Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Смоленская академия профессионального образования»

 «Утверждаю»

 Заместитель директора по НМР

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.В. Судденкова

 «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г.

**ТЕЗИСЫ ЛЕКЦИЙ**

поучебной дисциплине «Основы полиграфического производства»

для специальности 261701 Полиграфическое производство

по программе базовой подготовки

Смоленск 2015

Тезисы лекций поучебной дисциплине «Основы полиграфического производства» разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 29.02.06 Полиграфическое производство

Организация разработчик: областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Смоленская академия профессионального образования»

Разработчик: Саутенкова А.И. - преподаватель специальных дисциплин ОГБПОУ Смол АПО

Рассмотрено на заседании НМС

Протокол №\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

Рассмотрено на заседании кафедры

Протокол № 6 от 03.03.2015 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Володин Д.А.

**Содержание**

**Раздел 1. Основные понятия об изготовлении полиграфической продукции………………………………………………………………………...4**

Тема 1.1. Характеристика издательской продукции

Тема 1.2. Отличительные особенности классических видов печати: плоской, высокой и глубокой.

**Раздел 2. Процессы допечатного производства……………………………10**

Тема 2.1. Обработка текстовой информации.

Тема 2.2. Обработка однокрасочной изобразительной информации

Тема 2.3. Обработка многокрасочной изобразительной информации

**Раздел 3. Изготовление печатных форм…………………………………….18**

Тема 3.1. Общие сведения об изготовлении печатных форм

Тема 3.2. Изготовление форм высокой и флексографской печати

Тема 3.3. Изготовление форм офсетной печати

Тема 3.4. Изготовление форм глубокой печати

**Раздел 4. Печатное производство……………………………………………30**

Тема 4.1. Общие сведение о печатных процессах

Тема 4.2. Печатание с форм офсетной печати

Тема 4.3. Печатание с форм высокой, флексографской и глубокой печати

Тема 4.4.Специальные виды печати

**Раздел 5. Послепечатное производство……………………………………...42**

Тема 5.1. Общие сведение об отделочных процессах

Тема 5.2. Брошюровочные процессы

Тема 5.3. Переплетные процессы

**Раздел 1. Основные понятия об изготовлении полиграфической продукции**

**Тема 1.1. Характеристика издательской продукции**

**Основные понятия**: формат издания, формат листа, печатный лист, условный печатный лист, бумажный лист, тираж, объём издания.

**План**

1. Допечатные, печатные и послепечатные процессы изготовления полиграфической продукции.

2. Книга, брошюра, газета, журнал – характеристики изданий.

3. Основные форматы бумаг.

4. Общие понятия об изготовлении полиграфической продукции; характеристики и конструктивные элементы издательской продукции.

5. Конструктивные и оформительские элементы книг, журналов, брошюр. Основ­ные форматы бумаги.

**Тезисы:**

Полиграфическое производство – процесс, включающий совокупность различных технических средств, используемых для печатного размножения информации.

Печатание – многократной получение идентичных оттисков текста и изображения в результате переноса красочного слоя с печатной формы на запечатываемый материал.

Фотоформа – носитель графической информации, предназначенной для переноса на печатную форму. Различают два вида фотоформ – негатив и диапозитив. На негатив изображение передается в обратных тонах, а на диапозитив – в прямых тонах.

Печатная форма – носитель графической информации, предназначенной для полиграфического воспроизведения. Она представляет собой пластину или цилиндр, на поверхности которых находятся печатающие и пробельные элементы. Печатающие элементы смачиваются краской и при печатании передают ее на запечатываемый материал. Пробельные - элементы, не принимающие участия в процессе печатания.

Производство печатной продукции состоит из трех или четырех раздельных. Но взаимосвязанных процессов:

Обработки текстовой и изобразительной информации – оригиналов, подлежащих полиграфическому воспроизведению, в результате чего получают фотоформы (негативы или диапозитивы), содержащие информацию печатных форм;

Изготовление печатных форм, предназначенных для размножения информации;

Печатания тиража – получения с печатных форм определенного количества оттисков;

Выполнение брошюровочно-переплетных или отделочных процессов – т.е. придание изданию законченного вида.

Первые два этапа называются допечатными процессами, а третий и четвертый процессы могут выполняться как единый процесс на специализированном оборудовании.

В полиграфическом производстве применяется три основных способа печати: плоская, высокая и глубокая.

Они отличаются друг от друга принципом разделения печатающих и пробельных элементов. На печатных формах плоской печати, печатающие и пробельные элементы расположены в одной плоскости.

Помимо общепринятых единиц измерения (СИ), используются специальные – типографские.

Для измерения линейных размеров печатных форм и ее отдельных элементов, формата полос, размера строк, высоты шрифта применяются пункт и квадрат. Один типографский пункт равен 0,376 мм. Более крупной единицей является квадрат. Один квадрат равен 48 пунктов или 18,05 мм.

Полиграфическая промышленность выпускает листовую бумагу в виде отдельных листов или рулонную, в виде бумажных лент. Форматы печатных бумаг стандартизированы и измеряются в сантиметрах. Книжно-журнальные листовые бумаги выпускаются форматами от 60 × 84 до 84 × 108 и рулонные шириной от 60 до 168 см. для газет выпускается рулонная бумага шириной от 42 до 168 см и листовая формата 42 × 60 и 60 × 84.

Формат издания – это его размер по ширине и высоте, выраженный в миллиметрах. Формат издания определяется размерами обрезанного с трех сторон блока. В практике принято формат издания обозначать форматом печатного листа и долей печатного листа, например, 60×84/16, где 60×84 – формат печатного листа, а 16 – доля печатного листа, т.е. количество полос издания на одном печатном листе.

Измерение объема печатной продукции выражается в следующих величинах.

Авторский лист – единица измерения текста и изобразительной информации литературного произведения (рукописного и печатного). Он равен 40 тыс. печатных знаков, 700 строк стихотворного текста или 3 тыс. см2 изображений. Авторский лист служит для определения объема авторской работы, а так же труда рецензентов, научных и литературных редакторов.

Издательский лист – единица измерения объема отпечатанного литературного произведения и равен как и авторский лист 40 тыс. печатных знаков, 700 строк стихотворного текста или 3 тыс. см2 изображений. В отличии от авторского листа в учетно-издательских листах измеряется объем всего издания, включая и тот материал, который составлен издательством (оглавление, аннотации и т.д.). он служит для оценки работы редакционно-издательских работников.

Печатный лист – единица измерения объема печатной продукции, которая выражается двумя понятиями: физический печатный лист и условный печатный лист.

Физический печатный лист – лист любого формата, используемый для печати данного издания. Так как физических печатных листов большое множество, то для определения общего объема печатной продукции удобно пользоваться условным печатным листом, приведенным к формату 60 × 90 см. Объем издания в условных печатных листах, *Vупл*, определяется по формуле (1.1).

 *Vупл = Кпр × Vфпл,* (1.1)

где *Кпр* – коэффициент приведения;

 *Vфпл* – объем издания в физических печатных листах.

Коэффициент приведения, *Кпр*, определяется по формуле (1.2).

  (1.2)

где *Sфпл* – площадь физического печатного листа, см2;

 *Sупл* – площадь условного печатного листа, см2; *Sупл* = 60 ×90 см.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Тема 1.2. Отличительные особенности классических видов печати: плоской, высокой и глубокой**

**Основные понятия:** печатная форма, печатающие элементы, пробельные элементы, гидрофильность, гидрофобность.

**План**

1. Печатная форма - промежуточный носитель информации

2. Виды и способы печати

3. Способы переноса красочного слоя для различных способов печати

4. Особенности строения печатных форм классических способов печати

**Тезисы:**

Печатная форма — скомплектованный типографский набор; [пластина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0), [цилиндр](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%80) и т.п. формы, поверхность которых содержит печатающие и пробельные элементы. Предназначена для многократного получения печатных оттисков. Взаимное расположение печатающих и пробельных элементов определяет способ [печати](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5).

В зависимости от способа печати, вида печатных машин, характера используемых материалов различают следующие печатные формы:

при [высокой печати](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C) — набор, клише, стереотип; печатающие элементы располагаются выше пробельных.

при [плоской печати](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C) — форма на монометалле (алюминий, цинк), биметалле и триметалле (например, сталь, медь, хром), на стекле; печатающие элементы располагаются в одной плоскости с пробельными.

при [глубокой печати](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C) — медные или хромированные цилиндры. Печатающие элементы углублены.

Высокая печать – способ печати, при котором изображение передается на запечатываемый материал с печатной формы, на которой печатающие элементы расположены выше пробельных элементов.

Технология высокой печати используется в следующих печатных системах:
• типографская печать;

• флексографская печать;

• типоофсетная печать, или высокий офсет.

Офсетная печать **–**наиболее распространенная и выгодная форма воспроизведения изображения и текста на бумаге при больших тиражах в кратчайший срок. Основные преимущества офсетной печати: скорость, качество печати, возможность печати на широком диапазоне плотности бумаги.

При помощи офсетной печати сегодня производят большинство полиграфической продукции с тиражом более 500 экземпляров. Это бланки, брошюры, буклеты, визитки, праздничные упаковочные коробки, листовки, плакаты и, конечно же, газеты и книги.

Принцип офсетной печати, как и высокой печати, заключается в переносе изображения с формы на лист бумаги. Но, в отличие от высокой печати, в офсетной машине изображение с фотоформы сначала переносится на мягкий прорезиненный барабан, а затем уже на бумагу.

Формы  характеризуются пространственным разделением печатающих и пробельных элементов: рельефные печатающие элементы  практически находятся в одной плоскости, а пробельные  углублены на различную величину. В процессе получения оттиска печатающие элементы покрываются красочным слоем , одинаковым по толщине, поэтому на оттиске толщина красочного слоя также получается практически одинаковой. В связи с этим градация тонового изображения оригинала передается растровыми элементами печатной формы.

На печатных формах плоской печати печатающие и пробельные элементы, находящиеся на поверхности, располагаются практически в одной плоскости. Печатание обеспечивается благодаря различным физико-химическим свойствам: печатающие элементы - олеофильны, пробельные - гидрофильны. Поэтому перед получением оттиска печатная форма сначала увлажняется специальным раствором, который покрывает только пробельные элементы , а затем на форму наносится печатная краска. Она прилипает только к печатающим элементам одинаковым по толщине слоем, который после перехода на запечатываемый материал формирует соответственно на оттиске красочный слой одинаковой толщины. Градационная передача тонового изображения осуществляется так же, как и в высокой печати.

