист выравнивается по боковым упором (передних часто нет).

Листоускоряющие устройства предназначены для разгона передней кромки листа. После его выстоя у передних упоров до окружной скорости печатного цилиндра (или несколько большей). Листоускоряющий механизм, имеющий в качестве рабочего органа захваты, называется форгрейфером (???).

Их классификация:

* По типу движения
  + Качающиеся (ротационные)
  + Вращающиеся
* По типу захвата
  + Механические
  + Пневматические
* По способу расположения
  + С верхним расположением
  + С нижним расположением
  + С верхним и нижним

Красочные аппараты (КА)

## Назначение и классификация КА.

Красочный аппарат - часть печатной машины, служащая для нанесения краски на печатную форму.

Красочный слой должен быть определенной толщины. От 5 до 10 мкм…

Красочный аппарат вплотную располагается к печатной форме, а в ротационных машинах входит в состав печатной секции.

### Структурная схема КА:

Изображение выглядит как грифельная доска, текст, рукописный текст, мелок

Автоматически созданное описание

I. зона подачи

II. зона раската

III. зона наката

1. красочный ящик
2. Дукторный цилиндр
3. Раскатные валики
4. Раскатной цилиндр
5. Накатные валики
6. Формный цилиндр

**Классификация КА:**

* По области применения
  + Для машины офсетной печати
  + Для машины высокой печати
  + Для машины глубокой печати
* По степени вязкости
  + Вязкие
  + Жидкие

**Красочные аппараты должны отвечать следующим требованиям:**

1. Равномерно и стабильно наносить необходимое количество краски на всю форму целиком или на отдельные ее участки;
2. Бесступенчато регулировать количество подаваемой краски на всю форму целиком или на отдельные ее участки;
3. Быстро и чувствительно реагировать на воздействие регулировочных устройств;
4. Быстро стабилизировать нанесение краски на форму после пуска машины или после регулирующего воздействия;
5. Иметь автономный привод, работающий и при остановленной машине;
6. Отключаться частично или полностью, вручную или автоматически — по сигналу блокирующих устройств;
7. Потреблять наименьшее возможное количество энергии;
8. Быть простыми по конструкции, надежными в действии и удобными в обслуживании.

## Тигельные машины

В настоящее время тигельные машины находят применение как вспомогательное оборудование для выпуска малотиражной продукции, для тиснения, вырубки и некоторых других специальных целей.

Тигельные машины используются для печати одной краской. **Бывают:**

* Автоматические
* Полуавтоматические

Бывает только малоформатным.

**Достоинства:**

* Простота конструкции

**Недостатки:**

* Низкая производительность
* Необходимость создания большого давления (большая металлоемкость)

**Тигельные машины делятся на типы:**

* Легкие (от 200-400 Н/см^2)
* Тяжелые (от 400 Н/см^2)

**Тигельные машины отличаются по способы движения тигля:**

* Качательно (Легкие)
* Сложные движения. Сначала качательно до параллели с талером, а затем возвратно-поступательно. (Тяжелые)

**Декель** - резинотканевое полотно, необходимое для равномерного создания давления.

Упоры необходимы для выравнивания листа.

### Принцип работы тигельной машины.

### Изображение выглядит как текст, доска, рукописный текст Автоматически созданное описание

На талер 1 надевается печатная форма Ф и закрепляется. С помощью красочных валиков 6 (минимально 2, максимально 4):

Если используются 4, то 2 краскоподающих и 2 краскоразравнивающих. Они накатывают краску на ПФ. В этом типе машины используется вязкая краска. На тигель 2 закрепляется бумажный лист куда будет переносится краска ПФ. Между листом и тиглем имеется декель.

На тигле имеются упоры 5, необходимые для выравнивания и фиксирования листа. После закрепления листа на тигле он совершает качательные движения в сторону талера. Создается необходимое давление для переноски краски с ПФ на лист. После получения оттиска тигель возвращается в исходное положение.

