

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ
КАФЕДРА МЕДИАСИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ФОТОРЕГИСТРАЦИОННЫЕ И ФОРМНЫЕ ПРОЦЕССЫ

ФОТОРЕГИСТРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Лекция № 7

Фотонаборные автоматы.

2012 г.

доц. Чеботарева И.Б.

Тема: Фотонаборные автоматы

План:

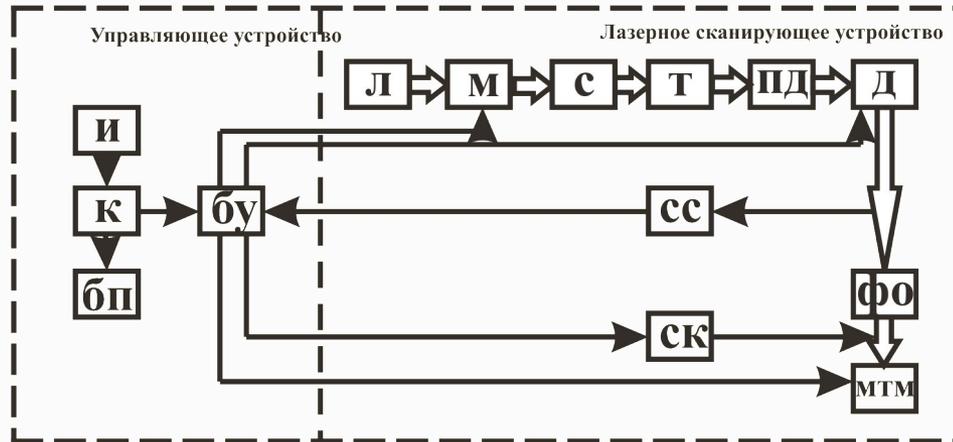
- Структурная схема фотонаборного автомата.
- Схемы построения ФНА.
- Принцип действия капстанового ФНА.
- Принцип действия ФНА с внутренним барабаном.
- Принцип действия ФНА с внешним барабаном.
- Принцип действия фотонаборных автоматов для записи на сухих пленках.
- Основные технические характеристики ФНА.

Литература:

1. Технологія формних процесів : Навчальний посібник / За заг. ред. проф. П. Л. Пашулі.– Львів : Афіша, 2002. – 176 с.
2. Полянский Н. Н., Карташева О. А., Надирова Е. Б. Технология формных процессов: Учебник / Н. Н. Полянский, О. А. Карташева, Е. Б. Надирова : Моск. гос. ун-т печати. – М. : МГУП, 2007. – 366 с.
3. Ярема С. М., Грибков А. В. Електронне устаткування для виготовлення фотоформ і друкарських форм. – К. : НМК ВО, 1992. – 150 с.

Структурная схема ФНА

ФНА структурно можно разделить на **управляющие** и **лазерные сканирующие устройства**



Управляющее устройство:

И - интерфейс;
К - основной контроллер;
БП - блок памяти;
БУ - блок управления.