Формы глубокой печати, в отличие от форм высокой печати, имеют обратное пространственное расположение печатающих и пробельных элементов. Печатающие элементы углублены на различную или одинаковую величину по отношению к расположенным в одной плоскости пробельным элементам. Печатающие элементы в большинстве случаев представляют собой пирамидообразные ячейки. В зависимости от характера изображения они могут быть различными по площади и глубине (передающими градацию тонового изображения) или одинаковыми по площади и глубине (передающими штрихи и текст). Печатные формы обычно изготавливают на цилиндрах. Для печатания маловязкая краска наносится в избыточном количестве на всю поверхность вращающейся формы. Одновременно с этим специальный нож – ракель, скользя по поверхности пробельных элементов формы, удаляет полностью краску с пробельных элементов и избыток ее с печатающих. Таким образом, краска остается только в ячейках и формирует изображение на оттиске. Этот способ называется «ракельная глубокая печать», но слово «ракельная» часто опускается.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Раздел 2. Процессы допечатного производства**

**Тема 2.1. Обработка текстовой информации**

**Основные понятия:** рукописные, машинописные, машиночитаемые, печатные текстовые оригиналы, курсивные, жирные, полужирные, наклонные шрифты, корректурные знаки.

**План**

1. Текстовые оригиналы. Характеристика.

2. Виды текстовых оригиналов. Применение.

3. Обработка текста, программное обеспечение.

4. Назначение корректуры.

5. Виды корректуры.

6. Виды текстовых оригиналов, шрифты, основы компьютерной обработки текстовой информации, основы корректуры.

**Тезисы:**

Издательский текстовый оригинал – это текст, заголовки, формулы, таблицы, подготовленные издательством к полиграфическому воспроизведению. В зависимости от сложности текста, проектируемого способа его полиграфического воспроизведения, технической оснащенности полиграфического предприятия и некоторых других условий могут использоваться следующие виды оригиналов: машинописный, рукописный, печатный, машинописный оригинал-макет, кодированный оригинал, кодированный оригинал-макет, репродуцируемый оригинал-макет.

Основным требованием полиграфического воспроизведения текста, кроме передачи точности содержания, является достаточная его удобочитаемость, простота распознания отдельных знаков и хорошее зрительное восприятие оттисков. Эти требования зависят от характеристик шрифта и точности выполнения операций наборного процесса.

Шрифт – это графическое изображение букв какого-либо алфавита с относящимися к нему знаками и цифрами. Рисунок шрифта является произведением графического искусства и характеризуется особенностями отдельных элементов, формирующих букву. По рисунку шрифты делятся на шесть основных и одну дополнительную группы.

Начертание шрифтов, т.е. графическое видоизменение очка шрифта в пределах одной группы, разделяется по трем основным признакам:

По насыщенности очка – светлые, полужирные и жирные;

По наклону – прямые, курсивные и наклонные;

По плотности очка – нормальные, узкие и широкие.

Размер шрифта характеризуется размером кегля, выраженного в пунктах. Кегль определяет высоту отпечатка буквы с небольшими пробелами сверху и снизу, необходимых для образования межстрочного пробела, а также для размещения надстрочных и подстрочных элементов. Шрифты различного кегля имеют свои названия. Внутри каждой из шести групп шрифты подразделяются на гарнитуры (подгруппы). Гарнитура – совокупность шрифтов во всех начертаниях и кеглях.

По целевому назначению шрифты делятся на четыре группы:

Текстовые шрифты, применяемые в основном для книжного, журнального, газетного и других текстов;

Выделительные шрифты – для выделения слов в тексте;

Титульные шрифты – для оформления титульных листов, заголовков;

Афишно-плакатные шрифты.

Главная задача верстки – в соответствии с замыслом художественно-технического редактора создать максимально удобочитаемые, хорошо оформленные, экономичные по использованию бумаги полосы издания.

В зависимости от вида издания верстка может быть книжной, журнальной и газетной. По сложности текста книжная и журнальная верстки подразделяются на два вида: верстка простых текстов изданий, где полосы формируются из сплошного текста с заголовками и вспомогательных элементов и верстка усложненных текстов изданий, когда в полосу включаются формулы и таблицы.

В процессе верстки должны выполняться определенные технические правила и условия общего и специфического характера для конкретного вида издания.

После набора текста и после верстки полос издания следует выполнить корректуру, т.е. проверить оригинал на наличие орфографических, стилистических и др. ошибок, а также проверить правильность расположения элементов полос издания. Все пометки выполняются с помощью корректурных знаков. По результатам корректуры необходимо сделать правку, т.е. внести исправления в оригинал, основываясь на замечания корректора.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Тема 2.2. Обработка однокрасочной изобразительной информации**

**Основные понятия:** фотоформа, позитив, негатив, штриховые и растровые изображения, растровая точка.

**План.**

1. Иллюстрационные оригиналы.

2. Общие схемы изготовления штриховых и растровых фотоформ.

3. Вывод изображения на фо­тоформу и ее химическая обработка.

4. Растрирование изображения.

5. Особенно­сти изготовления тексто-изобраазительных фотоформ.

**Тезисы:**

Изобразительные оригиналы – плоские (двумерные) изображения, выполненные различными техническими средствами на различных подложках: чертежи, живопись, фотоснимки, рисунки тушью, карандашом и т.д. их принято классифицировать по следующим признакам:

В зависимости от исполнения и назначения:

1. Оригиналы, предназначенные специально для полиграфического процесса с учетом выбора определенного технологического процесса и оборудования (форзацы, фронтисписы, обложки и т.д.). Эта группа оригиналов является основной, они широко применяются в полиграфическом производстве.
2. Оригиналы, выполненные без учета их полиграфического воспроизведения (произведения живописи, документы, полиграфические оттиски и т.д.).

По виду изобразительных элементов оригиналы могут быть штриховыми, тоновыми и смешанными (комбинированными).

В штриховых оригиналах все изображение состоит их одинаковых по оптической плотности штриховых элементов, размеры и геометрическая форма которых может быть самой различной (штрихи, линии, точки, сплошные заливки и т.д.).

Тоновые или полутоновые оригиналы содержат изображения, состоящие из многих участков различной оптической плотности – градации в большинстве случаев с постоянным переходом от светлых к темным участкам.

Смешанные (комбинированные) оригиналы содержат как штриховые, так и тоновые элементы.

В зависимости от цвета изображения оригиналы бывают одноцветные, выполненные одним цветом (черно-белые изображения), и многоцветные, выполненные в несколько цветов.

Оригиналы могут быть выполнены на непрозрачной и прозрачной подложке.

Основная задача полиграфического воспроизведения изобразительных оригиналов заключается в максимально точной передаче на репродукции всех элементов изображения (штрихов, тонов, цветов и оттенков) при заданном масштабе его воспроизведения. Степень этой точности зависит от принятой технологии полиграфического процесса, применяемых печатных материалов, технической оснащенности производства и многих других условий.

Качественные показатели точности полиграфического воспроизведения устанавливается в зависимости от характера оригинала и назначения печатной продукции. Повышение точности воспроизведения обычно требует использования более дорогих материалов и усложнения технологического процесса, что приводит к повышению стоимости выпускаемой продукции.

Для оцифровки данных изобразительных оригиналов широко используются сканеры – это общее название электронных репротехнических устройств, осуществляющих поэлементное считывание информации оригинала и поэлементную запись ее на:

Фотографическом материале в виде скрытого негативного или позитивного изображения;

Формной пластине в виде печатающих или пробельных элементов;

Магнитных носителях текстовой и изобразительной информации в цифровом виде.

Такие устройства получили наиболее широкое применение для изготовления цветоделенных фотоформ для воспроизведения многоцветных оригиналов. Сканеры, используемые для изготовления фотоформ однокрасочной печати, называются монохроматическими.

Основной задачей сканера является считывание информации об оптической плотности оригинала, преобразование средствами электроники оптических сигналов в электрические, преобразование их после соответствующей обработки вновь в оптические – записывающие сигналы. Последние формируют скрытое изображение на фотоматериале. Для записи информации используют лазеры. Далее рассмотрена технология записи информации на фотоматериал с помощью монохроматического сканера.

Сканер состоит из следующих основных узлов, рисунок 2.1: цилиндров 1 и 2; анализирующего (считывающего) устройства 5, состоящего из точечного источника, оптической системы и фотоэлектронного умножителя; электронного блока по обработке электрических сигналов 6; записывающего устройства, состоящего из лазера непрерывного излучения 7; модуляционного устройства 8, управляющего лазерным излучением записывающей головки 9.

Принцип работы заключается в следующем. На развертывающем цилиндре 1 укрепляется тоновый оригинал 3, а на записывающем цилиндре 2 – контрастная фотопленка 4. при синхронном вращении обоих цилиндров направленный узкий пучок света, выходящий из анализирующего устройства, освещает оригинал, отражается от него и попадает на фотоумножитель. В нем световой сигнал преобразуется в электрический сигнал, пропорциональный яркости освещенного элементарного участка оригинала.

3

1

5

6

7

8

9

4

2

Рисунок 2.1 – Упрощенная схема монохромного цилиндрового сканера

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Тема 2.3. Обработка многокрасочной изобразительной информации**

**Основные понятия:** спектр, монохромное и хроматическое излучение, аддитивный и субтрактивный синтезы цвета, основные и дополнительные цвета, светофильтры.

**План.**

1.Теория цвета.

2.Синтезы цветов в полиграфии.

3.Особенности получения многокрасочных изображений в полиграфии.

4.Светофильтры и их применение.

5.Цветоделение и оборудование для цветоделения.

**Тезисы:**

Свет или световое излучение – это электромагнитные колебания, воздействие которых вызывает зрительное ощущение. Световые излучения могут быть простыми – монохроматическими, и сложными.

Монохроматические излучения можно наблюдать только в лабораторных условиях. Например, при разложении белого дневного света стеклянной трехгранной призмой. Полученный при этом свет состоит из монохроматических излучений в диапазоне длины волн примерно от 400 до 700 нм. В спектре располагается непрерывный ряд цветов от фиолетового до красного. Для решения ряда задач многокрасочного репродуцирования видимый спектр разделяют на три зоны: синюю (400-500 нм), зеленую (500-600 нм) и красную (600-700 нм).

Сложное световое излучение – смеси излучений различных длин волн. Его излучает солнце и практически все искусственные источники света. Цвет того или иного предмета характеризуется тремя параметрами: цветовым тоном (красный, зеленый и т.д.), насыщенностью, выражающей интенсивность цветового тона, и светлотой, характеризующей яркость. Цвета, имеющие определенный цветовой тон, называются хроматическими, а бесцветные, у которых нет никакого цветового тона – ахроматическими. К последним относится белый цвет и все серые.

Различают два способа получения (синтеза) цветов: субтрактивный и аддитивный. Субтрактивный синтез происходит при наложении окрашенных прозрачных слоев. Он основан на «вычитании» из падающего белого света монохроматических излучений, которые поглощаются окрашенными слоями. Прошедшие через эти слои излучения меняют свой спектральный состав, в результате чего образуется новый цвет. В субтрактивном синтезе основными (первичными) цветами являются желтый, пурпурный и голубой. Их смешением можно получить другие цвета.