Привод тигельной машины имеет вид 4-х цветного кривошипношатунного механизма.

Кривошип совершает вращательное движение. Должен вращаться на 360 градусов без заклинивания. Коромысло совершает качательные движения. Имеет сложной плоско-параллельное движение.

## Плоскопечатные машины

Одна давящая поверхность плоская, другая - ротационная. На плоской поверхности крепится печатная форма высокого способа печати, а на ротационной - запечатываемый материал. ПЦ - печатный цилиндр. Внизу талер - столик, который двигается печатно-поступательно. Плоскопечатные машины на сегодняшний день не используются для печати. Используются для вспомогательных отделочных процессов. В свое время ППМ были широко распространены, тк использовали оригинальные ПФ и клише (=ПФ) с высокой линиатурой растра.

**Достоинства ППМ:**

* Простота обслуживания
* Простота конструкции

**Недостаток:** низкая производительность.

### ****Структурное построение ППМ****

ППМ отличаются от ротационных конструкцией печатного аппарата и работой привода красочного аппарата. В остальном они точно такие же как ротационные.

Сложным в ППМ является синхронизация работы талера и печатного цилиндра.

## Ротационные машины

Две давящие поверхности цилиндрические. Тут ПФ может использоваться разных способов печати (высокая, офсетная и глубокая). Ротационные машины могут наносить сразу несколько красок за один прогон. В таких машинах лист одновременно запечатывается сразу с двух сторон.

**Достоинства:**

* Печатные аппараты их просты по конструкции, удобны и и легко агрегируются в различных комбинациях.
* В приводе печатных аппаратов отсутствуют сложные кинематические цепи и звенья
* Скорость работы находится в пределах 8-20 тыс. листо-оттисков в час

РАЗДЕЛ 3. Послепечатное оборудование.

## Бумагорезальные машины

**Бумагорезальные машины (БРМ)** — предназначены для изменения линейных размеров оттисков для получения изделий нужного формата.

**Подрезка** — эстетическая функция, заключающаяся в выравнивании кромок изделия.

**Разрезка** — операция, заключающаяся в получении нужного формата листов.

### Форматы печатных листов:

* 60 на 90
* 70 на 90
* 70 на 108
* 84 на 108

### Классификация БРМ:

* По количеству ножей:
  + Одноножевые (ОРМ). Предназначены для разрезки и подрезки листов в стопе (только однопозиционные).
  + Трехножевые (ТРМ). Предназначены только для подрезки.
* По числу позиций:
  + Однопозиционные
  + Многопозиционные

### Классификация ОРМ:

* По формату листов
  + Малоформатные
  + Среднеформатные
  + Крупноформатные
  + Специализированные
* По степени механизации
  + Ручными (привод всех основных механизмов осуществляется вручную)
  + Полумеханизированные (2 основных узла, остальные ручные)
  + Механизированные (Механический привод имеет все основные узлы)
  + Автоматизированные (Все основные узлы имеют и механические приводы, и ПО)

В настоящее время основные узлы имеют индивидуальные приводы.

### Основные узлы:

* Нож
* Большая стопа
* Балка прижима

### Другие системы:

* Стол
* Система управления
* Стол для охраны труда оператора
* Вспомогательные устройства
  + Стапельеподъемники
  + Устройства удаления обрезков

Изображение выглядит как текст, зарисовка, рисунок, доска

Автоматически созданное описание

Марзан - деталь из бруска, которая вставляется в паз стола под ножом. Нужен для:

* Уменьшения затупления ножа
* Чтобы последние листы полностью разрезались

Изготавливается из дерева, пластмассы, полимера и тд.

2 технологии разреза: **марзанная и безмарзанная.**

В марзанном способе нож в нижней части своего движения упирается в марзан. Используется для разрезки стопы большого формата.

Есть марзанный способ, есть ножничный. Тут используется контрнож. При этом кромка контрножа должна вплотную приближаться к самому ножу. Безмарзанный способ применяется для разрезки изделий малого формата.