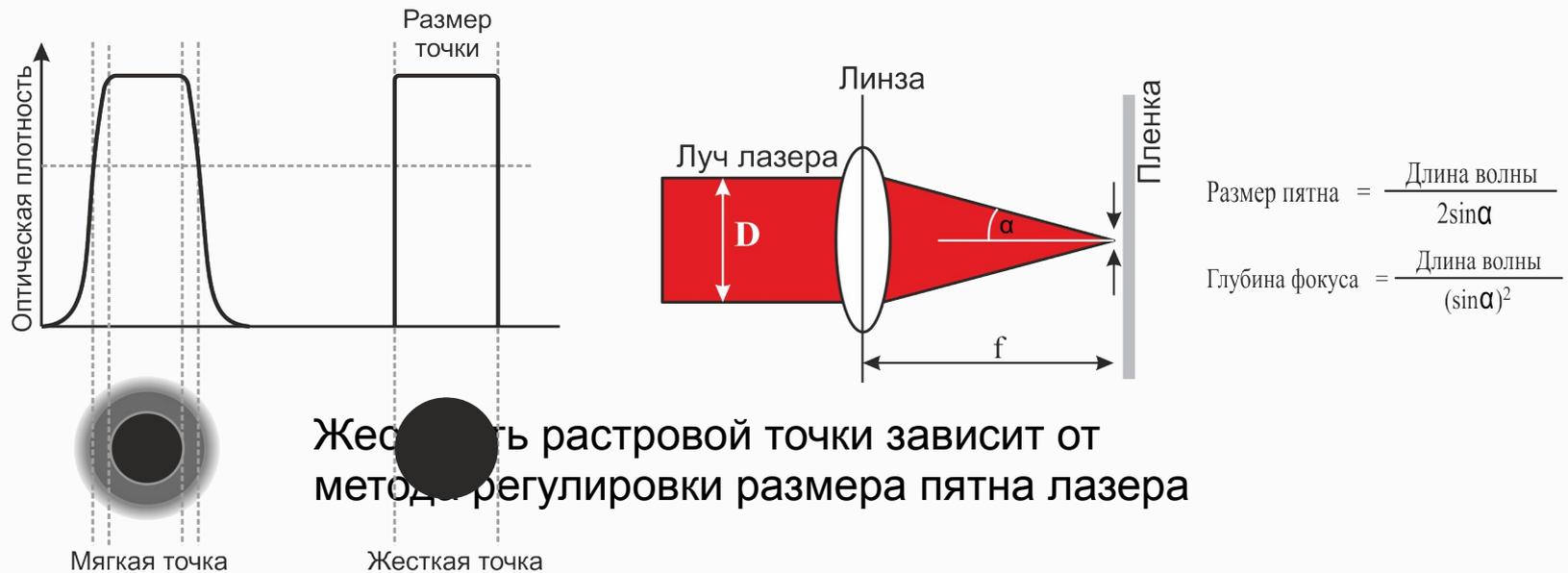
Лазерное сканирующее устройство:

Л - лазер с блоком питания;
М - модулятор лазерного излучения;
Т - телескопа;
Д - дефлектор;
ФО - фокусирующий объектив;
МТМ - механизм транспортирования материала;
СС - система синхронизации сканирования;
СК - система коррекции пространственного положения лазерного луча;
С - светофильтры;
ПД - полевые диафрагмы.

Типы лазеров для ФНА

В ФНА используются **газовые и полупроводниковые лазеры** – лазерные диоды

Чем меньше длина волны, тем более четкое пятно на фотоматериале можно получить во время записи. Такие пятна изображения, в которых оптическая плотность на краях очень резко изменяется от максимального значения до минимального, называют **жесткими**, а пятна с более плавным изменением оптической плотности на краях – **мягкими**.



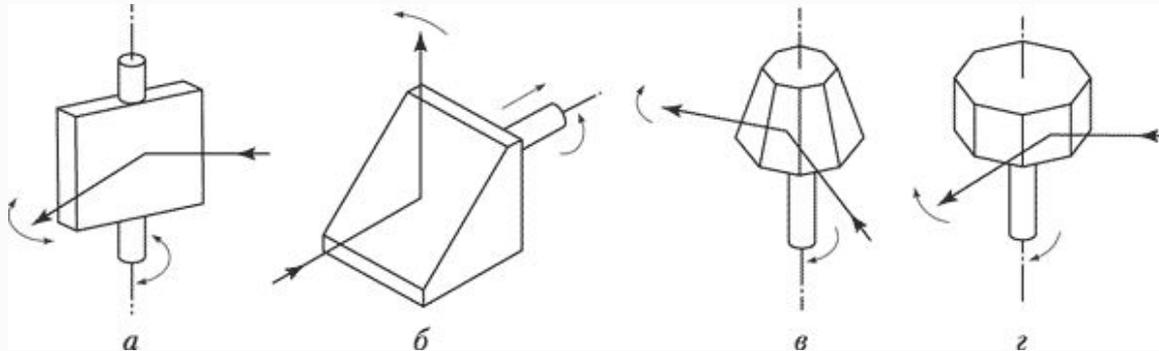
Принцип работы дефлекторов

Дефлекторы осуществляют управление пространственным положением лазерного луча при развёртке изображения в виде точечно-растровых строк, т.е. преобразуют модулированный световой пучок в одномерный растр.

Используются **акустооптические дефлекторы** и **оптико-механические дефлекторы**.

Для отклонения луча на разные углы в **акустооптическом дефлекторе** на кристалл пьезопреобразователем подают акустические волны разной частоты.