На принципах субтрактивного синтеза основано получение многокрасочных изображений в цветном кино и фотографии, в живописи. Для обеспечения субтрактивного синтеза краски должны быть максимально прозрачными.

Аддитивный синтез происходит при смешении (суммировании) различных цветов излучений. Основными излучениями этого синтеза являются красные, зеленые и синие (т.е. зональные цвета спектра). Из них можно получить любые цвета. По принципу смешения цветов различают три варианта аддитивного синтеза:

На многокрасочных оттисках растровые элементы отдельных красок располагаются друг к другу различно. В самых светлых участках оттиска они во многих случаях находятся рядом друг с другом. При их восприятии цвет образуется в результате аддитивного пространственного синтеза. Но на большей части изображения растровые элементы отдельных красок частично или почти полностью перекрывают друг друга.

Любой цветоделенный оригинал теоретически можно воспроизвести полиграфическим способом тремя основными красками: желтой, пурпурной и голубой. Для этого необходимо изготовить с оригинала три печатные формы. Формы, воспроизводящие не весь оригинал, а определенные его цвета, называются цветоделенными, а краска, которой будет производиться печатание с данной формы, называется выделяемой краской.

Для того, чтобы изготовить цветоделенные печатные формы необходимо с оригинала сделать фотоформы для каждой краски, т.е. они должны быть цветоделенными. Для их изготовления многоцветный оригинал последовательно фотографируют на отдельные листы фотопленки. Для цветоделительного фотографирования применяют светофильтры, представляющие собой окрашенные прозрачные пленки, вставляемые в объектив репродукционного фотоаппарата. Светофильтр во время экспонирования пропускает не все излучения, а только те, которые соответствуют цвету светофильтра. Для выделения желтой краски применяют синий светофильтр, пурпурную краску через зеленый, для голубой – красный.

Печатные краски для воспроизведения многоцветных оригиналов выпускается в виде триад – комплектов трех красок специально подобранных основных цветов: желтого, пурпурного и голубого. Совокупность цветов и оттенков, которые могут быть получены в печатном процессе конкретной триадой, называется цветовым охватом. Он определяется по шкалам, содержащим цветовые поля каждой отдельной краски, их двойные и тройные наложения в различных сочетаниях. По этим шкалам легко определить, можно ли данной триадой красок отпечатать репродукцию конкретного оригинала.

Современные электронно-цифровые машины представляют собой устройства, автоматизирующие с помощью оптики, электроники, электронно-вычислительной и лазерной техники наиболее сложные этапы многоцветного репродуцирования:

Цветоделение;

Цветовую и градационную коррекцию;

Растрирование;

Монтаж изображений.

Они выполняют более сложные функции:

Поэлементное считывание многоцветного оригинала и оптическое цветоделение его элементарных участков;

Анализ и обработку информации о цвете каждого элементарного участка оригинала;

Расчет количества цветных красок для воспроизведения оригинала с заданной точностью при конкретных условиях формного и печатного процессов;

Электронное масштабирование;

Регистрацию обработанной информации для каждой краски в виде скрытого черно-белого (тонового или растрового) изображения на фотопленке.

Многие показатели качества фотоформ оцениваются с помощью специальных приборов по контрольным шкалам и меткам, имеющимся на фотоформах.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Раздел 3. Изготовление печатных форм**

**Тема 3.1. Общие сведения об изготовлении печатных форм**

**Основные понятия:** копировальные слои, позитивные, негативные, фотоформа, экспонирование, проявление, гуммирование.

**План.**

1. Копировальные слои, их характеристика.

2. Копировальный процесс.

3. Аналоговые технологии изготовления печатных форм.

4. Цифровые технологии изготовления печатных форм.

5. Копировальные процессы.

**Тезисы:**

Перенос информации фотоформы с помощью света на формные пластины, покрытые светочувствительным (копировальным) слоем, называется копировальным процессом. Он основан на способности копировального слоя изменять свои физико-химические свойства и, прежде всего, растворимость под действием света.

Копировальный слой представляет собой тонкую (2 – 4 мкм) воздушно-сухую пленку светочувствительного или очувствленного полимера. Их получают путем нанесения соответствующих жидких растворов на формные пластины. В зависимости от состава, фотохимических и физико-химических изменений, происходящих в копировальных слоях под действием света, их подразделяют на четыре группы:

Гидрофильные полимеры, очувствленные солями хромовой кислоты;

Гидрофильные полимеры, очувствленные диазосоединениями;

Слои на основе диазосоединений;

Фотополимеризующиеся слои.

В зависимости от того, какая фотоформа используется при копировании (диапозитив или негатив) различают негативное копирование и позитивное копирование.

При экспонировании через негатив свет проходит через светлые участки, т.е. печатающие элементы. Под действием света копировальный слой задубливается (его молекулы «сшиваются», т.е. плотно соединяются между собой). При проявлении с формной пластины удаляются незадубленные участки копировального слоя, т.е. те, на которые не попал свет при экспонировании (пробельные), а задубленные остаются на формной пластине.

При позитивном копировании свет проходит через пробельные элементы фотоформы (через светлые участки). Обработанные светом участки приобретают растворимость и удаляются при проявлении, а пробельные элементы, не получившие экспозиции остаются на печатной форме.

Полимеры, очувствленные солями хромовой кислоты, полимеры, очувствленные диазосоединениями и фотополимеризующиеся слои подвергаются негативному копированию, а слои на основе диазосоединений могут воспринимать как негативное, так и позитивное копирование.

Экспонирование печатных форм производят в специально предназначенных станках – копировальных рамах. Они могут иметь верхний или нижний источники освещения. принцип работы копировальной рамы заключается в следующем: на резиновый коврик копировальной рамы укладывают формную пластину, на которой закреплена фотоформа (или монтаж фотоформ) чувствительными слоями друг к другу. Сверху пластину закрывают прозрачным бесцветным стеклом. Стекло прочно закрывает формную пластину с фотоформой, образуя внутри вакуум. Затем подается необходимое количество света, который действует в течение некоторого времени. После обработки пластину вынимают и подвергают химико-фотографической обработке. Она может проводиться вручную с применением кювет или автоматизированной, проводимой в проявочном процессоре. Проявочный процессор состоит из следующих секций:

Устройство ввода формных пластин;

Проявочная секция;

Промывочная секция;

Гуммирующая секция;

Сушильная секция.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Тема 3.2. Изготовление форм высокой и флексографской печати**

**Основные понятия:** флексография, флексопечать, прямое гравирование, цифровая флексография,

**План**

1. Разновидности форм высокой и флексографской печати

2. Изготовление печатных форм на фотополимерных композициях

3. Изготовление печатных форм с использованием лазерной и цифровой техники

**Тезисы:**

**Флексография, флексопечать** или **флексографическая печать** — это способ высокой печати с использованием гибких резиновых форм и быстровысыхающих жидких красок.

В основу термина **«флексография»** были положены латинское слово **flexibilis**, что значит «гибкий», и греческое слово graphein, что означает «писать», «рисовать». В Европе новый термин в форме **Flexodruck** был впервые употреблен в сентябре 1966 г. в Германии. В дальнейшем он получил распространение во Франции (**«flexographie»** или **«impression flexographique»**) и в других странах.

Точную дату изобретения флексографии назвать невозможно. Известно, что еще в середине XIX столетия анилиновые красители использовались при печатании обоев. И все же изобретателем этого способа в первом приближении можно считать Карла Хольвего, владельца германской машиностроительной фирмы «К. унд А. Хольвег ГмбХ», существующей и сегодня. Другой важной технической предпосылкой для появления флексографииявилось изобретение резиновых эластичных форм.

Первоначально флексопечатьиспользовалась почти исключительно для запечатывания поверхности бумажных пакетов и других упаковочных материалов. Расширению области применения флексографии способствовали определенные преимущества этой разновидности способа высокой печати перед классическими способами. Формы высокой печати изготовлялись раньше только из дерева или металла (типографского сплава — гарта, цинка, меди), но с появлением эластичных печатных форм в флексографии, в высокой печати стали изготовлять печатные формы и из фотополимеров.

Новый этап в развитии флексографическойпечати начался около 1912 г., когда парижская фирма «С. А. Целлофан» начала изготовлять целлофановые мешки с надписями и изображениями на них, отпечатанными анилиновыми красками.

Область применения флексографиипостепенно расширялась, чему способствовали определенные преимущества этого специального вида печати перед классическими способами, особенно же там, где не ставили перед собой задачу получения высококачественных оттисков. Первоначально метод использовался для запечатывания бумажных и целлофановых пакетов и других упаковочных материалов. В 1929 г. его применили для изготовления конвертов для грампластинок. В 1932 г. появились автоматические упаковочные машины с флексографическими печатными секциями — для упаковки сигарет и кондитерских изделий, например, печенья.

В промежутке между двумя мировыми войнами и в первые послевоенные годы совершенствовалась технология флексографии и, прежде всего, технология формных процессов.

Примерно с 1945 г. флексографическая печатьиспользуется для печатания обоев, рекламных материалов, школьных тетрадей, конторских книг, формуляров и другой канцелярской документации. В 1950 г. немецкое издательство Ровольт — Ферлаг начало выпуск массовой серии в бумажных обложках RoRoRo Bucher. Печатались они на газетной бумаге на ролевой ротационной машине анилиновой печати, изготовленной фирмой «Маркс унд Флеминг». Себестоимость книг была низкой, что позволило издательству резко снизить цены на книжную продукцию. Примерно в 1954 г. метод флексопечатистали использовать для изготовления почтовых конвертов, рождественских открыток, особо прочной упаковки для кофе и других сыпучих продуктов.

Новый этап в развитии **флексографии** начался примерно в 1952 г. с появлением на рынке новых воспринимающих поверхностей — **пленок полимерных материалов**. Особенно широкое применение получил полиэтилен. **Флексопечать** продолжает совершенствоваться и сегодня.

В чем принципиальное отличие **флексопечати** от других видов печати? Прежде всего — это гибкая фотополимерная форма, с которой краска под низким давлением переносится непосредственно на запечатываемый материал. Именно от нее **флексография** и получила свое название. Такая форма имеет целый ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с формой, используемой в других типах печати. Она сочетает в себе простоту изготовления (процесс, несколько похожий на изготовление офсетной формы) с высокой тиражестойкостью, присущей форме при высокой и глубокой печати. Тиражестойкость фотополимерной формы превышает тиражестойкость обычной монометалической офсетной формы на порядок и составляет от 1 до 5 миллионов оттисков. Эластичность формы позволяет ей работать и как декель, что исключает процесс приправки, а так же печатать на материалах с такой грубой фактурой, на которой печать офсетным способом вообще невозможна. Как следствие, **флексомашины** дают возможность использовать очень широкий диапазон материалов. Разумеется, изготовление форм для флексо дороже, чем для офсетной печати, поэтому **флексография** не предназначена для коротких тиражей. Впрочем, тиражи в сотни тысяч или даже миллионные в упаковочной индустрии — обычное дело.