### Нож

Основные виды:

* Вертикальные
* Наклонно-параллельные
* Криволинейно-параллельные
* Сабельные (самый распространенный, тк нож в стопу входит постепенно ⇒ не происходит удара)

При сабельном движении получается ровный рез. Кромки не загибаются, не происходит смещение листов относительно друг друга. У ножа выше тиражестойкость (больше резов без дефектов). В вертикальном, наклонно-паралеллельном и криволинейно-параллельном нож наклонен к стопе на 0 градусов. В сабельном угол наклона зависит от количества ножей: 1 нож - 1 градус, 3 ножа - 3 градуса. Нож делится на ножедержатель и лезвие.

### Основные параметры ножа:

* Материалы лезвия могут быть 3 типов:
  + Высокоуглеродистые стали
  + Углеродистые стали
  + Твердые, зернистые сплавы
* Форма:
  + Клинообразная
* Угол заточки
  + От 18 до 24 градусов
* 3 этапа эксплуатации ножа по радиусу закругления
  + Новый: до 5мкм
  + В периоде эксплуатации: до 25 мкм
  + Нужна замена: свыше 25 мкм
* Устойчивость (сколько резок можно сделать без дефектов)

### Приводы ножа:

* За счет разных углов наклона пазов в ножедержателе, которые скользят по опорным сухарям, закрепленным в станине.
* За счет подвески ножедержателя на тягах разной длины.

Первый вид привода имеет более жесткую конструкцию и его ремонт сложнее и дороже. Второй имеет простую конструкцию.

### Функции балки прижима:

* Чтобы стопа не смещалась вовремя реза
* Уплотнение листов между собой (убрать воздух между листами)
* Балка прижима зажимает стопу до начала реза, удерживает во время реза и освобождает стопу после подъема ножа
* Бывает 2 вида прижима
  + Упругий (чаще используется). При прижатии стопы или ее деформации балка прижима будет опускаться вместе со стопой, при этом величина давления не уменьшается.
  + Жесткий. Верхняя давящая поверхность после предварительного сжатия стопы остается неподвижной.

Чаще всего Балка прижима имеет гидравлический привод.

### Достоинства гидравлического привода:

* Простота механической передачи
* Создается большое давление
* Бесступенчатое регулирование
* Давление прижима не зависит от высоты стопы
* Можно автоматически изменить давление по предварительно записанной программе
* Гидравлический привод может быть 2 видов:
  + С боковым расположением гидроцилиндра
  + С центральным расположением гидроцилиндра

### Затл (подаватель)

Предназначен для быстрой и точной установки стопы к линии реза. Перемещение стопы осуществляется только в одну сторону (к ножу).

Механизм подавателя состоит из:

* Механизм перемещения
* Корпус
* Устройство программного управления
* Устройства отсчета положения подавателя

При движении подавателя чаще всего используется рычажная система, работающая от кулачковых приводов. Рабочий ход осуществляется за счет кулачка. А обратный за счет пружин. Основной параметр БРМ - длина реза.

Фальцовка - это сгибание листов в определенной последовательности для получения тетрадей определенного формата. Фальцовка выполняется на фальцевальных машинах различной конструкции.

### Классификация фальцовки:

* По количеству сгибов (пяти и Шети это уже машинная фальцовка)
  + Односгибные
  + Двусгибные
  + Трехсгибные
  + Четырехсгибные
* По взаимному расположению фальца
  + Параллельные
    - В намотку
    - Гармошкой
  + Перпендикулярные
  + Комбинированные
* По положению
  + Симметричная
  + Смещенная
    - Со шлейфом
    - Без шлейфа
* По наличию подвески
  + Без подвески
  + С промежуточной подвеской
  + С концевой
* По количеству одновременно фальцуемых листов
  + С подборкой (несколько листов)
  + Без (один лист)
* По способу получения фальца
  + Ручные
  + Машинные
    - Ножевые
    - Кассетные
    - Ворончатые
    - Клапанно-барабанные