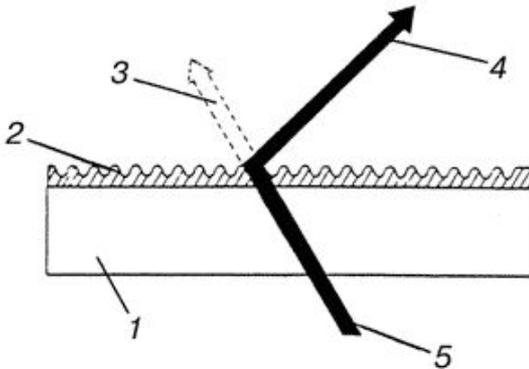
Оптико-механические зеркальные **дефлекторы** бывают с колеблющимися или вращающимися зеркалами.



Оптико-механические зеркальные дефлекторы

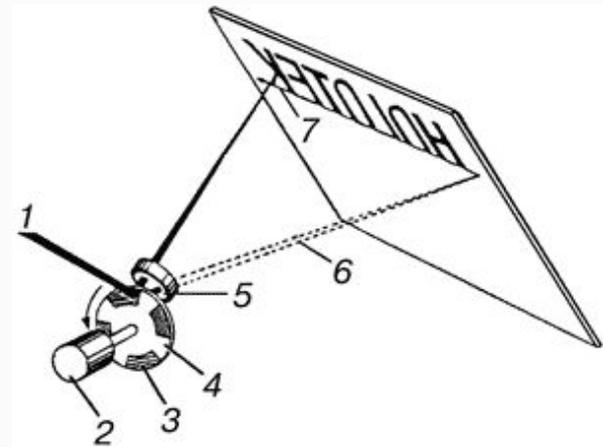
Принцип работы дефлекторов

- Системы с одной отражающей поверхностью обеспечивают наивысшее качество воспроизведения. Одногранные вращающиеся дефлекторы называют **спинерами**.
- Одной из разновидностей многогранных зеркальных дефлекторов является **голографический дефлектор**.



На стеклянную основу 1 нанесена голограмма 2. Лазерный луч 5, падающий на голограмму отклоняется от своего исходного положения 3 в положение 4

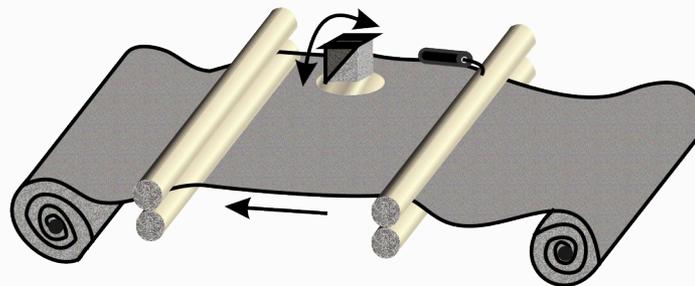
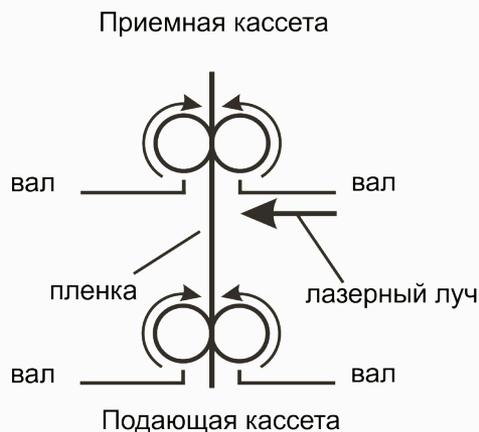
Из таких голографических дефлекторов образуют гологонное зеркало 4, которое устанавливается на ось электродвигателя 2. При вращении двигателя лазерный луч 1 попадает на разные элементы рисунка голограммы и последовательно отклоняется, постепенно увеличивая угол отклонения. Сфокусированный объективом 5 лазерный луч 6 осуществляет развертку изображения на экспонируемом материале 7