Флексографияидеально подходит для изготовления всех видов этикетки и упаковки. Но сфера ее применения стремительно расширяется. Сегодня множество различных видов полиграфической продукции во всем мире печатают, используя флексографию, это журналы, рекламная продукция, книги, газеты и газетные вкладки.

Флексографическая печать, впитав сильные стороны высокой и офсетной печати, по технологической гибкости не имеет себе равных. Бурное развитие флексографии стимулирует развитие и других способов печати путем переноса технологических и технических решений.

Основные достоинства флексопечати:

* Большой выбор типов носителей для печати.
* Возможность печати на очень толстых материалах.
* Относительная экономичность на довольно широком диапазоне тиражей.
* Гибкость конфигурации форм для печати оттисков разных размеров.
* Возможность применения водных красок.
* Возможность объединения послепечатных процессов (ламинирования, вырубки штампом, фальцовки и склейки) в единую линию.

В настоящее время дискуссия по поводу конкурентоспособности *прямого гравирования* по резине продолжается. Одним из преимуществ прямого гравирования является одноступенчатость процесса изготовления формы по сравнению с многоступенчатым процессом получения фотополимерных форм. Серьезными недостатками по-прежнему остаются снижение производительности при увеличении глубины рельефа, сложность при работе с высокими линиатурами и образование пыли, требующее серьезных систем вытяжки и фильтрации

Фотополимерные пластины по способу записи изображения можно разделить на цифровые и аналоговые, по способу обработки на вымывные и термальные, по количеству слоев на однослойные и многослойные. Основными характеристиками фотополимерной пластины является ее толщина, твердость, формат и коммерческое название, которое определяет назначение пластины. Фотополимерные формы получают путем [полимеризации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) жидкой композиции или твердой пластины через негатив (аналоговый процесс) или путем лазерной записи изображения на масочный слой (LAMs). В настоящее время набольшее распространение получила LAMs или «цифровая технология».

Основные этапы цифрового способа изготовления форм: 1. Лазерная запись изображения на черный масочный слой пластины – формирование маски. 2. Основное экспонирование в УФ-излучении. УФ-излучение проникает в открытые после записи маски участки и запускает реакцию полимеризации. 3. Оборотное экспонирование пластины в УФ-излучении полимеризует основу или цоколь печатающих элементов. 4. Вымывание – удаление незаполимеризованных участков. В качестве вымывного раствора может использоваться водно-щелочные растворы, перхлорэтиленбутанол или растворы на основе альтернативных растворителей. Альтернативой вымыванию служит термальная обработка. 5. Сушка пластины является наиболее длительным этапом производственного цикла. В зависимости от раствора и толщины формы время сушки изменяется от 1.5 до 3.5 часов. 6. Финишинг – удаление остаточной липкости пластины под воздействием коротковолнового излучения УФ-С. Ранее на данном этапе использовались химические растворы хрома и брома, которые являются токсичными и сейчас не используются. 7. Дополнительное экспонирование пластины для удаления свободных мономеров и придания пластине тиражестойкости.

Альтернативой вымыванию пластины является ее расплавление. Данная технология была представлена в 2000 году компанией Дюпон. При термальном способе форма разогревается до температуры плавления фотополимеризующейся композиции при этом участки изображения, которые не были заполимеризованы в УФ-излучении, начинают плавиться. Полученный расплав удаляется с помощью специального нетканого материала, который выступает в роли "промокашки", вытягивая расплав с формы. Такой "сухой" процесс изготовления позволяет избежать набухания формы и, соответственно, длительного процесса сушки. Отказ от использования органических растворителей в пользу термальной технологии улучшает экологические показатели производства.

"Плоские" точки. Flat Top Dot.

В процессе основного экспонирования цифровых фотополимерных форм кислород выступает ингибитором реакции полимеризации. Влияние кислорода приводит к тому, что печатающие элементы приобретают специфичный профиль с узкими плечами и закругленными вершинами. Кроме того, растровые точки в высоких светах не воспроизводятся - кислород не дает им сформироваться. Компенсационная кривая помогает скорректировать влияние кислородного ингибирования, другими словами, помогает «подкачать» мелкие точки на этапе записи изображения. Начиная с появления цифровой технологии в 1995 году, считалось, что особый профиль точки в светах является оптимальным для снижения растискивания при печати. Но с 2008 года внимание отрасли было направлено на поиск путей получения плоских вершин растровых точек. Основное преимущество плоских вершин – это стабильность печати и возможность получать на пластине мелкие точки без использования подкачки. Основная задача свелась к удалению кислорода в зоне основного экспонирования. С этой целью разными компаниями были предложены следующие технологические решения: экспонирование в среде азота, ламинирование негатива к поверхности фотополимеризующегося слоя пластины, ламинирование пленки к поверхности масочного слоя пластины, использование мощного светодиодного излучения для ускорения реакции полимеризации, появление новых промежуточных слоев в пластине.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Тема 3.3. Изготовление форм офсетной печати**

**Основные понятия:** форма, фотоформа, позитив, негатив, копировальный слой.

**План**

1. Монометаллические и полиметаллические формы офсетной печати.

2. Способы изготовления форм офсетной печати.

3. Оборудование для изготовления форм офсетной печати.

**Тезисы:**

Основные формы плоской офсетной печати представлены в схеме 1.

*Схема 1. Формы плоской офсетной печати*

ФОРМЫ ПЛОСКОЙ ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Текстовые

Изобразительные

Тексто-изобра-зительные

Полученные форматной записью

Полученные поэлементной записью

Копированием с фотоформы

Прямым фотографиро-ванием

Электрофото-графированием

Лазерным излучением

Позитивное копирование

Негативное копирование

Прямой способ

Косвенный способ

С выклейных оригинал-макетов

С магнитных
носителей

Монометаллические

Монометаллические

Биметаллические

Бумажные
и полимерные

Бумажные
и полимерные

Формы плоской офсетной печати представляют собой тонкие гибкие пластины, на поверхности которых находятся печатающие (олеофильные) и пробельные (гидрофильные) элементы. Одной из основных характеристик печатной формы является тиражестойкость – стойкость в процессе печатания тиража, дающая возможность получить стабильное качество максимального числа оттисков. Тиражестойкость печатной формы (от нескольких тысяч до миллиона оттисков) зависит от физико-химической и механической прочности гидрофильных и олеофильных пленок и степени адгезии копировального слоя к поверхности формной пластины.

Технология изготовления форм плоской офсетной печати в общем виде сводится к следующим операциям:

Изготовление фотоформ (или монтажа фотоформ);

Изготовление формных пластин:

1. Химическая и электрохимическая обработка рабочей поверхности формной пластины (обезжиривание; электрохимическое зернение, т.е. образование микронеровностей для улучшения адгезионных свойств; анодное оксидирование поверхности, т.е. получение оксидной пленки с последующей ее обработкой для улучшения гидрофильности раствором силиката натрия);
2. Нанесение на поверхность пластины копировального раствора с последующей его сушкой;

Экспонирование копировального слоя через фотоформу (негатив или диапозитив);

Химико-фотографическая обработка полученной копии (проявка, гуммирование, сушка);

Для повышения тиражестойкости печатных форм применяют их термообработку.

В настоящее время широко применяются цифровые технологии для изготовления печатных форм. Эти технологии получили название СТР (Computer-to-Plate). Наиболее часто применяется технология Computer-to-Plate – «компьютер – печатная форма». Для этой технологии применяются два вида пластин: серебросодержащие (светочувствительные), изображение на которых получается путем светового воздействия, и термальные, которые обрабатываются под действием температуры. Данная технология исключает из технологического процесса изготовления продукции операции по изготовлению фотоформ. Это существенно сокращает время на изготовление издания в целом.

Наряду с описанной технологией, применяется технология Computer-to-Press – «компьютер – печатная машина». В данном случае применяются только термальные пластины, которые изготавливаются непосредственно в печатной машине. Такая технология еще более выгодна, т.к. сокращает время еще и на приладку и установку форм.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Тема 3.4. Изготовление форм глубокой печати**

**Основные понятия:** травление, пигментная бумага. медная рубашка, никелирование.

**План.**

1. Особенности строения форм глубокой печати.

2. Изготовление форм по аналоговой технологии.

3. Изготовление форм электронно-механическим гравированием.

4. Технология «Компьютер-печатный цилиндр»

5. Формы глубокой печати, изготовление электронно-механическим грави­рованием на аналоговых и цифровых автоматах. Особенности лазерного гравирования форм глубокой печати.

**Тезисы:**

Печатные формы глубокой печати характеризуются углубленными печатными элементами по отношению к пробельным. Классификация печатных форм представлена на рисунке 1.

Печатная форма глубокой печати представляет собой стальной цилиндр с нанесенными на его поверхность слоями, последним из которых является тонкий слой меди, называемый «медная рубашка». Подготовка формных цилиндров производится по одной технологии для всех способов изготовления форм и включает в себя операции:

Механическая и химическая обработка поверхности стального цилиндра;

Осаживание гальваническим путем слоя никеля толщиной 5-10 мкм;

Наращивание гальваническим путем слоя меди и его механическая обработка;

Нанесение тончайшего разделительного слоя серебра химическим способом;

Гальваническое наращивание медной рубашки толщиной 80-100 мкм с последующей полировкой.

Формы глубокой печати

Изобразительные

Тексто-изобразительные

Форматная запись

По способу записи

Поэлементная запись

Форма изго-тавливается пигментным способом

Форма

изготвалива-ется б/пигментным способом

Форма изготавливается с промежуточного оригинала (по аналоговой схеме)

Форма изготавливается по цифровой схеме

Электро-механического гравирования

В зависимости от техники гравирования

Лазерное гравирование

Форма с одинаковой площадью, но разными глубинами печатающих элементов

В зависимости от строения печатающих элементов

Формы с разными площадями, но одинаковыми глубинами печатающих элементов

Форма с разной площадью и глубиной печатающих элементов

Электр. гравирование

Рисунок 1 – Классификация печатных форм глубокой печати

Технология изготовления печатных форм пигментным способом заключается в том, что информация с фотоформы сначала переносится на промежуточный носитель, пигментную бумагу. Она представляет собой бумажную подложку, покрытую с одной стороны слоем желатины оранжево-красного цвета, толщиной 80 – 90 мкм с целевыми добавками. Технологический процесс изготовления печатных форм можно представить в виде следующих операций.

Подготовка пигментной бумаги;

Очувствление пигментной бумаги в дихромате калия;

Сушка пигментной бумаги;

Дубление под действием сине-фиолетового излучения;

Экспонирование через растр;

Экспонирование через диапозитив;

Прикатывание экспонированной копии пигментно-желатиновым слоем к обезжиренной поверхности формного цилиндра;

Отделение бумажной основы от желатинового слоя;

Сушка;

Травление водным раствором хлорного железа;

Удаление пигментно-желатинового слоя;

Наращивание гальваническим способом тонкого слоя хрома (3-5 мкм).