Принцип работы кассетной фальцевальной машины:

Лист с помощью транспортирующих валиков 1, которые наклонены под углами 4-6 градусов выравнивается во время движения, прилегая боковой кромкой к направляющией линейке. Далее лист подается в кассету 5 с помощью тянущего валика 4. При развитии лист может взлететь. Чтобы это не допустить, имеются стальные шарики 2. Над транспортирующими валиками имеется стальная линейка/лента, которая предотвращает провисание листа. Когда лист попал в кассету, его передняя кромка останавливается у упора 6, а задняя кромка продолжает движение, благодаря тянущему валику. Благодаря этому образуется петля, которую с двух сторон обжимают фальцевальные валики 7.

## Кассетные фальцевальные машины

Основные узлы:

* Самонаклад
* Транспортер в виде валика
* Фальцевальное сердце
* ПВУ (примено-выводное устройство)
* Компрессор
* Электропривод

В каждой секции имеется контроль КБУ (контрольно блокирующее устройство), срабатывают при:

* Подаче 2+ листов самонаклада
* При смятии или застревании

### Достоинства кассетных машин:

* Большие варианты в конструкции тетради
* Отсутствие инерционных нагрузок
* Высокая производительность
* Удобство обслуживания/ремонте/эксплуатации
* Простая конструкция

### Недостатки:

* Невысокая точность сгиба
* Невозможность получения большого числа сгибов
* Невозможность фальцовки тонких или толстых сортов бумаги
* Большие производственные площади
* Чувствительны к влажности и неоднородности бумаги

## Ножевые фальцевальные машины

С помощью тесемочного транспортера 1 лист подается на стол 5. Там он выравнивается с помощью передних и боковых упоров. После этого на него опускается нож 3, образуется петля листа, которая с двух сторон обжимается фальцевальными валиками. Минимальное расстояние: 2 толщины листа.

### Требования:

* Скорость подхода ножа к листу должна быть минимально возможной;
* На участке разгона листа ножом нарастание скорости должно быть интенсивным и приближаться к линейной скорости фальцеваликов;
* Время проскальзывания петли листа в фальцеваликах должно быть минимальным.

Главный недостаток ножевых фальцевальных машин: **удар листа о упоры**

Лист сгибается волной и отскакивает назад. После нескольких таких ударов лист останавливается у неподвижных упоров. При этом, если используются мягкие сорта бумаги, могут сминаться кромки и сгиб может быть неточный. Для предотвращения этого недостатка используют тормозное устройство, которое плавно подводит лист к передним упорам.

Тормозные устройства:

* Пневматические
* Механические

### Достоинства ножевых фальц машин:

Недостатки:

/надо взять у Жеки и то, и другое

Комбинированные фальцевальные машины - совокупность кассетных и ножевых. Первый сгиб - кассетный, потом ножевой.

Круглостапельные и плоскостапельные

Фальцевальные валики

Имеются следующие устройства для изменения расстояния между фальцеваликами:

* Винтовое
* Клиновое
* Рычажное

В каждой паре фальцеваликов каждый валик подпружинен. Поверхность фальцеваликов имеет рифление: прямое или косое.

Печатно-позолотные прессы

**Рисование** – технологический процесс (вид отделочного оборудования), который предназначен для получения на поверхности изделия изображений, получаемых путем вдавливания штампа в изделие.

Для тиснение используется оборудование – печатно-позолотные прессы.

Изображение на изделии может быть достигнуто тремя способами:

* Бескрасочное тиснение
* Тиснение тертыми красками.
* Тиснение фольгой.

**Классификация тиснения:**

Может быть плоским (все элементы в одной плоскости) и рельефным (элементы в разных плоскостях).