Схемы построения ФНА

ФНА **ролевого** или **капстанового** типа

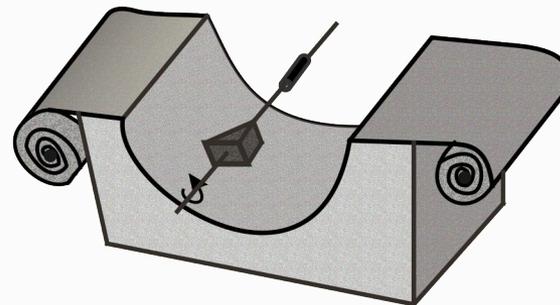
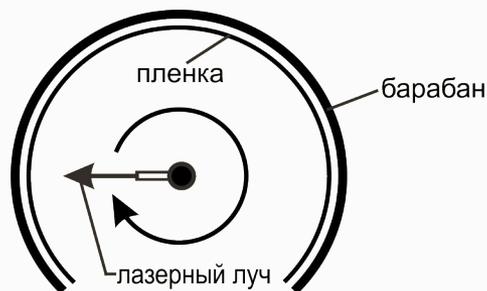
Фотоматериал располагается в плоскости и перемещается (непрерывно или дискретно), создавая развертывание изображения по вертикали. Горизонтальная развертка осуществляется непрерывно зеркальным дефлектором, который вращается



Схемы построения ФНА

ФНА с внутренним барабаном

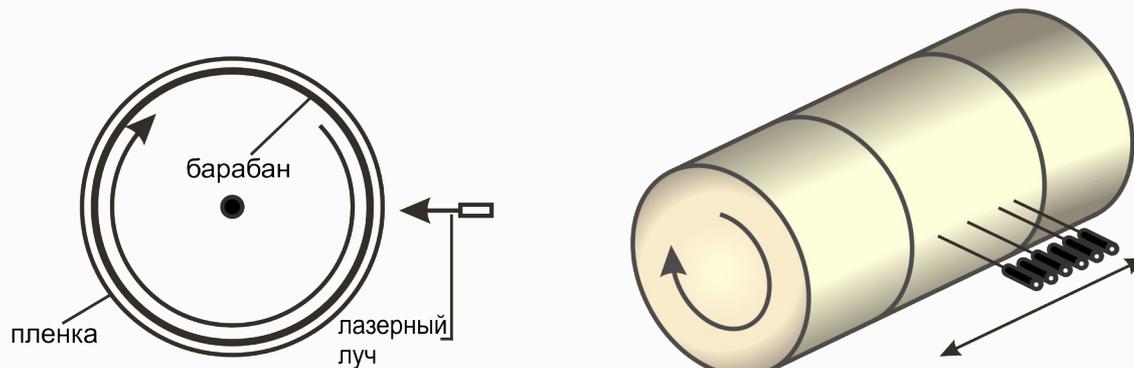
Формный материал располагается на внутренней поверхности неподвижного барабана (цилиндра). Развертывание изображения осуществляется по вертикали за счет непрерывного вращения дефлектора, а по горизонтали за счет перемещения дефлектора и оптической системы вдоль оси барабана. После окончания записи фотоматериал перематывается из подающей кассеты в приёмную.