При таком способе изготовления получаются формы с переменной площадью и постоянной глубиной печатающих элементов.

Менее трудоемким является беспигментный способ изготовления печатных форм глубокой печати. Его часто называют автотипным способом. Такой способ применяется при изготовлении печатных форм для выпуска продукции, к которой не применяется высоких требований к тоновоспроизведению. В этом случае изготавливаются печатные формы с одинаковыми печатающими элементами по глубине и различными по площади. Технологический процесс изготовления форм заключается в следующем:

Изготовление растровых диапозитивов;

Покрытие формного цилиндра копировальным слоем;

Экспонирование через диапозитив;

Травление;

Удаление копировального слоя.

Помимо перечисленных способов, применяется способ электронного гравирования.

Нанесение на формный цилиндр порошка эпоксидной смолы;

Обжиг;

Подача оцифрованной информации полос на гравирующее устройство;

Нанесение тонкого слоя никеля.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Раздел 4. Печатное производство**

**Тема 4.1. Общие сведение о печатных процессах**

**Основные понятия**: древесная масса, целлюлоза, пигменты, органические и неорганические, красочные лаки, растворители, сиккативы, давление печати, скорость закрепления ,красочный слой.

**План.**

1. Основные материалы процесса печати.

2. Изготовление бумаги.

3. Изготовление краски.

4. Факторы печатного процесса.

5. Производство бумаги, краски, их виды и основные свойства.

6. Основы пе­чатного процесса. Факторы, влияющие на качество оттиска.

**Тезисы:**

К основным печатным материалам относятся бумага и краска.

Бумага – это пористо-капиллярные листы или ленты, состоящие в основном из растительных волокон, соединенных между собой химическими водородными связями. Обычно толщина бумаги составляет от 30 до 300 мкм, а масса – 30 – 250 г/м2.

Картон обладает массой более 250 г/м2 и толщиной 0,3 – 3,0 мм.

Для производства бумаги используют в основном целлюлозу (химически обработанную древесину) и древесную массу (полученную путем истирания древесины). Кроме волокнистых материалов, в состав бумаги входят:

Наполнители – белые вещества (каолин, гипс, мел и т.д.), частично заполняющие пространства между растительными волокнами, вследствие чего повышается гладкость, пластичность, прозрачность и белизна бумаги;

Красящие вещества – некоторые органические красители, чаще синего цвета, которые повышают белизну бумаги;

Клеящие вещества – обычно растительный смоляной клей (канифоль), уменьшающие гидрофильность бумаги и увеличивающие связь между волокнами.

Сущность изготовления бумаги заключается в приготовлении бумажной массы, отливе бумаги на бумагоделательной машине, отделке – каландрировании, сортировке и упаковке. Для этого волокнистые полуфабрикаты размельчают и смешивают в заданном соотношении, а затем вводят наполнители, красящие и клеящие вещества. Полученная масса поступает в бумагоделательную машину, которая состоит из следующих секций:

Сеточной;

Прессовой;

Сушильной;

Отделочной.

К основным свойствам, характеризующим печатную бумагу, относятся:

Размерные показатели: толщина (мм), масса бумаги площадью 1 м2 (г) или 1 г/м2,объемная масса 1 м3 (г) или 1 г/м3, формат;

Механические и печатно-технические свойства – прочность при механических воздействиях (излом, разрыв, истирание поверхности), гладкость поверхности бумаги, деформационные свойства (упругая, пластическая и эластическая деформация), влагостойкость бумаги (определяется степенью проклейки), впитывающая способность бумаги (степень впитывания печатной краски).

Оптические свойства – белизна (способность отроажать свет по всей видимой части спектра), цвет и оттенок, светопроницаемость (способность пропускать свет), светопрочность (устойчивость белизны бумаги и ее цветового тона под воздействием света).

Печатные бумаги разделяются по многим признакам:

В зависимости от способа печати – для высокой, глубокой и офсетной печати;

По виду печатной продукции: газетная, картографическая, этикеточная, специального назначения и т.д.;

По виду отделки поверхности: матовые и глазированные;

По волокнистому составу – №1 (чистоцеллюлозная); №2 (50-80% целлюлозы и 20 – 50% древесной массы), №3 (3 – 35% целлюлозы и 65% древесной массы).

По форматам;

Печатная краска – дисперсная система, образованная из пигмента и связующего. Кроме того, в краску входят различные добавки, корректирующие ее свойства, например, сиккативы, антиоксиданты, подцветки и т.д.

Пигменты – высокодисперсные порошки, нерастворимые в воде и органических растворителях. Они предают краске цвет и некоторые другие свойства.

Для изготовления печатных красок использует органические и неорганические пигменты и красочные лаки. Неорганические пигменты – нерастворимые соли или окислы некоторых металлов, например, окись цинка, гидрат окиси алюминия и т.д. ассортимент их очень мал и используются для изготовления белых и некоторых цветных красок. К неорганическим пигментам относятся некоторые металлы и сплавы, находящиеся в мелкодисперсном состоянии, и сажа (технический углерод), которая являясь мелкодисперсным пигментом интенсивного черного цвета, используется для изготовления черных красок.

Органические пигменты представляют собой высокодисперсные соединения, являющиеся производными бензола, толуола, ксилола, нафталина и других веществ.

Красочные лаки – водорастворимые органические красители, переведенные при воздействии солей металлов в нерастворимое состояние. Применяются для изготовления цветных и дневных флюоресцентных красок.

Связующие – растворы смол в маслах или органических растворителях. Они закрепляют пигмент на запечатываемой поверхности, образуя на ней красочные пленки, придают краске покрывать тонким слоем печатную форму и переходить с нее в процессе печатания на запечатываемый материал.

Для производства печатных красок с различным физико-химическим механизмом их закрепления на запечатываемой поверхности используют различные группы связующих: сложные эфиры непредельных жирных кислот, синтетические алкидные связующие, фирнисы, многокомпонентные лаки.

Свойства печатных красок можно объединить в четыре больших группы:

Оптические свойства – характеризует насыщенность (чистоту) цвета, цветовой тон, светлоту (яркость), прозрачность или кроющую способность, блеск или глянцевитость;

Печатно-технические свойства: структурно-механические (деформационные), вязкость и липкость краски;

Закрепление краски на оттиске, степень перетира краски;

Устойчивость краски на оттиске, водопрочность красочного слоя на оттиске, термопрочность, прочность к химическим воздействиям.

Печатные краски можно классифицировать по признакам:

В зависимости от вида и способа печати: универсальные, для высокой печати, для офсетной печати и т.д.;

В зависимости от особенностей изданий: для печати на невпитывающих поверхностях, картографические, газетные и т.д.;

В зависимости от вида печатной машины;

В зависимости от запечатываемого материала;

В зависимости от механизма и скорости закрепления краски на оттиске.

Печатание является составной частью полиграфического производства и представляет собой процесс получения оттисков с печатной формы с необходимой точностью воспроизведения. Краска переносится с печатной формы на запечатываемый материал под действием давления (и редко под действием других сил, например, электрических, магнитных и т.д.).

Общими закономерностями для всех основных способов печати являются:

Нанесение краски на печатающие элементы печатной формы;

Создание контакта давлением между формой и воспринимающей поверхностью;

Перенос красочного слоя на воспринимающую поверхность;

Закрепление красочного слоя на воспринимающей поверхности.

При этом печатная краска должна смачивать цилиндры и валики красочного аппарата, печатную форму, резинотканевую пластину и запечатываемый материал. Красочный слой должен прилипать к этим поверхностям, а при переходе с одной поверхности на другую – расслаиваться по толщине..

Для ускорения закрепления краски их наносят очень тонкими слоями, что требует их повышенной насыщенности. При наложении последующих красок процент их перехода на бумагу обычно понижается. Толщина передаваемой на оттиск краски влияет на конечный результат образования цветов. Последовательность наложения определяется при пробной печати в зависимости от свойств красок (прозрачности, вязкости и т.д.). например, в плоской офсетной печати чаще всего накладывают краски в следующей последовательности: голубая краска, желтая, пурпурная, черная.

Важнейшими факторами печатного процесса, определяющего его технологические, экономические и качественные показатели получаемых оттисков являются:

Давление печатания;

Закрепление краски на оттиске;

Точность воспроизведения изображения;

Тиражестойкость печатных форм;

Скорость печатания;

Расход полиграфических материалов;

Расход электроэнергии.

Точность полиграфического воспроизведения зависит от точности изготовления печатных форм и условий печатного процесса. При условии идеально точной печатной формы на графическую и градационную точность и точность цветопередачи влияют факторы:

Цвет и толщина красочного слоя, наносимого на форму и переходящего на бумагу;

Величина давления при печатании;

Упругоэластические свойства декеля;

Степень износа печатной формы;

Точность работы печатной машины;

Последовательность наложения красок при многокрасочной печати;

Свойства красок и бумаги.

Тиражестойкость печатной формы оценивается количеством оттисков, воспроизводимых с данной печатной формы без потери качества изображения.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Тема 4.2. Печатание с форм офсетной печати**

**Основные понятия:** гидрофильность, гидрофобность, декель, увлажняющий раствор.

**План**

1. Характеристика офсетного способа печати.

2. Особенности построения офсетных машин, основные узлы.

3. Декели.

4. Увлажняющий раствор.

5. Подготовительные операции к печати тиража.

**Тезисы:**

Офсетная печать (в [полиграфии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F), от [англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *off-set — без контакта с печатной формой*) — [технология](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) печати, предусматривающая перенос краски с [печатной формы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0) на запечатываемый материал не напрямую, а через промежуточный офсетный цилиндр. Соответственно, в отличие от прочих методов печати, изображение на печатной форме делается не зеркальным, а прямым. Офсет применяется главным образом в [плоской печати](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C)

Офсетные печатные машины выделяются наибольшим разнообразием по конструктивным особенностям, технологическим возможностям и степени автоматизации. Как уже было отмечено, печатные машины делятся на листовые и рулонные. Листовые машины обладают рядом преимуществ перед рулонными:

Позволяют печатать на бумаге разного формата с разной массой;

Использовать в качестве запечатываемого материала картон, жесть и другие материалы;

Обеспечивают более точную приводку при многокрасочной печати;

Требуют меньшего количества бумаги на технические отходы.

Однако, из-за необходимости выравнивание листов бумаги в стапель, скорость работы их значительно ниже, чем у рулонных машин.

Схема листовой однокрасочной малоформатной печатной машины представлена на рисунке 1.