**Два типа тиснения:**

* Конгретное (с лица изображение выпуклое, с оборота вогнутое)
* Блинтовое (с лица вогнутое, с оборота плоское)

Глубина вдавливания штампа в изделие при бескрасочном тиснении 0,4 мм, а при тиснении фольгой и при печати тертой краской 0,1-0,15 мм.

Технологические показатели тиснения:

* Температура (для фольги от 90 до 150 градусов)
* Давление
* Время выстоя штампа у изделия

**Классификация прессов:**

По типу давящих поверхностей прессы бывают двух типов:

* Тигельные (плоские)
* Ротационные (барабаны)

В тигельных машинах на одной плоскости крепится штамп, а на другой закрепляется изделие. Плита, на которой закреплено изделие, движется обратно-поступательно к плоскости, где закреплен штамп.

Штамп похож на печатную форму высокой печати. В ротационных крепится круглый штамп и такой цилиндр называется формный. На второй цилиндр подается изделие, это печатный цилиндр.

**Классификация по степени автоматизации:**

* Ручной
* Автоматический
* Полуавтоматический

**Механизмы пресса:**

* Механизм давления
* Механизм выравнивания крышек (изделия)
* Механизм крепления штампа
* Механизм, подающий фольгу (опционально)

**Механизм давления:**

Основной механизм пресса, который определяет технические и эксплуатационные параметры тиснения.

**Давление может быть создано:**

* Рычагами
* Пневмосистемой

**Рычажные системы могут приводиться в движение двумя приводами:**

* Кулачковый
* Кривошипный

Кулачковый механизм состоит из двух кулачков, которые шарнирно соединены между собой. Нижний рычаг закреплен на шарнирной опоре. Кулачок, с помощью толкателя, отводит ролик вправо. Оба рычага в вертикальное положение никогда не станут. Плита возвращается в нижнее положение либо с помощью пружин, либо под собственным весом.

**Механизмы с кривошипным приводом:**

Проще, но реже используют, так как они не обеспечивают достаточного времени  выстоя у изделия.

**Механизм транспортировки и выравнивания крышек**

В прессах перед тиснением изделия должны быть выровнены по двум взаимно перпендикулярным сторонам. Бывает три вида транспортировки крышек:

* Совершающая возвратно-поступательные движения плита-стол.
* Двусторонний цепной транспортер с захватами.
* Качающаяся рычажная система с присосками.

Первый тип движ. системы реверсивный, второй только в одну сторону (от самонаклада к приемному устройству).

Тип с присосками наиболее точный и высокая надежность.

**Механизм, подающий фольгу**

Главное условие – чтобы ленты не перекрывали друг друга. В перематывающее устройство фольги входят прорезиненные валики. Один подпружинен.

Блокообрабатывающие машины

**Назначение и классификация**

В броюровочно-переплетном производстве наиболее многочисленными и разнообразными являются технологические операции по обработке книжных блоков. Количество и характер технологических операций зависит от виды скрепления книжного блока, формы корешка толщины блока и других факторов.

**Операции по обработке книжных блоков:**

* Заклейка
* Прессование
* Сушка
* Обрезка с трех сторон
* Кругление корешка
* Отгибка фальцев
* Приклейка или окантовка корешковыми материалом
* Приклейка полоски бумаги и каптала

Машины для выполнения одной операции называются **операционными** для выполнения нескольких смежных — **агрегатами**. Последние представляют собой многопозиционные автоматы с единой транспортной системой.

В процессе работы БОА используется выстойный (блок перед равнения останавливается) принцип.

**БОА бывают следующих типов:**

* Конвейерные (полуфабрикаты транспортируются в зажимах ленточного транспортера).
* Линейный (блоки перемещаются в свободном положении с помощью цепных транспортеров)
* Карусельный (полуфабрикаты транспортируются в зажимах ленточного транспортера)

**Основные узлы БОА**

* Механизм для нанесения клея на корешок блока
* Механизм для кругления корешка блока
* Механизм для отгибки фальцев

**Механизм для нанесения клея на корешок**

Для нанесения клея используются клеевые аппараты.