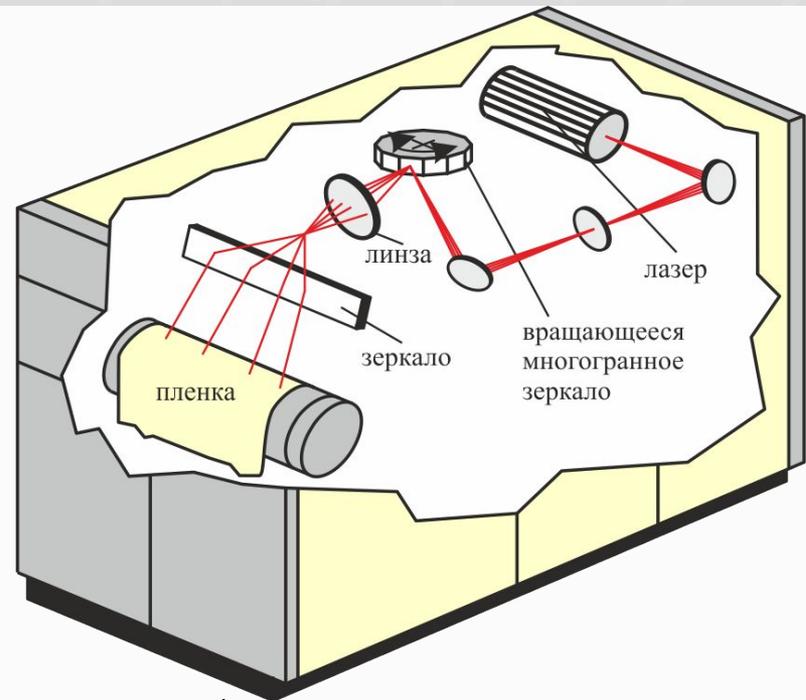
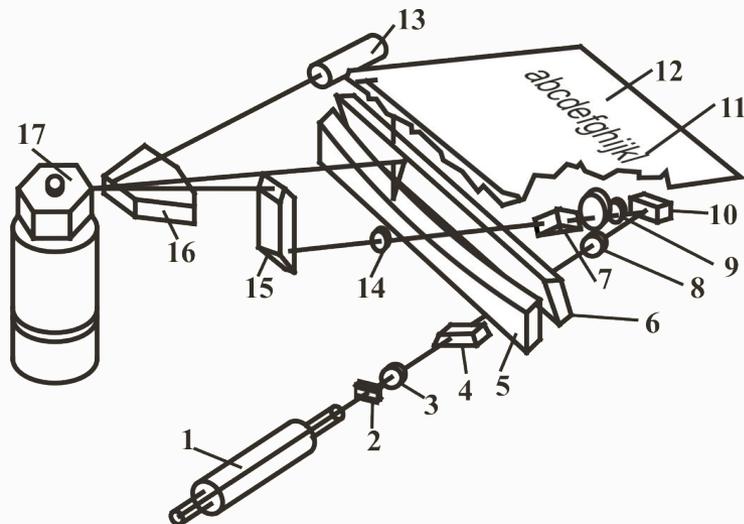
Схемы построения ФНА

ФНА с внешним барабаном

Фотоматериал располагается на внешней поверхности барабана (цилиндра), который непрерывно вращается, а развертывание изображения осуществляется по вертикали благодаря вращению барабана и по горизонтали – благодаря перемещению оптической системы вдоль образующей барабана.