Ф

О

П

1

3

4

2

5

1 – самонаклад, 2 – печатное устройство, 3 – красочный аппарат,

4 – увлажняющий аппарат, 5 – приемно-выводное устройство;

Ф – формный цилиндр, О – офсетный цилиндр, П – печатный цилиндр

Рисунок 1. – Схема однокрасочной малоформатной листовой машины

плоской офсетной печати

Схема работы машины заключается в следующем. Сначала на печатную форму наносится увлажняющий раствор, который тонким слоем наносится на пробельные элементы печатной формы. Затем на форму наносится красочный слой, который остается на печатающих элементах. Форма, войдя в контакт с резинотканевым полотном, передает на него красочное изображение. В это время лист бумаги, поданный самонакладом, поступает в захваты печатного цилиндра и прижимает к офсетному, принимая с него красочный слой. Полученный оттиск передается листовыводным устройством на приемный стол.

Листовые двух- и многокрасочные машины используются для печатания листовой многокрасочной продукции, а также книжных изданий, к которым предъявляются высокие требования по качеству исполнения. Эти машины включают в себя несколько печатных секций, различного построения, рисунок 2.

Ф

О

П

Ф

О

П

Б

Ф

О

П

О

Ф

Б

Ф

Ф

Ф

Ф

О

П

О

О

О

Б

Ф

О

О

Ф

Ф

О

О

Ф

Б

а)

в)

б)

г)

Рисунок 2. – Схемы построения печатных секций
двух- и многокрасочных машин плоской офсетной печати

Секционное построение широко используется для печатных машин любой необходимой красочности. Но они удобны в обслуживании, но несколько громоздки и металлоемки. Каждая печатная секция (рисунок 2, а) состоит из трех цилиндров: печатного *П*, формного *Ф*и офсетного *О*, а также увлажняющего и красочного аппаратов (на рисунке не показаны). Бумага *Б* во время печатания передается из одной секции в другую специальным листопередающим устройством или цепным транспортером.

По планетарной пятицилиндровой схеме изготовляют двухкрасочные машины. Печатная секция этих машин состоит из пяти цилиндров (рисунок 2, б): двух формных, двух офсетных, одного печатного, двух печатных и двух красочных аппаратов.

Четырехкрасочные машины могут быть планетарного девятицилиндрового построения (рисунок 2, в). Вокруг одного цилиндра большого диаметра расположены четыре офсетных и четыре формных цилиндра одинакового диаметра, увлажняющий и красочный аппараты. Во время работы машины на печатном цилиндре одновременно находится несколько бумажных листов. Каждый лист за один оборот цилиндра получает последовательно четыре красочных изображения с офсетных цилиндров. Отсутствие промежуточных передач листа при печатании обеспечивает высокую точность приводки красок на оттиске.

Основное преимущество рулонных печатных машин – высокая скорость работы, которая обеспечивается непрерывностью питания машины бумажной лентой. Кроме того, в этих машинах помимо собственно печатания выполняются и другие операции: разрезка ленты, подборка лент и листов, фальцовка тетрадей, комплектовка изданий вкладкой, шитье изданий проволокой, трехсторонняя обрезка, прессование изданий и их скрепление в пачках.

Многосекционные рулонные агрегаты обладают большими технологическими возможностями и могут печатать с одного или одновременно нескольких рулонов бумаги.

Независимо от вида печатной продукции и типа печатной машины перед печатанием тиража необходимо выполнить комплекс подготовительных операций:

Подготовку материалов – бумаги и краски;

Подготовку узлов печатной машины.

Акклиматизация бумаги – это приведение бумаги в состояние равновесия с температурой и влажностью воздуха печатного цеха. Операция производится в специальном помещении или акклиматизационной камере, для чего небольшие пачки (50 – 70 листов) бумаги подвешивают в зажимах движущегося транспортера, и бумага обдувается воздухом, имеющим определенные климатические параметры. Наилучший результат достигается при кондиционировании воздуха в печатном цехе. Листовая бумага не требует акклиматизации, если она поступает на полиграфические предприятия в герметической упаковке (например, в полиэтиленовой пленке).

Рулонная бумага специальной акклиматизации не подвергается в связи с отсутствием для этой цели устройств. Рулоны бумаги должны доставляться в помещения цеха не позднее, чем за сутки до начала печатания тиража. Подготовка рулонной бумаги сводится лишь к снятию упаковки с рулонов, удалению пробок из их втулок, контролю. В некоторых случаях удаляется верхний слой бумаги, поврежденный во время транспортировки рулонов.

В связи с большим ассортиментом печатных красок для плоской офсетной печати и решающего их влияние на качество отпечатанной продукции особое внимание перед печатанием тиража уделяется оптимальному выбору краски в зависимости от конкретных условий:

Характера печатной продукции и цветовой гаммы воспроизводимых изобразительных оригиналов;

Типа печатной машины и режима печатания тиража, вида печатной бумаги и печатной формы;

Условий использования готовой печатной продукции.

Для облегчения выбора красок пользуются каталогами, в которых отпечатаны образцы красок с указанием их основных свойств.

Большинство выпускаемых красок используются полиграфическими предприятиями без корректировки каких-либо основных свойств. Для печатания некоторых многокрасочных изданий возникает необходимость использовать смесевые цветные краски. В этих случаях нужный цвет краски для печатания всего тиража получают путем смешения несколько цветных или ахроматических красок.

Перед печатанием тиража любого издания необходимо выполнить ряд подготовительных операций непосредственно в печатной машине. Технология подготовки зависит от типа печатной машины, степени автоматизации, вида издания и качества материалов. Однако независимо от вида издания и типа печатной машины все подготовительные операции в машине можно разделить на следующие группы:

Подготовка печатных устройств;

Подготовка красочных и увлажняющих аппаратов;

Подготовка бумагопитающего и приемно-выводного устройств;

Приводка;

Подготовка противоотмарочных, сушильных, а также контрольно-регулирующих устройств (в зависимости от наличия их в машине).

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Тема 4.3. Печатание с форм высокой, флексографской и глубокой печати**

**Основные понятия:** печатные и пробельные элементы, невпитывающая поверхность, приладка, приводка, приправка.

**План**

1. Характеристика высокого способа печати.

2. Характеристика флексографского способа печати.

3. Характеристика глубокого способа печати.

**Тезисы:**

Высокая печать в [полиграфии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F) — способ печати, отличающийся от [плоской](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C) и [глубокой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C) печати тем, что печатающие элементы на [форме](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0) расположены выше [пробельных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%BB), так что при печати пробельные элементы бумаги не касаются. Исторически этот способ, по-видимому, первым получил распространение в качестве технологии тиражирования изображений (именно его, например, использовал [Иоганн Гуттенберг](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%BD_%D0%93%D1%83%D1%82%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B3), тот же принцип лежит в основе конторской печати).

В полиграфической промышленности к технологиям высокой печати относятся типографская (высокая, книжная) печать и[флексография](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F). Разница заключается как в печатных формах (формы высокой печати изготавливаются в частности, на базе линотипного и монотипного видов набора из достаточно твердого гартового сплава или по современной технологии из вымывных[фотополимеров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80)), так и в процессе печати.

Флексографическая печать (флексография, флексопечать) — это способ [высокой печати](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C) с использованием гибких резиновых форм и быстровысыхающих жидких красок.

Отличие флексографической печати — это, прежде всего, гибкая фотополимерная форма, с которой краска под низким давлением переносится непосредственно на запечатываемый материал. Именно от неё флексография и получила свое название. Такая форма имеет целый ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с формой, используемой в других типах печати. Она сочетает в себе простоту изготовления (процесс, несколько похожий на изготовление офсетной формы) с высокой тиражестойкостью, присущей форме при высокой и глубокой печати. Тиражестойкость фотополимерной формы превышает тиражестойкость обычной монометалической офсетной формы на порядок и составляет от 1 до 5 миллионов оттисков. Эластичность формы позволяет ей работать и как декель, что исключает процесс приправки, а также печатать на материалах с такой грубой фактурой, на которой печать офсетным способом вообще невозможна Как следствие, флексомашины дают возможность использовать очень широкий диапазон материалов.

Флексография идеально подходит для изготовления всех видов этикетки и упаковки.

Ниже перечислены основные преимущества флексопечати:

* Большой выбор типов носителей для печати
* Возможность печати на материалах различной толщины
* Возможность применения водных красок
* Возможность объединения послепечатных процессов (ламинирования, вырубки штампом, фальцовки и склейки) в единую линию
* Экологичность
* Возможность печати из рулона в рулон на высокой скорости (до 300 м\мин)

Глубокая печать, интаглио — в [полиграфии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F) способ печати с использованием печатной формы, на которой печатающие элементы утоплены по отношению к пробельным. От [офсетной](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%84%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C) и [высокой печати](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C) отличаются тем, что толщина слоя краски на одном оттиске может меняться от десятков до сотен [микрометров](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80), тогда как обычно этот показатель стабильный и составляет около 1 микрометра. Такая особенность технологии обеспечивает рельефность элементов изображения, которые выступают над поверхностью бумаги.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Тема 4.4. Специальные виды печати**

**Основные понятия:** сетка, трафарет, тампон, ризограф.

**План**

1. Характеристика трафаретной печати.

2. Характеристика тампонной печати.

3. Характеристика цифровой трафаретной печати.

**Тезисы:**

Тампонная печать (тампопечать) — разновидность [офсетной печати](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%84%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C).

Эластичный промежуточный элемент, переносящий изображение (называемый «[тампоном](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D0%BD)» или «[роллером](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80)»), позволяет переносить изображение с печатных форм глубокой, плоской, высокой и трафаретной печати на поверхности практически любой формы. Чаще всего используют печатную форму с углублёнными элементами изображения на плоской пластине.

Трафаретная печать — метод воспроизведения как [текстов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82) и надписей, так и [изображений](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) (монохромных или цветных) при помощи [трафаретной](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%82) печатной формы, сквозь которую краска проникает на запечатываемый материал.

Цифровая печать — изготовление тиражной печатной продукции с помощью «цифрового» оборудования. Под цифровым оборудованием понимают устройства печатающие непосредственно из электронных файлов, получаемых от рабочих станций. Условно цифровую печать можно подразделить на несколько подвидов:

Листовая цифровая печать. Применяется для производства большого количества рекламных материалов типа буклеты, визитки, листовки и пр. Используются цифровые лазерные печатные машины в основном производства компаний [Ксерокс](http://ru.wikipedia.org/wiki/Xerox), [Коника-минольта](http://ru.wikipedia.org/wiki/Konica_Minolta), HP Indigo, Canon и другие. Печать может быть как цветная, так и в 1 краску (только черная краска [тонер](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%80), например в ЦПМ [Ксерокс](http://ru.wikipedia.org/wiki/Xerox), или в 1 любую краску (например, в ЦПМ HP Indigo).