Приклейка упрочняющих материалов (полоска бумаги или марля) и декоративных элементов используется холодный клей с последующей сушкой.

**При нанесении клея корешок может быть 3 видов:**

* Плоский (прямоугольный)
* Скругленный (дугообразный)
* Грибовидный

Если используется скругленный корешок, то клей наносится равномерно на всю поверхность.

**Клеевые аппараты по принципу действия бывают:**

* Непрерывного принципа действия
* Прерывистого принципа действия

а — непрерывистный

г — прерывистый

Клей наносится с помощью вращающихся валиков. Если профиль корешка грибообразный или дугообразный, то элемент наносящий клей должен повторять форму корешка.

**Толщину слоя клея можно регулировать следующими способами:**

* Ножом
* Скребком
* Изменение расстояния между клеевым цилиндром и клеенаносящим валиком.

**Прерывистый слой клея может получаться с помощью:**

* Качания клеенаносящего валика
* Неполной рабочей окружностью клеенаносящего валика
* Изменение величины зазора между клеевым цилиндром и клеенаносящим валиком.

В современных машинах клеевой аппарат неподвижный, а клей чаще всего наносится на блок во время его движения.

**Механизм кругления корешка**

Кругление корешка необходимо для уменьшения толщины блока, а так же для подготовки блока к отгибки фальца. Уменьшение толщины блока влияет на долговечность издания и его раскрываемость.

**Способы кругления:**

* круглительные качающие колодки (колодка — может перемещаться на 180 градусов)
* 2 вращающихся валика (валики сдавливают блок с двух сторон)
* с помощью ряда конически вращающихся роликов (ролики расположены под разными углами)
* смещение внутренних тетрадей (с помощью силового воздействия профильных поверхностей, чаще всего — профильная колодка)

Наиболее часто применяется способ кругления блоков двумя вращающимися валиками.

**Степень кругления зависит от:**

* Объема блока
* Плотность шитья
* От физико-химических свойств бумаги
* От усилия круглительных элементов

**Механизмы отгибки фальцев**

Необходима для повышения прочности между блоком и переплетной крышкой и между тетрадями в блоке.

Изображение выглядит как текст, рисунок, зарисовка

Автоматически созданное описание

**Отгибка фальцев осуществляется в 2 этапа.**

* Зажим тисками
* Корешок обрабатывается специальным инструментом
* После отгибки фалцев профиль корешка становится грибообразным

а — качающаяся колодка

б — профильные ролики

в — профильная колодка

Безвыстойная отгибка фальцев может производиться профильными роликами, на поверхности которых имеется винтовая нарезка. Блок, зажатый плитами, движется в продольном направлении, а его корешок катится по роликам, установленным так, что их поверхность на несколько миллиметров перекрывает поверхность корешка. Это необходимо для создания силового давления роликов на блок, возникновения трения между корешком и роликами и деформации фальцев тетрадей, которые в результате отгибаются от середины, а корешок блока принимает грибообразную форму.

Отгибку фальцев можно производить профильной колодкой, совращающей возвратно-поступательные движения с большой частотой, но относительно малой амплитудой. Движение колодке сообщается вибратором. Такой способ, называемый виброкашировкой, обеспечивает необходимое качество отгибки фальцев корешка при высокой производительности процесса. К недостаткам виброкашировки следует отнести повешенный шум и вибрацию.

После отгибки фальцев деформированные колодкой сгибы тетрадей должны заклинить смежные тетради, расположенные симметрично корешку. Симметричность достигается одинаковым числом рабочих качаний колодки в каждую сторону от середины корешка.

Качество отгибки фальцев, определяемое величиной и симметричностью деформации, зависит от числа рабочих качаний колодки в каждую сторону, амплитуды качания, силы давления колодки на корешок, глубины деформируемого колодкой слоя бумаги и глубины внедрения колодки в корешок.