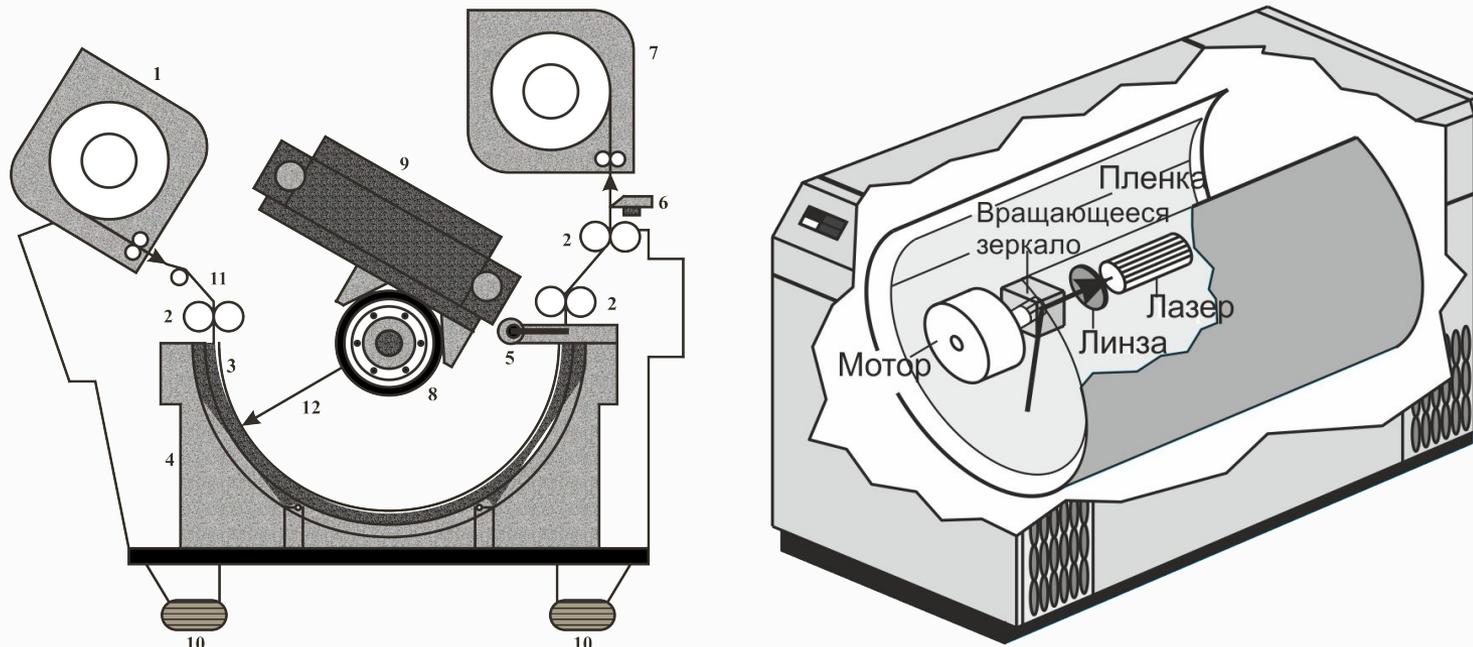


Принцип работы ФНА с плоской протяжкой фотоматериала



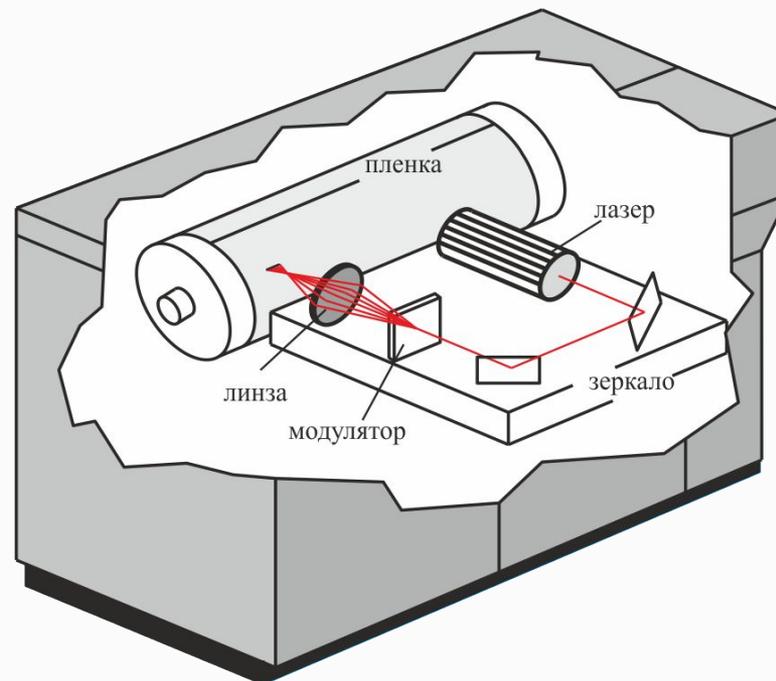
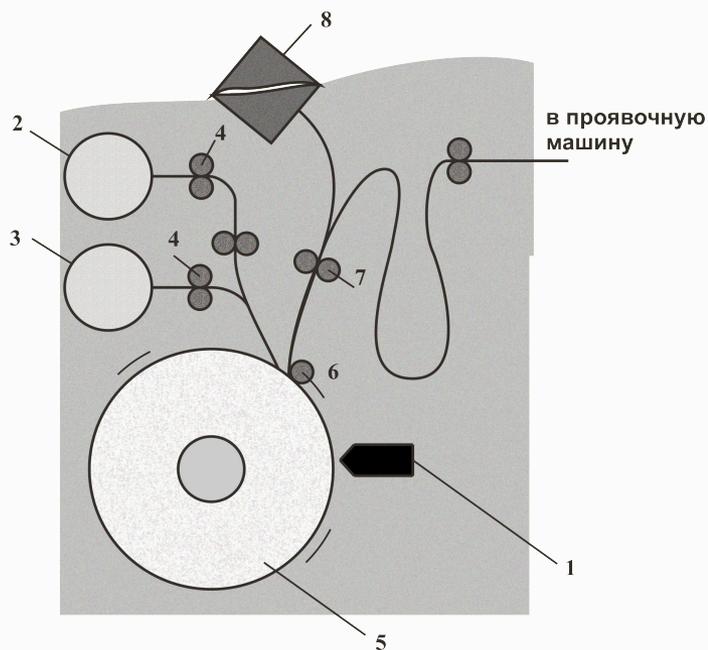
Запись осуществляется лазерным источником излучения 1, луч которого проходит через механический затвор 2, собирающую линзу 3, акустооптический модулятор 4, телескопическую систему 8 и попадает на зеркальную призму 10. Отраженный от зеркальной призмы лазерный луч проходит через линзу 9, один из светофильтров, расположенных на турели 11, поляризатор 7 и линзу 14. Затем лазерный луч через перископическую призму 15 и объектив 16 попадает на одну из зеркальных граней вращающегося призматического дефлектора 17. Отраженный от дефлектора луч проходит обратно через объектив 16 и попадает на плоское, а затем на сферическое зеркало 5 и на фотоматериал 12. В качестве датчика начала строки используется фотоприемник 13.