Широкоформатная печать применяется для производства наружной и интерьерной рекламы, ширина печати таких машин может достигать 5-ти метров, а длина - десятки метров, в машинах используется принцип струйной печати. Материал, используемый для печати - [бумага](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%B0), [баннерная ткань](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%8C), сетка, специальные текстильные материалы. Спектр производителей оборудования весьма широк.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Раздел 5. Послепечатное производство**

**Тема 5.1. Общие сведение об отделочных процессах**

**Основные понятия**: лаки, плёнки, ламинирование, фольга юбилейная и красочная, блинтовое и конгревное тиснение

**План.**

1. Технология лакирования.

2. Оборудование для лакирования.

3. Технология ламинирования, применяемые материалы.

4. Тиснение. Оборудование для тиснения.

**Тезисы:**

Лакирование оттисков – это процесс нанесения на их поверхность лаковых композиций, которые образуют в результате испарения растворителей гладкие прозрачные пленки толщиной 20 – 40 мкм. Лаки представляют собой раствор пленкообразующих веществ (например, полимеров) в органических растворителях или воде. Лаки должны обладать хорошей адгезией к бумаге и красочному слою, быть химически нейтральными к ним, не изменять образование цвета изображения оттиска и не изменять свои свойства под влиянием окружающей среды. Лакировать можно оттиски, полученные любым способом печати на глазированной или мелованной бумаге. Лакирование производится на лакировальных машинах автоматизированного типа. При необходимости лакировать не всю поверхность оттисков, а лишь отдельные ее элементы используют машины трафаретной печати. Такое лакирование называется выборочным. Лакирование можно также осуществлять в специальной секции офсетной печатной машины.

Припрессовка пленки к оттискам – процесс создания на оттиске полимерного прозрачного покрытия за счет припрессовки готовой пленки, переноса термопластичного материала с основы или нанесения расплава полимера. Припрессовка пленки к листовой печатной продукции производится на специализированных машинах, в которые загружают рулонную пленку, раствор клея и оттиски. К рулонной запечатанной или чистой бумаге пленка припрессовывается на другом оборудовании, но по той же технологии.

Нанесение клеевой пленки на оборотную сторону оттисков необходимо для последующей приклейки их на какую-либо поверхность. В зависимости от назначения продукции клеевая пленка может быть высыхающей или липкой. В первом случае пленка растительного клея приобретает липкость при смачивании, во втором – липкую клеевую пленки синтетического клея покрывают защитной бумагой и антиадгезионным покрытием, которая легко отделяется перед приклеиванием оттиска. Клеевые пленки наносят в машинах, аналогичных лакировальным.

Печатание металлизированными красками. Ведется на листовых машинах обычно способами высокой, офсетной, флексографской или трафаретной печати. Для печати применяется бумага с гладкой поверхностью и краски, содержащие мелкодисперсные порошки бронзы или алюминия. Для достижения наилучшего эффекта металлизации обычно сначала печатают грунтовое изображение (желтого или серо-голубого цвета), а затем накладывают металлизированный слой с тех же печатных форм (кроме трафаретной печати). Лакировать такие оттиски не рекомендуется.

Бронзирование оттисков – процесс нанесения на отдельные участки изображения оттиска мелкодисперсного порошка бронзы или алюминия. После получения основного изображения и достаточного закрепления краски печатают способами высокой или плоской офсетной печати необходимые для бронзирования элементы – получают грунтовое изображение. Не давая высохнуть полученному изображению на поверхность оттиска наносят в избыточном количестве металлизированный порошок. Его частицы прилипают к слою грунта, а избыток порошка удаляется. Для увеличения яркости изображения и предохранения их от внешних воздействий бронзированные оттиски лакируют. Операцию производят только механизированным способом в специальных машинах, которые могут работать автономно или агрегатироваться с печатной машиной.

Тиснение металлизированной фольгой – процесс горячего переноса при определенном давлении металлизированной пленки с промежуточной основы на оттиск.

К механическим способам отделки оттисков относятся:

Бескрасочное тиснение – это процесс получения изображение за счет деформации оттисков (бумаги) под воздействием давления и нагревания. Для отделки оттисков применяют только рельефное тиснение, в результате которого изменяют фактуру всей поверхности оттиска или делают рельефными участки изображения.

Перфорирование оттисков – это пробивка отверстий, или просечка штрихов, по линии отрыва для лучшего отделения нужной части оттиска при использовании готовой продукции. Этот процесс применяется при производстве настенных календарей, этикеток, упаковок и другой продукции. Перфорирование проводят как на специальных станках, так и на машинах с одновременным печатанием оттисков.

Придание оттискам необходимой геометрической формы. Если готовая продукция должна иметь прямоугольную форму, то оттиски подвергают подрезке и разрезке на части (когда на одном листе располагается несколько экземпляров открыток, обложек и т.д.). Высечку производят на специализированных станках полуавтоматического типа или на печатно-высекльных автоматах, или на печатно-отделочных линиях, применяемых для изготовления упаковок и другой продукции.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Тема 5.2. Брошюровочные процессы**

**Основные понятия:** обработка оттисков, резание, [фальцовк](http://megabook.ru/article/%D0%A4%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0)а, скрепление листов, клеевое скрепление, обработка блока

**План**

1. Комплектовка блока; способы комплектовки

2. Скрепление блока (швейное и бесшвейное)

3. Обрезка брошюры

4. Автоматизированное поточ­ное производство

**Тезисы:**

Брошюровочными процессами называют совокупность операций по превращению отпечатанных листов и других элементов в издания, заключенные в обложки, или изготовлению блоков для книг, выпускаемых в переплетных крышках. К этим процессам относятся:

1. Изготовление тетрадей: разрезка на части, фальцовка, приклейка дополнительных элементов;

2. Комплектовка из отдельных тетрадей книжно-журнальных блоков или всего издания;

3. Шитье блоков;

4. Соединение блоков с обложками и их трехсторонняя обрезка.

В результате брошюровки из отпечатанных листов получают буклеты, брошюры, книги в мягкой обложке или книжные блоки.

Впервые брошюровочные поточные процессы начали применять в СССР в 1949 году, для выпуска книг в переплете. В настоящее время для обработки многотиражных брошюрных и журнальных изданий применяются высокопроизводительные агрегаты.

Несмотря на то, что печатные процессы давно уже практически полностью автоматизированы, в брошюровочно-переплетном деле, особенно в малых типографиях, до сих пор многие виды работ выполняются вручную.

Это обусловлено целым рядом факторов. Пожалуй, наиболее значимая причина состоит в том, что существует довольно много разнообразных методов брошюровки и переплета. Приобретение автоматического оборудования для всего этого многообразия означает для типографий большие затраты при малой загрузке, а значит, и соответствующей окупаемости этих машин. Поэтому малые типографии, как правило, имеют в своем распоряжении такое переплетно-брошюровочное оборудование, на котором можно выполнять лишь основные процессы. Остальная же часть работ более специфического характера выполняется вручную.

Совсем иное положение дел у больших типографий. Они могут позволить себе закупать в необходимом количестве дорогое брошюровочное оборудование. Таким образом, все наиболее сложные операции по брошюровке производятся именно в крупных типографиях, располагающих большим парком оборудования.

Рассмотрим методы брошюровки — простые и сложные, практикуемые как в малых, так и в больших типографиях.

**Полистная брошюровка.**

Один из наиболее простых и не требующих больших затрат времени способов брошюровки — это листовой подбор страниц издания. Данный метод оправдывает себя в том случае, если планируется выпуск печатных изданий малого объема небольшим тиражом. А поскольку подобные заказы встречаются в последнее время довольно часто, полистный метод брошюровки получает все большее распространение. По-пулярность этого способа также обусловлена тем, что полистная брошюровка лучше других методов поддается автоматизации. Соответственно снижаются затраты как на оборудование, так и на трудовые ресурсы. Однако, несмотря на некоторые очевидные преимущества этого незатейливого способа брошюровки, следует все же учитывать, что для него подойдет далеко не всякая бумага. Она должна быть достаточно тонкой, не слишком большого формата и непременно без мелованного покрытия.

Размер печатного листа, предназначенного для полистного способа брошюровки, меньше формата печатной машины. Отдельные листы сводятся в единый блок, после чего подрезаются со стороны корешка и намазываются клеем по торцовой стороне. Затем к листовому блоку приклеивается мягкая обложка.

Основная хитрость этого брошюровочного способа заключается в том, чтобы корешок листового блока достаточно хорошо впитал клей. Иначе существует риск, что издание, составленное по принципу полистного скрепления, может просто рассыпаться на отдельные странички. Для того чтобы создать прочное скрепление листов друг с другом и с мягкой обложкой, машины, в которых обрабатываются блоки листов, особым образом срезают корешок листов, так чтобы срезанные края листов получились несколько шероховатыми. В этом случае и клей лучше впитывается в корешок, и прочнее приклеивается мягкая обложка.

Существует еще один метод, способный улучшить восприимчивость к клею корешка, — поперек него делаются узкие надрезы глубиной около одного миллиметра, клей попадает в эти надрезы, а обложка лучше крепится к склеенным листам.

Конечно же, на качество полистной брошюровки серьезно влияет выбор клея. Такие клеи прежде всего должны хорошо проникать в листовой блок, а значит, должны быть достаточно жидкими. Однако после нанесения и прикрепления к страницам мягкой обложки клей должен затвердеть настолько, чтобы обеспечить жесткость корешка. Более того, клей должен сохранять корешок достаточно гибким при раскрывании издания.

Существуют две разновидности клея, отвечающие вышеуказанным требованиям и используемые при полистной брошюровке. Они бывают как холодными, так и горячими. К первым относится содержащая воду поливинилацетатная эмульсия (ПВА). Основной минус этого средства в том, что при высыхании оно может деформировать бумагу, как и другие клеи на водяной основе. Помимо этого поливинилацетатная эмульсия довольно капризна в применении. Продолжительность высыхания у такого клея достаточно велика — примерно 24 часа. На протяжении этого времени издание должно находиться в условиях подходящей влажности и температуры помещения. В основном по причине непростых условий и длительного срока сушки поливинил-ацетатная эмульсия, как правило, находит применение в малых типографиях, преимущественно оснащенных машинами средней производительности. Однако именно долгое время сушки позволяет клею как следует проникнуть в листовой блок и прочно скрепить листы между собой. Еще один плюс этого клея состоит в том, что книжный корешок получается достаточно эластичным и гибким при раскрытии. Поливинилацетатная эмульсия незаменима в тех случаях, когда необходимо полистным способом брошюровки скрепить между собой бумаги более высоких плотностей.

В отличие от холодных, горячие клеи (или, как их еще называют, термоклеи) сохнут очень быстро. Наносятся они на корешок листового блока в горячем состоянии (разогретые до температуры 160-200 °С), а скрепляются листы между собой и с мягкой обложкой сразу же после того, как остывают. Благодаря этим свойствам горячих клеев, издания могут быть упакованы немедленно по завершении брошюровочных операций. Данный метод хорош еще и тем, что аппараты, на которых он выполняется, позволяют одновременно с нанесением клея на листовой блок покрывать его мягкой обложкой. Таким образом, горячие клеи дают возможность максимально автоматизировать процесс брошюровки.