Принцип работы ФНА с внутренним барабаном



Лазерный источник излучения, который вместе с оптической системой расположен на оптической головке 8. Она транспортируется кареткой 9 по направляющей вдоль оси цилиндра 3, установленного на основании 4. При этом лазерный луч 12 за счет вращения зеркальной призмы оптической головки 8 экспонирует фотоматериал 11. Фотоматериал подается на внутреннюю поверхность цилиндра (полубарабана) из подающей кассеты 1, где фиксируется с помощью вакуумной системы или системы механических прижимных валиков. Перемотку фотоматериала из кассеты 1 в приемную кассету 7 осуществляют пары транспортирующих валиков 2. Для отрезания фотоматериала служит гильотинный нож 6. С помощью пробойника 5 осуществляется пробивка штифтовых отверстий. Для уменьшения вибраций используются амортизаторы 10.

Принцип работы ФНА с внешним барабаном



Фотоматериал поступает из подающих кассет 2 и 3, благодаря проводящей системе 4, и закрепляется на внешней стороне цилиндра 5 либо механически, либо при помощи вакуума. Запись производится лазерным источником излучения 1. После записи фотоматериал «снимается» с цилиндра механизмом 6 и в зависимости от используемого процесса попадает в приемную кассету 8 или, благодаря системе разделения 7, направляется в проявочную машину.

Основные характеристики ФНА

Показатели ФНА и фотоформ:

объективные:

- максимальный формат,
- разрешение,
- размер пятна лазера,
- линиятура растра,
- плотность экспонированного поля (степень почернения),
- повторяемость,

субъективные:

- линейность развертки,
- "жесткость" растровой точки,
- форма растровой точки,
- вид растровой розетки,
- заметность муара.

Эксплуатационные характеристики ФНА:

основные:

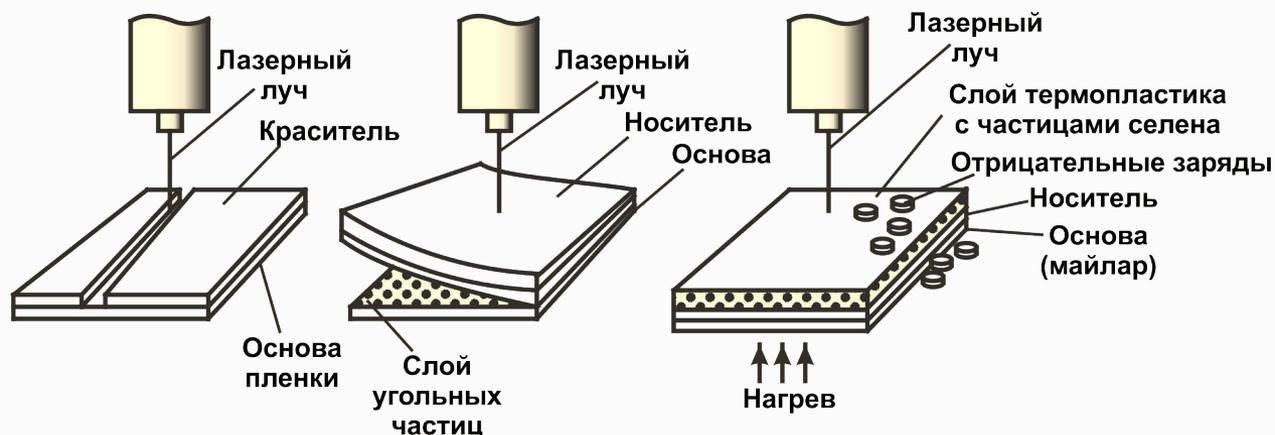
- скорость работы системы,
- скорость экспонирования,
- время загрузки / выгрузки пленки,
- время подготовки информации (передачи по сети и растрирования),
- надежность выводных систем,

факультативные:

- возможность использования специального формного материала, который экспонируется в ФНА,
- системы пробивки штифтовых приводочных отверстий,
- реализация принципа on-line.