Разновидностей и сортов горячих клеев существует великое множество. Все они различаются по своим свойствам и по оптимальной температуре нагрева, при которой можно наносить клей на листовой блок. Если не соблюдать рекомендаций производителей, могут возникнуть проблемы: при превышении температуры нагрева клеящее средство становится хрупким после остывания, а при недостаточном его прогревании клей будет плохо склеивать бумажные листы. Есть много других критериев, по которым различаются между собой горячие клеи: степень эластичности в остывшем состоянии, вязкость и текучесть в расплавленном и т.п. Различаются термоклеи также и тем, что некоторые их сорта допускают использование в обычных закрытых помещениях, тогда как другие могут применяться только в помещениях со специальными вентиляционными системами. В силу особенностей сортов горячего клея, опции машины для бесшвейного скрепления необходимо настраивать в каждом конкретном случае.

**Тетрадная брошюровка.**

Тетрадный способ брошюровки не менее распространен, чем листовой. Однако он характерен для скрепления изданий другого рода — преимущественно книг в твердых переплетах. В отличие от полистного способа брошюровки, этот метод широко используется в более крупных типографиях, где есть соответствующее оборудование. Конечно, этот способ брошюровки стоит несколько дороже бесшвейного полистного скрепления, но и стоимость изданий, в которых листы собраны в тетради, обычно заметно превышает цену изданий в мягкой обложке, скрепленных полистно. При печати листов для такого способа брошюровки используются машины, формат которых превышает формат самого печатного листа. Это необходимо для предваряющей брошюровку операции — фальцовки.

Фальцовка — это, по сути, процесс превращения печатного листа в тетрадь. Лист несколько раз сгибается, и из него получается тетрадь. Эта операция выполняется на специально предназначенной для этого машине либо, если печать производилась на рулонной машине, — прямо в фальцаппарате, встроенном в печатную машину.

После того как бумажный лист проходит процесс фальцовки, образуются тетради, количество страниц в которых может быть равно восьми, шестнадцати или тридцати двум. То, сколько и где необходимо сделать сгибов, напрямую зависит от соотношения форматов издания и печатных листов. Если объем издания превышает вышеуказанные цифры (а это обычно так и бывает, если используется тетрадная брошюровка), то тетради собираются в единый тетрадный блок, подбираются с помощью вкладки, сшиваются и обрезаются с трех сторон так, чтобы образовать отдельные листы. Все эти операции производятся на особых вкладочно-швейно-резальных агрегатах.

Когда в издании используется тетрадный метод брошюровки, отдельные тетради в большинстве случаев скрепляются между собой с помощью прошивки нитками. Этот способ брошюровки по праву считается одним из самых прочных. Происходит процесс прошивки нитками следующим образом: каждая отдельная тетрадь прошивается нитками в месте сгиба, а затем прошитые тетради сшиваются в единый блок. Бывает, что тетрадный блок дополнительно пришивается к некой основе по корешку, после чего последний покрывается клеем, к которому может быть приклеена как мягкая обложка, так и твердый переплет.

**Термонитевая брошюровка.**

Термонитевая брошюровка, или, как ее еще принято называть, швейно-клеевое скрепление, чаще всего применяется при издании книг и других объемных изданий. Это сравнительно новый метод, разработанный всего около тридцати лет назад специалистами компании Brehmer & Co. Но несмотря на свою относительную молодость, термонитевая брошюровка успела завоевать немалую популярность, поскольку позволяет создавать особо долговечные и прочные издания.

Процесс шитья термонитью сочетает в себе элементы как брошюровки с помощью прошивки нитками, так и бесшвейного скрепления. В основе данного метода лежит процесс резки фальцев и скрепление листовых блоков клеем. Однако здесь он заменяется прошивкой листовых тетрадей после фальцовки особой эластичной клейкой полимерной нитью, которая частично расплавляется под воздействием температуры, и последующим их скреплением в блоке при помощи термоклея.

Процесс брошюровки термонитями разбит на два отдельных этапа. Сначала обработанная в фальцаппарате тетрадь по транспортеру подается в специальную машину для шитья термонитями. Качество прошитой тетради и тетрадного блока во многом зависит от равнения тетрадных листов перед тем, как они попадут в швейную секцию аппарата, состоящую из двух пластичных транспортеров и катушки, с которой отматывается термонить. Для этого с правой или левой стороны стола равнения устанавливается особое шариковое устройство. Спиральные фальцвалы, подобные тем, которые можно встретить в любом фальцаппарате, захватывают бумажный лист и только потом передают его в машину. Таким образом достигается дополнительный обжим тетрадей.

Отличительная особенность термонитевого скрепления заключается также в том, что здесь тетрадный блок не прошивается от первой до последней тетради, как принято при традиционной прошивке нитками. В этом случае нить подается короткими скобами, которые отматываются и отрезаются с одной катушки. Каждый из нитевых отрезков удерживается в пазах пластины верхнего прижимного транспортера, после чего установленные на отдельном цилиндре иглы опускаются и захватывают отрезок нити. Затем иглы прорезают проходящую снизу тетрадь и проталкивают в нее концы отрезка нити.

В результате этих операций тетрадь оказывается сшитой посередине скобой из термонити, концы которой снизу остаются свободными. После этого нагретые нижние пластины приваривают концы нитей к тетради снизу, по линии будущего фальца. Именно тогда под воздействием температуры расплавляется полимерная составляющая термонити, а ее устойчивая к нагреванию текстильная часть тем временем скрепляет листы тетради. На завершающем этапе первой стадии скрепления термонитью тетрадь проходит еще через одну фальцсекцию.

Второй этап создания готового тетрадного блока, как несложно догадаться, состоит из подборки, склейки и вставки в обложку тетрадей. Издание может быть подобрано автоматически на биндере, после чего его корешок без срезки корешковых фальцев проклеивается термоклеем, вставляется в обложку и прессуется. Если же использовать поточную линию, то после подборки тетрадей в блок их корешок проклеивается, сушится и только потом помещается в специально подготовленную переплетную крышку.

**Брошюровка проволокой иди скрепками.**

Данный метод скрепления печатных изданий применяется несколько реже, нежели вышеперечисленные способы. Это обусловлено тем, что полученные в результате издания хуже раскрываются. Однако именно этот метод брошюровки обеспечивает довольно прочное скрепление и поэтому идеально подходит для изданий длительной эксплуатации (например, для школьных учебников и разного рода справочников).

Часто бывает, что скрепленные с помощью проволоки или скрепок издания дополняет обложка, приклеенная на термоклеевой машине. За счет этого издание может приобрести вполне привлекательный внешний вид.

Скрепление проволокой или скрепками — процесс довольно простой и не требующий больших финансовых затрат. При этом результаты применения обоих видов брошюровки зачастую оказываются одинаковыми, однако различаются процессы и оборудование, производящее операции. Брошюровка скрепками во многом напоминает скрепление листов обычным канцелярским степлером: склеенные блоки скрепок помещаются в скобошвейный автомат, устрой-ство которого по своему принципу очень похоже на степлер. За счет незамысловатой конструкции этот автомат стоит весьма недорого. Скрепки для скобошвейных автоматов могут варьироваться по форме и размеру.

Во время скрепления проволокой последняя отматывается от бобины, а брошюровочное оборудование сгибает из нее скрепку в ходе процесса. Проволока в бобинах — недорогой расходный материал, поэтому данный способ скрепления достаточно экономичен. Диаметр используемой проволоки может изменяться в зависимости от толщины корешка издания.

Скрепление проволокой или скрепками может быть осуществлено несколькими основными способами. Один из наиболее распространенных — это брошюровка в сгиб. Этим методом скрепляются издания, объем которых не должен превышать сотню страниц, а используемая бумага не должна быть высокой плотности. В крупных типографиях шитье в сгиб производится на вкладочно-швейно-резальных агрегатах. Печатные тетради раскрываются агрегатом точно посередине и помещаются на специальный транспортер. Затем в раскрытую тетрадь вкладываются следующие и в месте сгиба скрепляются скобами. В малых типографиях, не располагающих вкладочно-швейно-резальными агрегатами, тетради вкладываются одна в другую вручную, а скрепляются на небольшой ручной машине.

Шитье в край — еще один метод скрепления проволокой или скрепками. Однако сегодня он используется все реже, уступая место термоклеевой брошюровке. В этом случае листовой блок скрепляется практически у самого края. Затем поверх листового блока наклеивается обложка. Как можно догадаться, при таком способе скрепления издание не может раскрываться достаточно хорошо, поэтому приходится оставлять большие поля с внутренней стороны.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.

**Тема 5.3. Переплетные процессы**

**Основные понятия:** картонные сторонки, отстав, расстав, крышкоделательные машины, картонораскройные машины, оборудование по вставке блока в крышку.

**План**

1. Технология изготовления переплётной крышки.

2. Оборудование для изготовления переплётной крышки.

3. Переплётные материалы.

4. Вставка блока в крышку.

**Тезисы:**

Переплетные крышки различаются между собой размерными параметрами, конструкцией, материалами, оформлением.

Технологический процесс изготовления переплетных крышек включает в себя следующие операции:

Расчет параметров элементов переплетных крышек;

Раскрой материалов для отстава;

Раскрой картона для сторонок;

Раскрой покрывного материала;

Сборка переплетных крышек.

Процесс изготовления переплетных крышек автоматизирован и производится на крышкоделательных машинах.

Оформление переплетных крышек производится в соответствии с проектом художественного оформления сторонок и корешка. Наиболее распространены следующие способы оформления крышек:

Печатание;

Бескрасочное тиснение (блинтовое);

Тиснение фольгой;

Наклейка напечатанного на бумаге изображения к переплетной крышке;

Укладка декоративного материала на переплетную крышку под прозрачную пленку и припрессовка к сторонке.

Вставка блока в переплетную крышку является ответственной операцией, от качества выполнения которой зависит внешний вид, прочность и удобство пользования книгой. Блок с крышкой соединяются, обычно приклеивая внешние стороны форзацев к внутренней стороне переплетной крышки. При этом клей наносят на форзац и соединяют с крышкой.

В зависимости от тиража книг, их форматов и объемов вставка производится вручную или на книговставочных машинах. После вставки книги должны удовлетворять определенным требованиям.

После вставки блока в переплетную крышку следует производить прессование на переплетно-обжимном прессе.

Для улучшения открываемости книги и ее внешнего вида производится операция – штриховка книг. При этом вдоль корешка книги между отставом и картонной сторонкой образуется углубленный штрих. Операция выполняется на штриховальных станках.

**Литература**:

# Вавилов А.В. Основы полиграфического производства. Курс лекций. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. - 99 с.