ФНА для записи на «сухих» пленках

Используют **«сухие» пленки**, которые не требуют традиционной мокрой химической обработки после экспонирования.

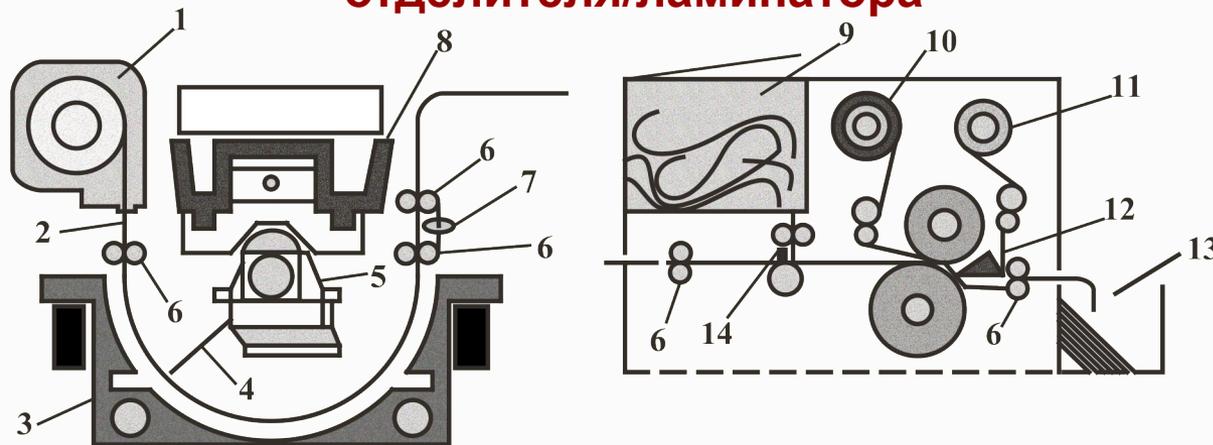


Схемы процессов экспонирования сухих пленок

Для этих технологий используются специальные, достаточно сложные материалы и в некоторых случаях специальные ФНА или ФНА с повышенной мощностью лазера

Принцип работы ФНА для записи на «сухих» пленках

Комплекс ФНА состоит из двух устройств – **экспонирующего автомата** и **отделителя/ламинатора**



Рулонный материал 2, чувствительный к инфракрасному излучению, сматывается из подающей кассеты 1 и располагается по внутренней поверхности барабана 3, по оси которого по направляющим 8 движется инфракрасный лазер с отклоняющей призмой на оптической головке 5. Лазерный луч 4 ряд за рядом экспонирует материал. Для отрезания экспонированного материала служит дисковый нож 7.

После экспонирования по конвейеру материал попадает в отделитель/ламинатор, в котором он и разделяется устройством 14 на две части. Затем основа с оставшимся порошком покрывается защитной ламинирующей пленкой, которая сматывается с рулона 10, припрессовывается устройством 12 и наматывается на рулон 11. Готовая фотоформа поступает в приемный бункер 13, а отделенная часть материала остается в бункере 9. Транспортирование материала осуществляет система валиков 6.

Контрольные вопросы:

1. Фотонаборные автоматы (назначение, типы, принцип действия).
2. Структурная схема фотонаборного автомата.
3. Схемы построения ФНА.
4. Критерии выбора ФНА.
5. Фотонаборные автоматы с внутренним барабаном. Принцип действия, основные технические характеристики.
6. Фотонаборные автоматы капстанового типа. Принцип действия, основные технические характеристики.
7. Фотонаборные автоматы с внешним барабаном. Принцип действия, основные технические характеристики.
8. Особенности и принцип действия фотонаборных автоматов для записи на сухих пленках.

Выводы: