

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Н. Б. Каледина, О. А. Новосельская

**ТЕХНОЛОГИЯ  
ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА  
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

*Рекомендовано  
учебно-методическим объединением высших учебных заведений  
Республики Беларусь по химико-технологическому образованию  
в качестве учебно-методического пособия для студентов высших  
учебных заведений, обучающихся по специальности  
1-36 06 01-03 «Полиграфическое оборудование  
и системы обработки информации  
(издательско-полиграфический комплекс)»*

Минск 2010

УДК 655.2/.3.02(076.5)

ББК 37.8я73

К17

**Р е ц е н з е н т ы :**

кафедра организации упаковочного производства  
Белорусского национального технического университета  
(заведующий кафедрой доктор технических наук, профессор  
*В. В. Кузьмич*);

заведующий лабораторией компьютерной графики  
РУП «КРИПТОТЕХ» Гознака кандидат физико-математических наук  
*Н. И. Сильванович*

*Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или ее части не может быть осуществлено без разрешения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».*

**Каледина, Н. Б.**

К17 Технология полиграфического производства. Лабораторный практикум : учеб.-метод. пособие по одноименной дисциплине для специальности 1-36 06 01-03 «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации (издательско-полиграфический комплекс)» / Н. Б. Каледина, О. А. Новосельская. – Минск : БГТУ, 2010. – 144 с.

ISBN 978-985-530-028-2.

Лабораторный практикум предназначен для изучения дисциплины «Технология полиграфического производства». В издании в соответствии с программой последовательно освещаются все этапы изготовления печатной продукции: допечатные процессы, печатные, брошюровочно-переплетные и отделочные процессы. Каждая лабораторная работа сопровождается методическими указаниями и контрольными вопросами по изученной теме. Рекомендуется для студентов полиграфических специальностей.

**УДК 655.2/.3.02(076.5)**

**ББК 37.8я73**

**ISBN 978-985-530-028-2** © УО «Белорусский государственный технологический университет», 2010  
© Каледина Н. Б., Новосельская О. А., 2010

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Лабораторный практикум по дисциплине «Технология полиграфического производства» составлен в соответствии с программой дисциплины и служит для закрепления теоретических знаний и приобретения практических навыков студентами специальности 1-36 06 01-03 «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации (издательско-полиграфический комплекс)».

Предлагаемый лабораторный практикум включает 14 лабораторных работ. Тематика работ соответствует технологической последовательности изготовления печатной продукции. Поэтому их условно можно разбить на три части. В лабораторных работах № 1–7 приводятся расчеты основных параметров книжного издания, выбор параметров оформления книжного издания, составляются расчетный и графический макеты издания, подготавливается текстовая и изобразительная информация, выполняется верстка полос издания, вывод фотоформ полос и их монтаж. Для проведения допечатных процессов необходимо наличие персонального компьютера и соответствующего программного обеспечения: текстового процессора Microsoft Word, растрового редактора Adobe PhotoShop, программы для верстки изданий Adobe InDesign. Заключительным этапом допечатных процессов является изготовление печатных форм плоской офсетной печати.

Лабораторные работы № 8–10 посвящены изучению процесса плоской офсетной печати и контролю его качества. Кроме того, изучаются основные узлы однокрасочных печатных машин на примере печатной машины «Ромайор-314» и процессы подготовки их к работе, регулирование режимных параметров печати. Лабораторная работа № 14 знакомит с принципами печати на ризографе.

В лабораторных работах № 11–13 рассматриваются процессы изготовления простых тетрадей книжного блока, комплектовки и крытья изданий обложками типа 1 и типа 3, а также изучаются отделочные процессы.

Содержание лабораторных работ 2-й и 3-й частей изложено с учетом имеющегося оборудования в лаборатории кафедры полиграфических производств БГТУ. Необходимым условием выполнения данных лабораторных работ является инструктаж по технике безопасности.

# Лабораторная работа № 1

## РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КНИЖНО-ЖУРНАЛЬНЫХ ИЗДАНИЙ

*Продолжительность работы: 2 часа*

**Цель работы:** ознакомиться с системами измерения, используемыми в полиграфической промышленности; научиться определять основные форматы книжных изданий до и после обрезки, измерять объем печатной продукции в бумажных листах, физических печатных листах, краскооттисках, условных печатных листах и условных краскооттисках, находить среднюю красочность издания.

### Содержание работы

1. Изучение систем измерения.
2. Рассмотрение единиц измерения, используемых в полиграфической промышленности.
3. Решение расчетных задач.

### Теоретические сведения

#### 1. Системы измерений в полиграфической промышленности

В настоящее время в полиграфической промышленности действуют три системы измерения:

- 1) метрическая;
- 2) типографская (система Дидо), основанная на французском дюйме;
- 3) англо-американская, основанная на английском дюйме.

Метрическая система применяется для измерения:

- 1) линейных величин (метр, сантиметр, миллиметр);
- 2) весовых величин (тонна, килограмм, грамм);
- 3) объемных величин (кубический метр, литр и т. д.).

Основная единица типографской системы — типографский пункт (обозначается п.), который равен в метрической системе  $1/72$  французского дюйма. Французский дюйм равен приблизительно 27 мм. Таким образом, типографский пункт составляет примерно 0,376 мм. Более крупной единицей является квадрат, который равен 48 типографским пунктам, или 18,0432 мм ( $\approx 18$  мм). Доли квадрата принято записывать в виде простых дробей, например  $1/2$ , но не 0,5. На практике используют следующие единицы типографской системы измерений:

1/2 квадрата = 24 п.  
терция = 1/3 кв. = 16 п.  
цицера = 1/4 кв. = 12 п.  
корпус = 10 п.  
петит = 1/6 кв. = 8 п.  
нонпарель = 1/8 кв. = 6 п.

В работе полиграфисты применяют специальную измерительную линейку с делениями в типографских единицах измерения (строкомер).

Компьютеры, впервые созданные и промышленно произведенные в США, изготовлены на базе английской системы измерения, основной единицей которой является английский дюйм, равный 25,4 мм. 1/72 английского дюйма составляет 1 point (обозначается pt или пт), равный приблизительно 0,353 мм и который чаще всего также называют пунктом. Более крупной единицей является 1 пика, равная 12 пт, или 4,23 мм. Один типографский квадрат содержит 51 пт.

Формат издания, размер печатного листа, поля на странице издания измеряются в метрической системе. Размер наборной полосы, окон для заверстки иллюстраций или дополнительного текста — в квадратах. Втяжки на полосе, абзацный отступ в компьютерных программах выражаются или в point, или в миллиметрах, кегль шрифта, интерлиньяж в компьютерных программах — в point, а ширина символов — в миллиметрах.

## 2. Единицы измерения, используемые при выпуске изданий

**Издание** — полиграфическое изделие определенного вида, отпечатанное (изданное) после соответствующей издательской обработки.

**Экземпляр** — единица издания (одна книга, один журнал и т. п.).

**Тираж** — количество экземпляров одного и того же издания.

**Прогонный тираж** — тираж, уменьшенный во столько раз, сколько одинаковых изображений отпечатывается одновременно. Имеет значение при печати листовой продукции (открыток, акциденции, отдельных видов календарей, репродукции и т. п.) и некоторых элементов печатных изданий (обложек, форзацев, суперобложек).

**Общий тираж** — сумма тиражей всей продукции, например книжной, выпущенной за определенный период издательством, областью и т. д.

**Средним тиражом по ассортименту** называется частное от деления общего тиража на число названий.

**Объем издания** — это число учетных единиц объема в одном экземпляре. Он может быть выражен в бумажных листах, в печатных

листах, в условных печатных листах, в страницах, в авторских листах, в учетно-издательских листах.

**Общим объемом** называется сумма объемов всех изданий, выпускаемых предприятием за определенный промежуток времени.

**Средним объемом** называется частное от деления общего объема на количество изданий.

**Тетрадь** — отпечатанный и сфальцованный (сложенный определенным образом) бумажный лист — является единицей измерения объема работ при выполнении некоторых операций брошюровочно-переплетного процесса.

### 3. Измерение форматов бумаги и печатной продукции

Для печати полиграфической продукции используют бумагу как в листах, так и в рулонах. Размер листовой бумаги характеризуется шириной и длиной листа, а рулонной бумаги — шириной рулона. Формат листовой бумаги выражается в сантиметрах и записывается как произведение ширины листа на длину листа (цифра ширины листа меньше, чем длины листа, и ставится на первое место).

Для листовых бумаг стандартом (ГОСТ 1342-78) предусмотрены следующие основные форматы бумаги: 60×84, 60×90, 70×90, 75×90, 70×100, 70×108, 84×108 см.

**Бумажный лист** — лист бумаги любого стандартного формата (как с печатью, так и без нее).

**Печатный лист** (физический печатный лист, листооттиск) — бумажный лист стандартного формата, запечатанный с одной стороны, или половина бумажного листа, запечатанного с двух сторон. Чаще всего печатают на обеих сторонах бумажного листа. В этом случае один бумажный лист будет содержать два печатных листа.

Рулонные бумаги характеризуются только шириной рулона (в сантиметрах). Для книжно-журнальной продукции ширина рулона составляет 60, 70, 75, 84, 90 и 108 см (двойная ширина и половина ширины рулона также считается стандартной), для печати газет — 42, 60, 84, 126 и 168 см.

**Формат изданий** условно обозначают размером листа бумаги для печати в сантиметрах и долей листа, например, 60×90/16, где 60×90 — размер бумажного листа, а 16 — число его долей (частей). Обычно для книжных и журнальных изданий доля листа — часть отпечатанного бумажного листа, образуемая при его сгибании (фальцовке) в несколько раз и определяющая размер страницы до обрезки. Доля выражается

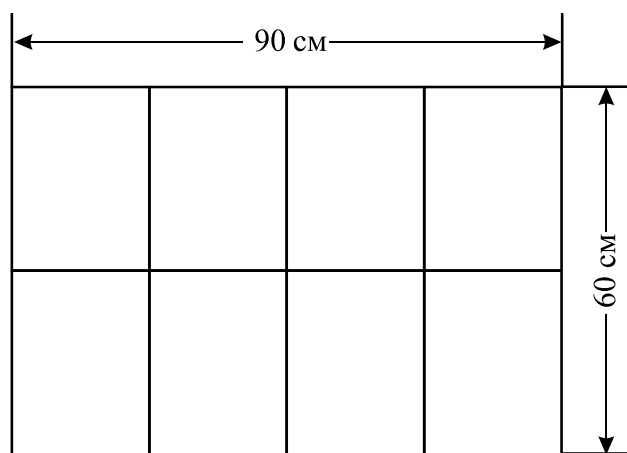
дробью ( $1/8$ ,  $1/16$ ,  $1/32$ ), знаменатель которой соответствует числу страниц, размещаемых на одном печатном листе, т. е. если издание отпечатано с двух сторон, то число долей следует считать по одной стороне бумажного листа. Таким образом, при печати с двух сторон каждая доля листа содержит две страницы. Основные доли:  $1/4$ ,  $1/8$ ,  $1/16$ ,  $1/32$ ,  $1/64$ ,  $1/128$ .

**Формат издания в миллиметрах** определяют:

– для издания в обложке — его размерами после обрезки с трех сторон;

– для изданий под переплетную крышку — размерами обрезанного с трех сторон книжного блока.

Формат издания, выраженный в миллиметрах, можно рассчитать, зная размер бумажного листа и его долю. Для определения формата издания до обрезки, выраженного в миллиметрах, число, показывающее долю, раскладывают на два наибольших множителя, которые являются делителями сторон бумажного листа. Большую сторону бумажного листа делят на больший множитель, а меньшую сторону — на меньший. При записи формата книжного издания ширина (меньшая цифра) всегда ставится первой, а высота (большая цифра) — второй. Расположение 8 страниц на бумажном листе  $60 \times 90$  см показано на рисунке. В данном случае доля равна  $1/8$ .



Расположение 8 страниц на бумажном листе размером  $60 \times 90$  см

Вся книжная и журнальная продукция обрезается с трех сторон: по верхнему полю — на 3–4 мм, переднему — на 5 мм, нижнему — на 6–7 мм, поэтому размер готового издания или его страницы после обрезки несколько меньше доли его листа.

Основные форматы книжных и журнальных изданий приведены в ГОСТ 5773-90 [1].

Формат полосы книжного, журнального и газетного издания, т. е. размер запечатанной площади страницы, обозначается произведением ширины и высоты полосы в типографской системе мер в квадратах, например  $7\frac{1}{2} \times 10$  кв. Часто текст в изданиях располагается в две и более колонок на полосе. Тогда ширина полосы указывается в виде суммы, например  $(3+1/2+3) \times 10\frac{1}{4}$  кв., т. е. ширина каждой колонки равна 3 кв., промежуток между ними —  $1/2$  кв.

#### 4. Измерение объема печатной продукции

Годовой объем наборного производства определяется в физических листах набора и определяется по формуле

$$L_n = N \cdot V \cdot b, \quad (1.1)$$

где  $L_n$  — годовое количество физических листов набора;

$N$  — количество наименований (изданий);

$V$  — средний объем изданий в физических печатных листах;

$b$  — количество выходов в год (периодичность).

Одному физическому печатному листу издания соответствует один физический лист набора.

Для расчетов загрузки по набору часто удобнее оперировать количеством продукции, выраженным не в физических, а в условных (или приведенных) листах набора.

**Условный лист набора** — это лист набора, соответствующий изданию формата  $60 \times 90/16$ , набранный в одну колонку шрифтом кегля 10 п. с полосами набора формата  $6 \times 9\frac{1}{4}$  кв. Для наиболее распространенных гарнитур емкость приведенного листа можно принимать равной 40 тыс. знаков.

В этом случае годовое количество продукции наборного производства определяется следующим образом:

$$L_{\text{усл. н}} = L_n \cdot k_1, \quad (1.2)$$

где  $L_{\text{усл. н}}$  — количество продукции наборного производства в условных листах набора;

$k_1$  — коэффициент емкости, представляющий собой отношение емкости данного физического листа набора к емкости приведенного листа набора.

Годовой объем работы печатного производства определяется в физических печатных и условных печатных листах и краскооттисках.

Годовое количество печатной продукции в физических печатных листах определяется по формуле



$$L_{\text{отт}} = H \cdot V \cdot b \cdot T = L_{\text{н}} \cdot T, \quad (1.3)$$

где  $L_{\text{отт}}$  — количество печатной продукции, тыс. физ. печ. листов;

$T$  — средний тираж изданий, тыс. экз.

Расчеты мощностей полиграфических предприятий, учет выработки печатных цехов выполняются в условных печатных листах.

**Условный** (или **приведенный**) **печатный лист** — печатный лист любого формата, приведенный к формату 60×90 см. Объем продукции, выпущенный издательством за определенное время, удобнее оценивать в условных (приведенных) печатных листах. Приведение к условным листам физических печатных листов производится по коэффициентам, учитывающим площади приводимых листов. Переводной коэффициент определяют как отношение площади листа определяемого формата к площади листа, принятого за учетную единицу. Таким образом, годовое количество печатной продукции в условных печатных листах определяется по формуле

$$L_{\text{усл. отт}} = L_{\text{отт}} \cdot k_2, \quad (1.4)$$

где  $k_2$  — коэффициент приведения, равный отношению площади бумажного листа данного формата к площади листа формата 60×90 см.

При расчетах объема печатного производства с учетом красочности изданий количество печатной продукции определяют в краскооттисках.

**Краскооттиск** — оттиск, получаемый при каждом краскопрогоне в процессе печатания, т. е. отпечатанный с одной стороны бумажный лист в одну краску. **Краскопрогон** — каждое соприкосновение листа с печатной формой (или резинотканевой пластиной в офсетной печати) в процессе печатания.

Годовое количество печатной продукции в краскооттисках определяется по формуле

$$L_{\text{кр.-отт}} = L_{\text{отт}} \cdot k_{\text{ср}}, \quad (1.5)$$

где  $k_{\text{ср}}$  — средняя красочность, которую находят с учетом красочности каждого печатного листа издания как средневзвешенную величину. Таким образом, средняя красочность определяется суммой красочности всех печатных листов издания, деленной на количество печатных листов.

Если  $l$  печатных листов издания печатаются в  $q$  красок,  $m$  листов — в  $r$  красок,  $n$  листов — в  $s$  красок и  $p$  листов — в  $t$  красок (общий объем издания  $V = l + m + n + p$ ), то

$$k_{\text{ср}} = (lq + mr + ns + pt) / V. \quad (1.6)$$

**Листпрогоном** называется каждый прогон бумажного листа через печатную машину независимо от числа наносимых за этот прогон красок. При печатании на однокрасочных машинах количество листопрогов равно количеству краскооттисков. При печатании на двухкрасочных машинах за один листопрогон получают два краскооттиска и т. д.

Объем работы брошюровочно-переплетного производства — это количество экземпляров готовой продукции ( $Q = b \cdot H \cdot T$ ).

## Выполнение работы

Решите предложенные ниже задачи.

### Задача 1.

Книжное издание форматом  $84 \times 108/16$  содержит 320 страниц. Определите объем издания в бумажных листах, в физических печатных листах, в условных печатных листах.

### Задача 2.

Формат книжного издания составляет  $70 \times 108/32$ . Определите размеры необрезанного книжного блока в миллиметрах и размеры готового издания. Нарисуйте деление бумажного листа на доли.

### Задача 3.

Определите количество печатных листов и краскооттисков для следующих условий: лист формата  $42 \times 60$  см отпечатан в 2 краски с лица и в одну краску с оборота.

### Задача 4.

Определите число страниц в тетради при перпендикулярной фальцовке при разном числе сгибов и долей бумаги. Сведите данные в таблицу. *Фальцовка* — складывание бумажного листа или оттиска в тетрадь. При перпендикулярной фальцовке вручную лист кладется большей стороной к себе, сгибы делают справа налево, при этом после каждого сгиба лист поворачивают по часовой стрелке на  $90^\circ$ .

### Задача 5.

Формат издания составляет  $70 \times 108/8$ .

Определите годовой объем формного производства, если количество журналов составляет 3, периодичность его выпуска — 24, средний объем издания — 4 печатных листа.

Найдите годовой объем формного производства в условных листах набора. Для простоты расчетов коэффициент емкости считайте равным коэффициенту приведения.

Рассчитайте количество печатной продукции в печатных листах, если средний тираж составляет 1 тыс. экз.

Определите количество печатной продукции в краскооттисках, если красочность составляет 4+2, т. е. 4 краски наносится с лица и 2 краски с оборота бумажного листа.

Найдите количество экземпляров готовой продукции.

Рассчитайте количество печатной продукции в условных краскооттисках.

### **Задача 6.**

Рассчитайте необходимое количество бумаги и краски для печатания книги в одну краску. Формат издания — 70×90/16. Объем издания составляет 320 страниц. Масса 1 м<sup>2</sup> — 75 г. Тираж — 300 тыс. экз. Норма расхода краски на 1 тыс. условных краскооттисков составляет 100 г. Во всех следующих задачах норму расхода краски считать такой же.

#### ***План решения***

*Расчет количества бумаги для печати тиража:*

1. Определите площадь листа.
2. Найдите массу одного листа бумаги.
3. Вычислите массу бумаги, необходимой на тираж.

*Расчет количества краски для печатания издания:*

1. Определите количество краскооттисков.
2. Вычислите количество условных краскооттисков.
3. Найдите необходимое количество краски.

### **Задача 7.**

Издание форматом 84×108/32 содержит 160 страниц. Масса 1 м<sup>2</sup> бумаги составляет 80 г. Тираж издания — 8 тыс. экземпляров. Красочность издания — 4+4. Определите количество бумаги и краски.

### **Задача 8.**

Формат издания — 84×108/16. 5 печатных листов отпечатаны только черной краской, еще 5 печатных листов — черной и пурпурной. Издание печатается на бумаге массой 100 г/м<sup>2</sup>. Тираж издания составляет 100 тыс. экз. Определите расход бумаги и каждой краски.

### **Задача 9.**

Книга печатается в 2 краски. Формат издания — 84×108/32, объем издания составляет 15 четырехгибных тетрадей. Издание печатается на бумаге массой 80 г/м<sup>2</sup>. Тираж издания составляет 150 тыс. экз. Определите количество бумаги и краски.

### **Задача 10.**

Плакат формата 60×90 печатается с одной стороны в 4 краски. Тираж составляет 40 тыс. экз. Масса бумаги — 140 г/м<sup>2</sup>. Определите количество бумаги и краски.

### **Задача 11.**

Двухкрасочное издание форматом  $70 \times 100/8$  содержит 80 страниц. Масса  $1 \text{ м}^2$  бумаги составляет 120 г. Тираж издания — 100 тыс. экз. Определите количество бумаги и краски.

### **Содержание отчета**

Решение предложенных задач.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие системы измерений используются в полиграфической промышленности?
2. Дайте определение бумажного листа и назовите основные форматы печатных бумаг.
3. Приведите принцип классификации потребительских бумаг.
4. Назовите форматы газет.
5. Что такое доля бумажного листа? Приведите основные доли листа.
6. Как определить формат необрезанного издания, зная формат бумажного листа и его долю?
7. Как определить формат готового издания, зная формат бумажного листа и его долю?
8. Что такое переводные коэффициенты и как их определить?
9. Дайте определение печатного и условного печатного листа.
10. В каких единицах можно выразить объем издания?
11. Как определить количество печатной продукции в печатных листах, в краскооттисках, в условных краскооттисках?
12. Как определить среднюю красочность издания?
13. Каким образом рассчитать годовое количество экземпляров готовой продукции?

## **Лабораторная работа № 2**

# **ИЗГОТОВЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО И ГРАФИЧЕСКОГО МАКЕТОВ КНИЖНОГО ИЗДАНИЯ**

*Продолжительность работы: 4 часа*

**Цель работы:** изучить этапы редакционно-издательского процесса; рассмотреть типы макетов издания; освоить приемы создания расчетного и графического макетов; научиться рассчитывать емкость характерных полос издания, составлять расчетный и графический макеты издания.

### **Содержание работы**

1. Назначение и этапы редакционно-издательского процесса.
2. Типы макетов издания.
3. Выбор формата издания и шрифтового оформления.
4. Составление расчетного макета.
5. Создание графического макета.

### **Теоретические сведения**

#### **1. Этапы редакционно-издательского процесса**

В изготовлении издательской печатной продукции принимают участие, как правило, издательства и полиграфические предприятия. Издательства выполняют литературно-художественные, организационные, производственные и хозяйственные функции. Полиграфические предприятия размножают печатную продукцию тиражами, установленными издательствами или другими организациями.

Редакционно-издательский процесс условно можно разделить на четыре этапа:

- 1) планирование работы и создание произведения;
- 2) редакционно-издательский этап, на котором ведется подготовка произведения к изданию;
- 3) производственный (типографский) этап, на котором подготавливается издание к печати и производится его выпуск;
- 4) маркетинговый этап, т. е. распространение выпущенного издания в книготорговых организациях и его продажа.

На первом этапе осуществляется:

- 1) составление тематических планов;
- 2) подбор авторов и работа с ними;

3) заключение издательского договора, где указываются сроки исполнения, переиздания, доработки автором и другие условия.

На втором этапе выполняются:

- 1) прием авторского оригинала;
- 2) процессы по оценке и совершенствованию материала авторского оригинала;
- 3) процессы по подготовке издательского оригинала, т. е. оригинала, прошедшего редакционно-издательскую обработку и подготовленного к сдаче на полиграфическое предприятие.

На третьем этапе ведется:

- 1) техническая подготовка издательского оригинала к производству;
- 2) сдача подготовленного оригинала в типографию;
- 3) контроль выполнения издательских указаний к печати;
- 4) чтение корректурных оттисков;
- 5) подписание в печать;
- 6) проверка и оформление сигнального экземпляра, т. е. пробного экземпляра издания, получаемого издательством от типографии для проверки качества издания и представляющего собой образец тиражированного издания.

Результатом редакционно-издательского этапа является:

- 1) техническая издательская спецификация полиграфического исполнения издания;
- 2) макет издания;
- 3) график прохождения издания в производстве.

**Техническая издательская спецификация** полиграфического исполнения издания — это прилагаемый к оригиналу документ, в котором издательство определяет все параметры производства издания и которым руководствуется полиграфическое предприятие. В ней приводятся формат издания, марка и тип бумаги, формат полосы набора, формат шрифта, характер и число иллюстраций, красочность, вид скрепления издания, тип обложки или переплетной крышки и т. д.

## 2. Типы макетов издания

**Макет издания** — модель оформления будущего издания, содержащая эскизы оформительских элементов либо важнейших, либо всех полос и разворота в издании. Макет помогает в сложных случаях выбрать наилучший вариант оформления, избежать ненужных затрат на подготовку изобразительных оригиналов и их воспроизведение, сокращает время на подготовку издания к производству.

Макеты подразделяются на расчетные, выклейные и графические.

**Расчетный макет издания** — макет издания, подготовленный по издательскому оригиналу с поперечным расчетом текста, учитывающим расположение каждой иллюстрации, заголовка, украшения и других элементов. В таком макете точно рассчитано число строк основного текста на полосе, указано окно для вставки заголовков, таблиц, выводов, формул, иллюстраций, размер спуска в начальных полосах. Конечной задачей расчетного макета является возможность расчета количества физических печатных листов и веса бумаги, необходимых для печати издания.

**Выклейной макет** выполняется в издательстве на специальных бланках, соответствующих формату полос. Для выклейки используют распечатки или ксерокопии текста и ксерокопии иллюстраций. Данный макет нужен при верстке сложных изданий, содержащих разноформатные иллюстрации, таблицы, а также при многоколонной верстке. Перед созданием выклейного макета должен быть изготовлен расчетный макет. В настоящее время выклейной макет используют редко.

В **графическом макете** полосы вычерчивает технический редактор на специальных макетных листах, формат которых соответствует формату издания. На нем указывают точное расположение всех элементов полосы. Графический макет чаще всего применяют при верстке журналов, акциденции и других композиционно сложных изданий. Графический макет создается на основе расчетного макета.

### **3. Методика составления макета оформления издания**

#### **3.1. Выбор формата издания**

В СТБ 7.204-2006 «Издания книжные. Общие технические условия» [2] для определения формата полосы набора приводятся допустимые минимальные размеры полей на странице, что неудобно для пользования и расчетов. Поэтому чаще всего используют старый ОСТ 29.62-86 «Издания книжные и журнальные. Основные параметры издательско-полиграфического оформления» [3], согласно которому формат наборной полосы определяется форматом издания и вариантом оформления (приложение 1). Стандарт предусматривает первый, второй и третий варианты оформления полос набора и раскладок для книг, первый и второй варианты для журналов, которые выбирают издательство или редакция в зависимости от вида издания, его целевого назначения и рационального использования печатной бумаги.

Первый вариант применяется для изданий типа учебных программ, материалов научных конференций, тезисов докладов, авторских рефератов диссертаций, учебно-методических пособий, нормативно-производственных изданий, прејскурантов, большей части журналов и т. п. Первый вариант оформления предусматривает максимально допустимые по техническим возможностям размеры полос набора с учетом объема издания.

Второй вариант применяется для большей части изданий типа общественно-политической, художественной, научно-популярной, научной, технической, справочной, учебной литературы, изданий для детей, журналов и т. п.

Третий вариант используется для изданий типа собраниј сочинений, монографий, отдельных произведений политической, научной, художественной литературы, изданий для детей и т. п.

Определяющими факторами выбора формата являются:

- 1) характер текста, количество и размеры таблиц, формул и иллюстраций;
- 2) удобочитаемая длина строки, определяемая наибольшей скоростью чтения (знаки/с);
- 3) объем и тираж издания;
- 4) технико-экономические показатели;
- 5) особенности хранения и использования изданий;
- 6) удобопечатаемость, т. е. объем издания должен содержать целое или целое с половиной количество печатных листов.

Учитывая вышеизложенное, наибольшее применение имеют средние по формату издания (более 70%), такие как 60×84/16, 60×90/16 (для учебной литературы), 84×108/32 (для художественной литературы).

### **3.2. Выбор шрифтового оформления издания**

При выборе шрифтового оформления книжных изданий для набора основного, дополнительного и вспомогательного текстов выбирается одна гарнитура. Основной текст используется для раскрытия основного содержания. Дополнительный текст конкретизирует основное содержание, к нему относятся таблицы, формулы, сноски, подписи под рисунками и т. д. Вспомогательный текст помогает читателю пользоваться произведением, к нему относятся колонцифры, норма, сигнатура, выходные сведения и т. д.

Текстовыми шрифтами для подготовленного читателя считаются шрифты кеглем 10–11 пт. К титульным шрифтам относятся шрифты



кеглем от 18 до 51 пт. Для набора вспомогательного текста чаще используется кегль 6–7 пт.

Кегль и начертание шрифта для набора заголовков зависит от уровня значимости и расположения его на полосе.

Кегль шрифта для набора главных строк титульных листов приведены в табл. 2.1 [4]. При использовании для набора строк указанных форматов шрифтов полужирного начертания кегль выбирается на 2 пт меньше. Главные строки всегда размещают на зрительно активных участках полосы и чаще всего прописными буквами. Другие ступени текста набирают шрифтами меньших кеглей.

Таблица 2.1

**Кегль шрифта для набора главных строк титульных листов**

Примерный формат полос, кв.	Число строк	Кегль шрифта, пт
4 1/2×7 1/2	1	16–20
	2	18
	3	14–16
5 1/2×9	1	22–26
	2	20–22
	3	18–20
6 1/4×9	1	26–30
	2	22
	3	20
7×12	1	30–36
	2	26
	3	22

Заголовки предназначены для логического членения текста. Заголовки разных уровней набирают обычно шрифтами тех же гарнитур, что и основной текст, но используют различные начертания и кегль в зависимости от значения заголовка и числа строк в нем.

Заголовки, набранные отдельными строками, вместе с отбивками от текста должны быть кратны по высоте интерлиньяжу основного набора. Если заголовки расположены один за другим, то условие кратности должно выдерживаться для всей группы заголовков и подзаголовков. Отбивка заголовка от предыдущего текста должна быть в 2 раза больше, чем от последующего.

В настольно-издательских системах стандартным считается интерлиньяж, величина которого составляет 120% величины кегля.

Для установки колонтитула и колонлинейки рассчитывается окно, кратное интерлиньяжу основного набора. Размер колонтитула по высоте с отбивками от текста полосы обычно соответствует двум строкам основного текста.

### **3.3. Размещение иллюстраций в издании**

Иллюстрации могут быть размещены:

1) на страницах издания вместе с текстом, когда иллюстрация тесно связана по смыслу с текстом и облегчает восприятие материала. Такое издание является более современным, но достаточно сложным в работе;

2) на отдельных страницах (фронтисписах, вклейках), чаще на бумаге более высокого качества, чем само издание. Такой подход неудобен в применении, поэтому используется для небольшого количества иллюстраций;

3) в разных комбинациях в одном издании: полноцветные иллюстрации — на отдельных листах, черно-белые полутоновые и штриховые — в тексте.

При размещении иллюстраций в тексте стремятся соблюдать равномерность следования по всему объему издания и единство оформления. Иллюстрации в тексте располагают:

1) на целой полосе;

2) на полях страниц;

3) на части полосы сверху или снизу;

4) на части полосы между блоками текста («вразрез») или сбоку полосы («в оборку»).

Иллюстрация с подписью и отбивками от текста должна быть кратна интерлиньяжу. Пробел между подписью и нижеследующим текстом должен быть больше, чем между иллюстрацией и подписью.

## **4. Методика составления расчетного макета издания**

Моделирование и расчет макета книжного издания станет возможным после анализа структуры полос, который позволит выделить следующие характерные полосы:

1) полные, содержащие одинаковое количество строк внутри конкретного издания;

2) начальные (часто спусковые) и конечные — неполные, содержащие определенное число строк;

3) полосы с заверсткой иллюстраций или дополнительного текста вразрез;

4) полосы с заверсткой иллюстраций или дополнительного текста в оборку.

### **4.1. Расчет емкости полной полосы издания**

Емкость полной полосы книжного издания (рис. 2.1) определяется по формулам:

$$E_1 = n_{\text{ср}} \cdot L; \quad (2.1)$$

$$n_{\text{ср}} = \frac{18,05 \cdot F_{\text{стр}}}{e_y}; \quad (2.2)$$

$$L = \frac{B_{\text{п}} \cdot 51}{\text{и}}, \quad (2.3)$$

где  $n_{\text{ср}}$  — среднее число знаков в строке, зн.;  
 $L$  — число строк в полосе, стр.;  
 $F_{\text{стр}}$  — ширина полосы, кв.;  
 $e_y$  — уточненная ширина знаков, мм (табл. 2.2);  
 $B_{\text{п}}$  — высота полосы, кв.;  
и — интерлиньяж, пт.

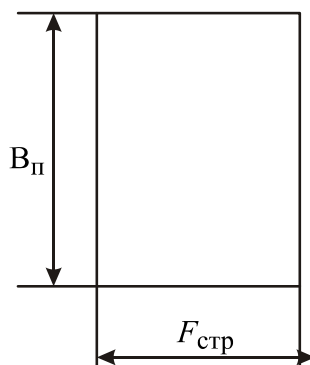


Рис. 2.1. Полная текстовая полоса

Таблица 2.2

Значение уточненной ширины знаков  $e_y$  (мм) для гарнитур и кеглей

Гарнитура	Кегль							
	8	9	10	11	12	14	16	18
Academy	1,25	1,40	1,58	1,74	1,88	2,20	2,55	2,87
Baltica	1,60	1,80	2,00	2,21	2,40	2,82	3,21	3,62
Journal	1,67	1,87	2,08	2,29	2,51	2,89	3,34	3,76
SchoolBook	1,71	1,92	2,13	2,34	2,56	2,99	3,41	3,84
TimesNewRoman	1,41	1,58	1,76	1,94	2,13	2,49	2,83	3,20
Peterburg	1,51	1,71	1,90	2,10	2,30	2,69	3,08	3,48

#### 4.2. Расчет емкости спусковой или концевой полос издания

Емкость спусковой полосы издания (рис. 2.2) определяется по формуле

$$E_2 = n_{\text{ср}}(L - L_1), \quad (2.4)$$

где  $L_1$  — число строк спуска, стр.

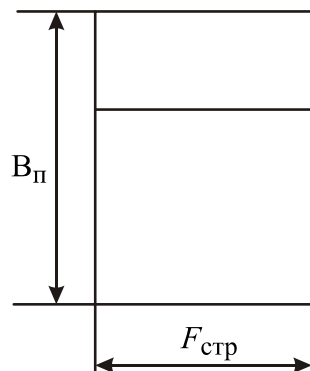


Рис. 2.2. Спусковая полоса

Вверху начальной полосы обычно оставляют пространство, называемое спуском. В изданиях чаще всего спуск равен  $1/4$  высоты наборной полосы и составляет целое число строк основного набора, т. е.  $L_1 = 1/4 L$ . Емкость концевой полосы условно принимается равной спусковой. На ней текст должен занимать не менее  $1/4$  высоты полосы.

#### 4.3. Расчет емкости полос с заверсткой иллюстраций или дополнительного текста вразрез

В размер окна включены размер изображения по высоте и размер отбивок от текста и до текста (рис. 2.3). Окно по высоте должно быть кратно интерлиньяжу:

$$E_3 = (L - L_2); \quad (2.5)$$

$$L_2 = \frac{B_{\text{ок}} \cdot 51}{и}, \quad (2.6)$$

где  $L_2$  — число строк в окне, стр.;

$B_{\text{ок}}$  — высота окна, кв.

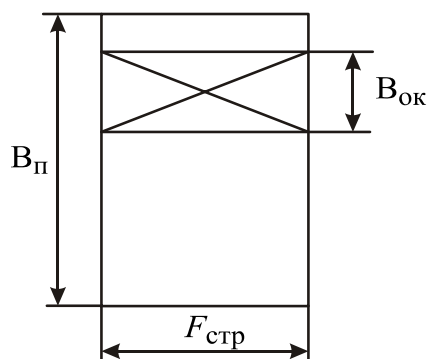


Рис. 2.3. Полоса с заверсткой иллюстрации вразрез

#### 4.4. Расчет емкости полос с заверсткой иллюстраций или дополнительного текста в оборку

Емкость полос с заверсткой иллюстраций или дополнительного текста в оборку (рис. 2.4) рассчитывается по формулам:

$$E_4 = n_{\text{стр}}(L_3 + x); \quad (2.7)$$

$$L_3 = L - L_{\text{об}}; \quad (2.8)$$

$$L_{\text{об}} = \frac{B_{\text{ок}} \cdot 51}{\text{и}}; \quad (2.9)$$

$$F_{\text{об}} = F_{\text{стр}} - F_{\text{ок}}; \quad (2.10)$$

$$x = \frac{B_{\text{ок}} \cdot 51 \cdot F_{\text{об}}}{\text{и} \cdot F_{\text{стр}}}, \quad (2.11)$$

где  $L_3$  — число полноформатных строк в полосе, стр.;

$x$  — количество строк оборки, приведенных к полному формату.

$L_{\text{об}}$  — количество строк оборки, стр.;

$F_{\text{об}}$  — ширина оборки, кв.;

$F_{\text{ок}}$  — ширина окна, кв.;

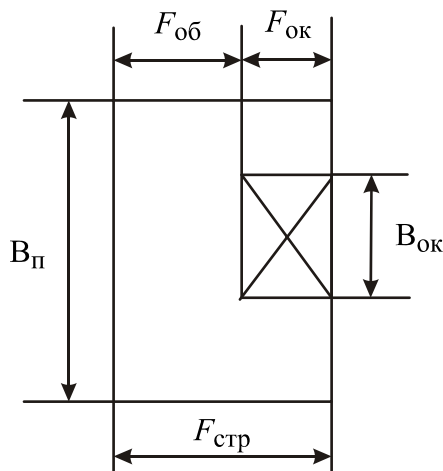


Рис. 2.4. Полоса с заверсткой иллюстраций в оборку

#### 4.5. Корректировка полосы набора по высоте

Для макета, используемого для верстки, необходимо, чтобы в полосе было целое число строк и последняя строка располагалась на нижней границе полосы. Поэтому следует откорректировать высоту полосы, определяемую стандартом.

Рассмотрим корректировку полосы набора на примере.

Пусть формат издания составляет 60×90/16, кегль равен 10 пт, интерлиньяж — 12 пт. При первом варианте оформления высота полосы равна 10 1/2 кв. Число строк в этом случае по формуле (2.3) составит 44,6. Для размещения 0,4 части следует увеличить высоту на величину  $0,4 \cdot 12 = 4,8$  пт = 1,7 мм.

При втором варианте оформления высота полосы составляет 10 1/4 кв. Число строк в этом случае получится равным 44,4. Дробная часть строки отбрасывается, уменьшая высоту полосы на 1,7 мм.

При третьем варианте оформления высота наборной полосы равна 10 кв. Количество строк в полосе указанного формата составит 42,5. В этом случае можно увеличить или уменьшить высоту полосы. Для размещения 0,5 части увеличим высоту на величину  $0,5 \cdot 12 = 6$  пт = 2,1 мм.

## Выполнение работы

1. Создайте графический макет существующего издания в обложке. Для этого определите основные параметры издания, рассчитайте емкость характерных полос и начертите макеты характерных полос издания на листах миллиметровой бумаги. Графический макет должен содержать:

- макет разворота полных текстовых полос;
- макет лицевой и оборотной сторон одинарного титула;
- макет полосы с иллюстрацией.

2. Разработайте макет издания.

Для этого:

- выберите формат и вариант оформления издания;
- определите параметры шрифтового оформления издания;
- в соответствии с ОСТ 29.62-86 найдите формат полосы набора и определите поля до обрезки для данного издания;
- выберите тип и окно заверстки иллюстраций, колонтитула;
- откорректируйте высоту полосы набора.

## Содержание отчета

1. Краткие теоретические сведения.
2. Выполненные расчеты.
3. Графический макет существующего издания.

## Контрольные вопросы

1. Назовите этапы редакционно-издательского процесса.
2. Расскажите о работах, которые ведутся на каждом этапе.
3. Какие функции выполняют издательства?
4. Какие документы передаются на полиграфическое предприятие для осуществления тиражирования издания?
5. Какие работы выполняются на полиграфическом предприятии?
6. Назовите типы макетов издания.
7. Укажите определяющие факторы для выбора формата издания.
8. Перечислите варианты оформления издания. Когда они применяются?
9. Какие виды текстов Вы знаете? Какой кегль используется для разных видов текста?
10. Назовите характерные полосы издания.
11. Каким образом рассчитывается емкость полной полосы набора, спусковой или концевой полосы, полос, содержащих иллюстрации?
12. Как осуществляется корректировка полосы набора по высоте?

# Лабораторная работа № 3

## ПОДГОТОВКА ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ КНИЖНОГО ИЗДАНИЯ

*Продолжительность работы: 2 часа*

**Цель работы:** рассмотреть основные этапы цифровой допечатной подготовки издания; изучить основные виды текстовых оригиналов и привести их классификацию; ознакомиться с основными операциями создания и обработки текстовой информации.

### Содержание работы

1. Рассмотрение этапов цифровой допечатной подготовки.
2. Изучение основных видов текстовых оригиналов.
3. Анализ технологической схемы подготовки текстовой информации и ее основных операций.
4. Подготовка текстовой информации для создания брошюры.

### Теоретические сведения

#### 1. Этапы цифровой допечатной подготовки

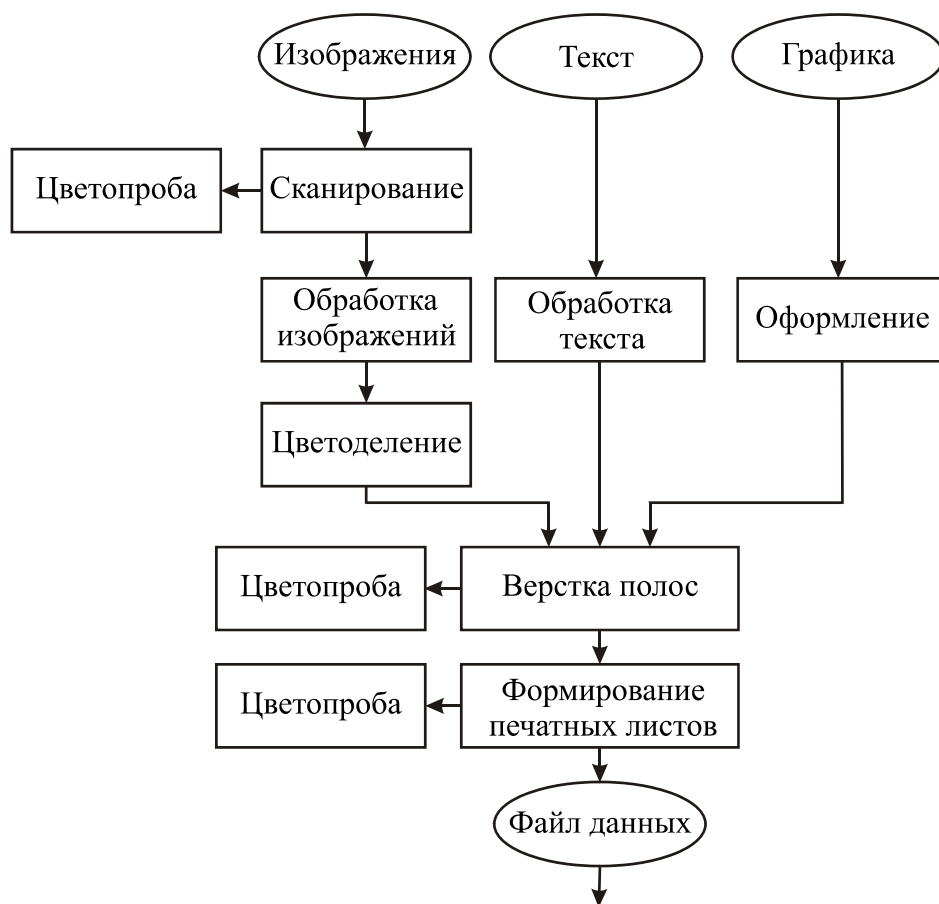
В допечатных процессах произошли значительные изменения, связанные с переходом от традиционных технологий к цифровым. Развитие информационной технологии позволило привести текстовую и иллюстративную информацию к одной и той же форме — цифровому коду, который может быть воспринят и обработан одними и теми же техническими средствами.

Схема цифровой подготовки упрощенно представлена на рис. 3.1.

Для удобства весь технологический процесс цифровой допечатной подготовки можно условно разделить на следующие основные этапы:

- 1) ввод текстовой и изобразительной информации в компьютер;
- 2) компьютерная обработка информации;
- 3) верстка (процесс формирования полос набора);
- 4) формирование печатного листа в соответствии со схемой спуска полос;
- 5) растривание — преобразование данных цифрового файла в битовый массив;
- 6) вывод изображений.





Растровый процессор (RIP) и печатная система

Рис. 3.1. Цифровые допечатные процессы

Полностью подготовленный файл можно выводить:

- 1) на запечатываемый материал с помощью лазерного принтера, если тираж небольшой;
- 2) на запечатываемый материал с помощью множительной техники (ризографов) для средних тиражей;
- 3) на фотоформу с помощью фотонаборного автомата (Computer-to-Film, компьютер – фотоформа);
- 4) на печатную пластину с помощью экспонирующих систем (Computer-to-Plate, компьютер – печатная форма);
- 5) на печатную пластину непосредственно в печатной машине (Computer-to-Press, компьютер – печатная машина).

## 2. Авторские текстовые оригиналы

**Оригинал** — текстовой или изобразительный материал, предназначенный для воспроизведения его в полиграфии [5].

**Авторский текстовой оригинал** — текстовая часть произведения, подготовленная автором для передачи в издательство и последующей редакционно-издательской обработки. Служит исходным материалом для изготовления издательского текстового оригинала.

Согласно ОСТ 29.115-88 «Оригиналы авторские и текстовые издательские. Общие технические требования», авторские текстовые оригиналы в зависимости от исполнения делятся:

- 1) на машинописные;
- 2) печатные для переиздания без изменений (повторные);
- 3) печатные для переиздания с изменениями;
- 4) распечатки с кодированных оригиналов (подготовленных на персональных ЭВМ);
- 5) рукописные.

Авторский машинописный оригинал представляет собой отпечатанную на пишущей машинке текстовую информацию с соблюдением определенных требований. В одной полноформатной странице должно содержаться примерно 1700 знаков (57–58 знаков в строке, при этом каждый пробел между словами считается за один знак,  $29 \pm 1$  строки на странице). В настоящее время такие оригиналы практически не поступают. Однако его размерные показатели используются при измерении объема оригиналов.

Объем авторского оригинала измеряется в авторских листах. **Авторский лист** равен 24 страницам машинописного текста, что составляет 40 тыс. знаков. К одному авторскому листу приравнивается 700 строк стихотворного текста или 3 тыс. см<sup>2</sup> воспроизведенного авторского изобразительного материала.

Объем издания с учетом издательской информации и художественного оформления включает в себя объем литературного произведения, исчисленного в авторских листах, и объем всего прочего текстового и графического материала (оглавление, предисловие и т. д.). Он измеряется в издательских или учетно-издательских листах. **Учетно-издательский лист** количественно равен авторскому листу.

При переиздании с готовых фотоформ автор должен представить два экземпляра предыдущего издания, один из которых должен быть подписан на титульном листе, а на другом — внесены изменения в соответствии со списком опечаток, которые возможно исправить на фотоформе. При переиздании без изменений способом репродуцирования автор должен представить три экземпляра предыдущего издания. Для переиздания с изменениями автор должен представить один чистый экземпляр предыдущего издания и один расклеенный экземпляр с внесенной в него правкой.

Авторский оригинал может быть закодирован и представлен в издательство на цифровом носителе или в виде распечатки, выполненной на лазерном принтере.

Авторские рукописные оригиналы представляются в издательство в одном экземпляре, написанном четким почерком чернилами черного, фиолетового или синего цвета на одной стороне листа. К авторским текстовым рукописным оригиналам относятся:

- 1) рукописные факсимильные (в качестве иллюстрации), т. е. с максимально полным сохранением графической формы букв;
- 2) рукописные на языках, пользующихся алфавитами особых графических форм (например, на арабском, китайском и др.);
- 3) рукописные словари на карточках;
- 4) карточки для каталогов и библиотек;
- 5) указатели на карточках;
- 6) оперативные материалы для газет и журналов;
- 7) сложные табличные материалы.

### 3. Издательские текстовые оригиналы

*Издательский оригинал* — текстовой или изобразительный материал, прошедший редакционно-издательскую обработку и подготовленный к сдаче на полиграфическое предприятие для изготовления печатной формы. Все издательские оригиналы подразделяются на текстовые и изобразительные (иллюстрационные).

Издательские текстовые оригиналы в зависимости от характера их обработки в издательстве делятся на следующие:

- 1) машинописные;
- 2) печатные для переиздания без изменений (повторные);
- 3) печатные для переиздания с изменениями;
- 4) распечатки с кодированных оригиналов. Наиболее распространенным текстовым кодированным оригиналом в настоящее время является оригинал-макет. Каждая строка и каждая страница этого оригинала по числу строк и по расположению всех элементов страницы, включая и изображения, будет точно совпадать со строками будущего издания;
- 5) репродуцируемые оригиналы-макеты. Репродуцируемый оригинал-макет (РОМ) представляет собой модель будущего издания, которая может отличаться от него лишь масштабом в целом или масштабом отдельных элементов. Он используется для фотографирования, если выведен на бумагу, или для копировальных процессов, если выведен на прозрачную основу;
- 6) рукописные.

На всех оригиналах, за исключением репродуцируемых оригиналов-макетов, рисунок шрифта обычно не совпадает со шрифтом будущего печатного издания. С максимально полным сохранением графической формы букв (факсимильно) воспроизводятся также старинные книги и другие подобные издания. Поэтому основной задачей полиграфического воспроизведения книжного, журнального, газетного и других текстов является, прежде всего, точное воспроизведение их текстового содержания («буква в букву»), а рисунок букв в подавляющем большинстве изменяется.

Основными требованиями полиграфического воспроизведения текста, кроме передачи точности содержания, являются достаточная его удобочитаемость, простота распознавания отдельных знаков и хорошее зрительное восприятие оттисков. Эти требования зависят прежде всего от рисунка и других характеристик полиграфического шрифта, используемого для воспроизведения текстовой информации, а также от точности выполнения операций наборного процесса.

#### **4. Обобщенная схема подготовки текстовой информации**

Обобщенная схема подготовки текстовой информации с помощью настольных издательских систем представлена на рис. 3.2, в соответствии с которой ниже приводятся определения основных операций.

**Рецензирование** — процесс письменного разбора и оценки предлагаемого к изданию произведения для определения целесообразности его выпуска, выявления достоинств и недостатков, определения возможных путей совершенствования.

**Редактирование** — изменение содержимого текстового документа, его исправление, при котором оценивается языковая и стилистическая грамотность текста, осуществляется проверка логики изложения материала, обоснованности выводов, стройности построения композиции произведения и т. д.

**Разметка оригинала** — система указаний, наносимых в издательстве на оригинал для обозначения конкретных приемов набора, способа печати и построения печатной формы, воспроизводящей оригинал. При разметке основного текста указывают шрифт (гарнитуру, кегль, начертание), интерлиньяж, формат набора, абзацные отступы.

Ввод текстовой информации может осуществляться с помощью набора или сканирования текста с последующим распознаванием.

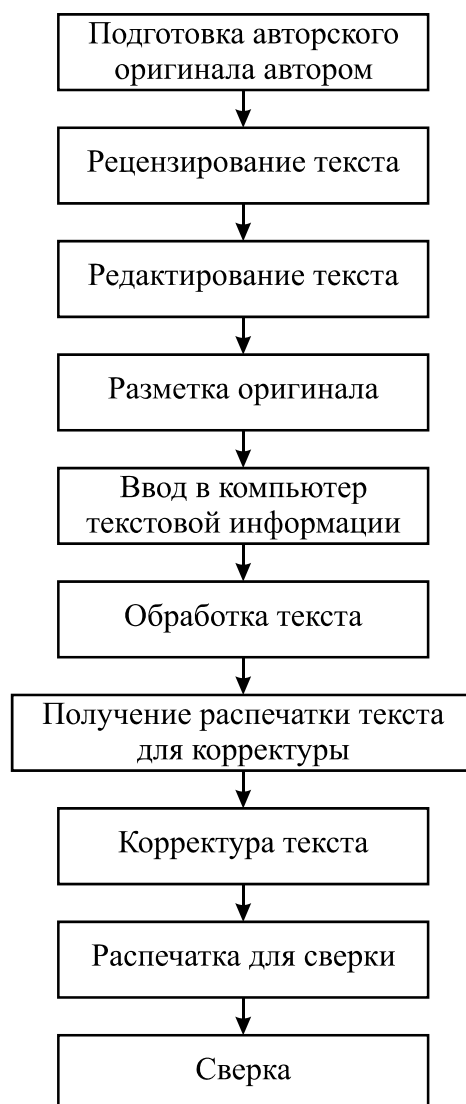


Рис. 3.2. Обобщенная схема подготовки текстовой информации

К обработке текста относятся операции форматирования, шрифтового и композиционного выделения текста.

**Корректурa** — совокупность процессов, назначением которых является исправление ошибок и нарушений технических правил в наборе с использованием специальных корректурных знаков. При использовании компьютерного ввода текстовой информации и частичной правки с использованием словарей первой корректурой является распечатка с принтера. Корректурa текста состоит из двух основных процессов: вычитки и правки набора.

**Вычитка** — читка распечаток обработанного оригинала с целью устранить орфографические и пунктуационные ошибки, установить

единообразии сокращений, единиц измерения, написания слов, окончательно проверить ссылки на таблицы, позиции иллюстрации и указать на пропущенные редакцией и автором смысловые и стилистические ошибки и т. п.

**Правка** — процесс и результат изменения текста произведения на всех этапах его подготовки к изданию.

**Сверка** — корректурный процесс, заключающийся в тщательной проверке по корректурному оттиску исправлений, сделанных в предыдущей корректуре.

В настоящее время, чаще всего, обработка и правка текста осуществляется в текстовом процессоре Microsoft Word [6].

### **Выполнение работы**

1. Создайте текст краткой автобиографии.
2. Задайте параметры страницы документа в текстовом процессоре Microsoft Word.
3. Наберите и отредактируйте текст в текстовом процессоре Word.
4. Произведите форматирование основного текста.
5. Выполните форматирование заголовков с помощью стилей.
6. Создайте и оформите введение, содержание, заключение, выходные сведения в соответствии с разработанным макетом.
7. Распечатайте и выполните корректуру, вычитку и правку созданного текстового файла.
8. Составьте спецификацию. Для этого укажите название брошюры, формат издания, поля, формат полосы набора, гарнитуру и кегль шрифта основного текста, заголовков и подзаголовков, объем брошюры.

### **Содержание отчета**

1. Обобщенная схема подготовки текстовой информации и ее основные операции.
2. Распечатка автобиографии.
3. Спецификация издания.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите основные этапы цифровой допечатной подготовки издания.
2. Дайте классификацию авторских текстовых оригиналов.

3. Что такое репродуцируемый оригинал-макет? Для чего он используется и когда?
4. Приведите классификацию издательских текстовых оригиналов.
5. Что является основной задачей полиграфического воспроизведения текста?
6. Назовите требования, предъявляемые к полиграфическому воспроизведению текста.
7. В каких единицах измеряется авторский оригинал?
8. В каких единицах измеряется объем напечатанного издания?
9. Расскажите об основных операциях обобщенной схемы подготовки текстовой информации к верстке.
10. Для чего предназначена корректура? Из каких основных процессов состоит корректура?
11. Каким образом осуществляется сканирование текстовой информации?
12. Что такое стилевое форматирование? Как оно осуществляется в текстовом процессоре Microsoft Word?
13. В чем преимущество форматирования текста с помощью стилей?

# Лабораторная работа № 4

## ПОДГОТОВКА ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ КНИЖНОГО ИЗДАНИЯ

*Продолжительность работы: 2 часа*

**Цель работы:** изучить основные виды изобразительных оригиналов и привести их классификацию; рассмотреть наиболее распространенные способы растривания; ознакомиться с основными операциями обработки изобразительной информации.

### Содержание работы

1. Изучение основных видов изобразительных оригиналов.
2. Изучение основных операций подготовки изобразительной информации.
3. Подготовка изобразительной информации для брошюры.

### Теоретические сведения

#### 1. Укрупненная классификация изобразительных оригиналов

В качестве авторских изобразительных оригиналов автором могут быть представлены:

- 1) все виды чертежей, их фотокопии и ксерокопии, штриховые наброски и эскизы;
- 2) полутоновые иллюстрации, вырезанные из книг и журналов (могут быть представлены автором в исключительных случаях);
- 3) полутоновые рисунки и фотографические снимки;
- 4) рукописные, машинописные и типографские тексты или их фоторепродукции, а также распечатки;
- 5) негативы штриховых и полутоновых изображений с приложением черно-белых контрольных фотоотпечатков с них;
- 6) цветные диапозитивы (слайды).

По способу изготовления оригиналы разделяют:

- 1) на рисованные;
- 2) изготовленные фотографическим способом;
- 3) печатные оттиски.

В зависимости от цвета изображения все оригиналы делятся на две группы:



1) одноцветные;

2) многоцветные, выполненные в несколько цветов. Например, рисованные (масло, акварель, цветной карандаш) или полученные фотографическим путем цветные фотографии на фотобумаге или фотопленке — цветные диапозитивы, называемые также слайдами.

По типу подложки оригиналы делятся:

1) на прозрачные (на фотопленке, кальке и т. д.);

2) непрозрачные (на бумаге, картоне и др.).

По структуре изображения оригиналы могут быть штриховыми (синонимы — двухградационный, бинарный), полутоновыми (синоним — тоновый) и смешанными.

На штриховом оригинале изображение передается точками, штрихами, линиями, сплошными заливками, имеющими одинаковую яркость. К таким оригиналам относятся рисунки пером или рейсфедером, чертежи, оттиски с гравюр на дереве и т. д. В штриховых изображениях переход от света к тени выполняется элементами разной толщины и частоты. Каждый штриховой оригинал имеет две плотности: плотность штриха и плотность подложки. Чем светлее подложка и темнее штрих, тем качественнее воспроизведение оригинала. При полиграфическом воспроизведении штриховых оригиналов необходимо получить заданные размеры, геометрическую форму и толщину штрихов всех элементов изображения оригинала. В высокой и плоской офсетной печати такие оригиналы воспроизводятся достаточно точно как по геометрической форме и размеру штрихов, так и по равномерности их оптической плотности. Это достигается благодаря одинаковому по толщине красочному слою, передаваемому в процессе печатания с формы или резинотканевой пластины на бумагу. В глубокой печати из-за расчлененности изображения на печатной форме возможно некоторое искажение геометрической формы мелких и тонких штрихов на оттиске.

В *полутоновом оригинале* [7] параметр изображения внутри динамического диапазона может принимать любые значения и обычно непрерывно переходит от одного значения к другому.

К параметрам изображения относятся оптическая плотность, яркость и т. д. **Оптическая плотность** — мера пропускания света для прозрачных объектов и отражения для непрозрачных. Оптическая плотность для прозрачных изображений рассчитывается как отрицательный десятичный логарифм коэффициента пропускания, который равен отношению прошедшего через материал светового потока к упавшему световому потоку. Для непрозрачных изображений оптическая плотность вычисляется как отрицательный десятичный логарифм

относительного коэффициента отражения, который равен отношению светового потока, отраженного в перпендикулярном направлении от поверхности образца, к световому потоку, отраженному перпендикулярно от эталонного белого, при условии, что оба образца освещаются, например, под углом  $45^\circ$  световыми потоками одинаковой мощности.

**Динамический диапазон** — разность между максимальной и минимальной оптической плотностью изображения.

**Яркость** (Brightness, Intensity, Luminance) — объективный параметр излучаемого света, определяющий освещенность или затемненность цвета. Его субъективный аналог — это светлота.

Носителем графической информации полутонового оригинала (рис. 4.1) являются **тоновые градации** изображения. Они зависят от количества светопоглощающего вещества, из которого состоит изображение. Чем меньше его на оригинале, тем больше данные участки отражают свет, т. е. являются наиболее светлыми (оптическая плотность их минимальна). И наоборот, при больших количествах вещества свет отражается меньше, т. е. участки темные (оптическая плотность их максимальна).

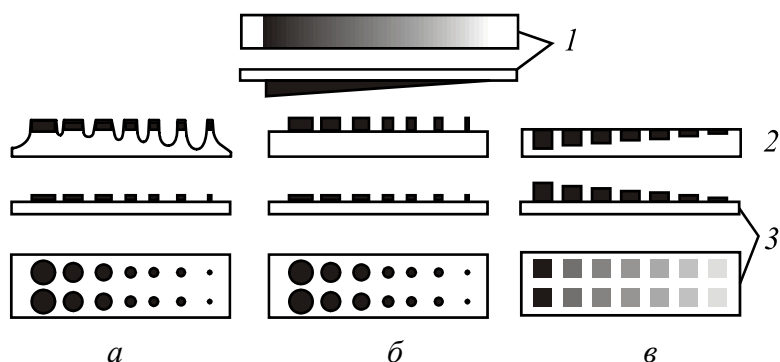


Рис. 4.1. Схематическое изображение воспроизведения тонов в высокой (а), плоской офсетной (б) и глубокой печати (в):  
 1 — тоновый оригинал; 2 — печатная форма; 3 — оттиск

Смешанные (комбинированные) оригиналы содержат как штриховые, так и тоновые элементы (например, журнальная обложка, содержащая рисованный текст и фотопортрет).

К электронным оригиналам относятся:

- 1) коллекции цифровых фотографий;
- 2) коллекции, передаваемые по сети Интернет;
- 3) коллекции, поставляемые на CD-дисках.

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.

Для получения необходимого качества полиграфических оттисков к изобразительным оригиналам предъявляются определенные технические требования, которые учитываются при изготовлении и подготовке оригиналов к полиграфическому воспроизведению. Они указаны в ОСТ 29.106-90 «Оригиналы изобразительные для полиграфического репродуцирования. Общие технические требования» [8].

## 2. Способы растрирования

Воспроизведение в печати тоновых градаций полутоновых оригиналов способами высокой и плоской офсетной печати невозможно, так как толщина красочного слоя на всех участках оттиска получается при печатании практически одинаковой. Поэтому на оттисках высокой и плоской офсетной печати градацию создают искусственно растрированием (от лат. *rastrum* — решетка), т. е. преобразованием полутоновых изображений в микроштриховые с помощью растра или электронных устройств.

В настоящее время используется электронное растрирование, так как в лазерных принтерах, фотонаборных автоматах и формовыводных устройствах изображение создается лазерным лучом. В результате эти устройства создают микроточки фиксированного размера. Способность воспроизводить определенное число микроточек на единице длины называется разрешением устройства, которое измеряется в dpi (dots per inch). Максимальное число градаций цвета для данного выводного устройства можно определить по формуле

$$n = \left( \frac{Res}{lin} \right)^2 + 1, \quad (4.1)$$

где  $n$  — максимальное число градаций цвета;

$Res$  — разрешение печатающего устройства;

$lin$  — линиятура растра.

Изображение на оттиске в этом случае будет представлять собой решетку, состоящую из растровых ячеек. Одна растровая ячейка воспроизводит одну градацию определенного цвета краски в зависимости от числа микроточек, составляющих эту растровую ячейку. Чем большая часть растровой ячейки заполнена, тем более темный оттенок она передает. Процент заполнения растровой ячейки называется относительной площадью растровой точки.

Заполнение растровой ячейки может осуществляться несколькими способами, наиболее распространенные из них:

1) амплитудно-модулированное растривание: в этом случае микроточки группируются в компактные элементы, центры которых расположены на регулярной решетке, т. е. с равноотстоящими центрами (рис. 4.2). Формирование растровых точек осуществляется от центра битовой карты. Такой растр называют *регулярным*;

2) частотно-модулированное, или стохастическое, растривание: микроточки распределяются в растровой ячейке случайным образом (рис. 4.3).

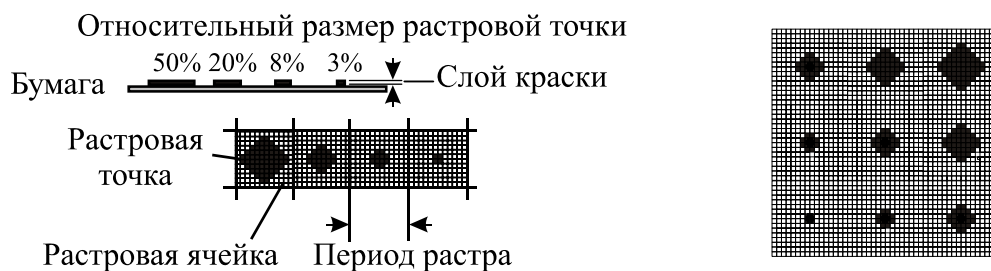


Рис. 4.2. Воспроизведение полутонов при амплитудно-модулированном растривании

При использовании регулярного растра на однокрасочных изображениях растровая структура в наименьшей степени обнаруживается глазом, если она повернута на  $45^\circ$  относительно горизонтали.

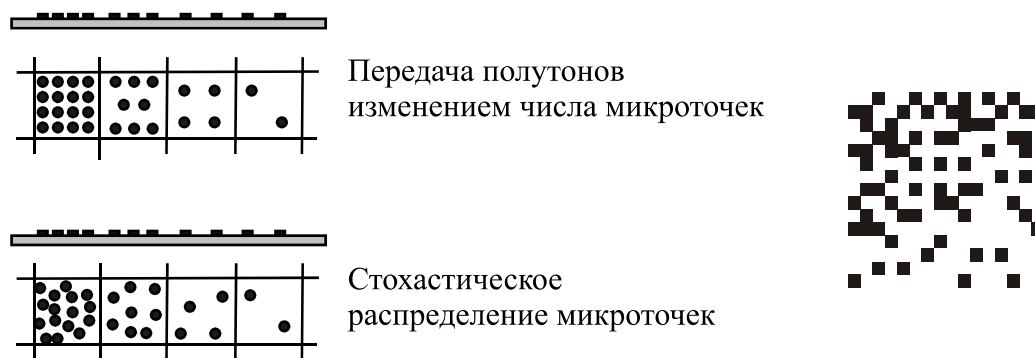


Рис. 4.3. Воспроизведение полутонов при частотно-модулированном (ЧМ) растривании

Во время изготовления многокрасочного печатного оттиска при наложении двух периодических структур под малым углом друг к другу возникает ложный узор, называемый муаром.

Поэтому растровые структуры каждой краски поворачивают на определенный угол. Стандарт DIN 16547 устанавливает стандартные углы поворота растровых структур  $0^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $75^\circ$  и  $135^\circ$  (рис. 4.4). Из-за симметрии угол  $135^\circ$  соответствует углу  $45^\circ$ . Стандартом рекомендуется

растрировать под углом  $135^\circ$  наиболее бросающуюся в глаза краску. Чаще всего это черная краска. Для желтой стандартным является угол в  $0^\circ$ . Две остальные краски можно наносить с углами поворота  $15^\circ$  или  $75^\circ$  (например, для голубой —  $15^\circ$ , для пурпурной —  $75^\circ$ ). Несмотря на оптимальные углы поворота, уменьшающие интерференционные эффекты (муар), на цветных участках равномерного тона все же возникают растровые розетки (рис. 4.5).



Рис. 4.4. Формирование угла поворота растровой структуры

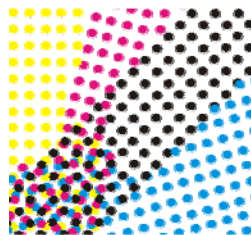


Рис. 4.5. Образование растровой розетки

При печати более чем в четыре краски надо двукратно использовать углы поворота. Например, растрировать каждую дополнительную краску под тем же углом, что и ее основную. В Hi-Fi печати красную краску печатают под углом  $15^\circ$ , зеленую —  $75^\circ$ , синюю —  $0^\circ$ .

### 3. Технологический процесс обработки изобразительной информации

Технологический процесс подготовки изобразительной информации включает следующие этапы:

- 1) создание графического файла изображения;
- 2) обработка изображения;
- 3) контроль качества изображения;
- 4) цветоделение.

Изображения могут быть созданы с помощью программ векторной графики Adobe Illustrator, Macromedia FreeHand или CorelDraw либо путем съемки цифровой камерой; а также взяты из библиотеки электронных изображений, например Kodak PhotoCD. Наиболее часто для репродуцирования используют сканирование оригинала.

Контроль изображения проводится с целью достижения необходимого качества, а также исключения дополнительных временных и материальных затрат, связанных с перепечаткой тиража. Основное регулирование характеристик будущего изображения осуществляется на стадии допечатных процессов. Контроль качества на промежуточных

стадиях называют цветопробой. Различают два класса цветопроб: экранную и на твердом носителе. За экранную цветопробу можно принять изображение на откалиброванном мониторе. Она выполняется после сканирования и обработки изображений. При такой цветопробе можно говорить лишь о первоначальной оценке изображения. Цветопроба на твердом носителе может использоваться до изготовления цветоделенных растрованных фотоформ, непосредственно с фотоформ, после изготовления печатных форм [9].

Для получения цветных оттисков необходимо изготавливать несколько печатных форм. Все цвета на оттиске образуются путем последовательного наложения красок основных цветов субтрактивного синтеза — голубой (cyan), пурпурной (magenta), желтой (yellow), а также дополнительной краски — черной (key color). Исходя из этого, возникает проблема получения с цветного оригинала цветоделенных изображений, каждое из которых представляет собой черно-белое изображение с тоновыми градациями. **Цветоделение** — разделение цветного изображения оригинала с помощью светофильтров, селективных источников или автоматизированными оптоэлектронными средствами на отдельные одноцветные равномасштабные изображения. Частный случай цветоделения — разделение цветного изображения, представленного в цветовой модели RGB, в цветовую модель CMYK. Различия в способах компьютерного четырехцветного цветоделения связаны со способами создания изображения для черной краски.

#### 4. Обработка изображений

Обработка изображения может осуществляться аналоговым или цифровым способами. Условно ее можно разделить на техническую коррекцию (устранение недостатков изображения) и структурное редактирование (изменение содержания изображения).

Техническая коррекция включает в себя следующие операции:

- 1) геометрические преобразования: масштабирование, поворот, отражение;
- 2) устранение пыли, царапин и т. д.;
- 3) устранение случайных погрешностей цвета в каждой точке изображения;
- 4) компенсация потери резкости;
- 5) тоновая коррекция: изменение яркости и контрастности;
- 6) цветовая коррекция: изменение цветового тона, динамического диапазона изображения;
- 7) преобразование в другое цветовое пространство.

Структурное редактирование включает:

- 1) удаление лишних областей по краям изображения (кадрирование);
- 2) отделение объекта от фона (обтравка);
- 3) устранение ненужных деталей;
- 4) изменение композиции;
- 5) создание из нескольких изображений нового изображения (фото-томонтаж);
- 6) применение спецэффектов, фильтров, теней, фонов, текстур, подсветки;
- 7) дорисовка, включение в изображение векторных элементов, надписей, символов и т. д.

Наиболее распространенной программой, используемой для обработки изображений, является Adobe PhotoShop.

### **Выполнение работы**

1. Создайте изобразительные оригиналы для брошюры с помощью цифрового фотографирования.
2. Обработайте созданные оригиналы с помощью программы Adobe Photoshop.

### **Содержание отчета**

1. Краткие теоретические сведения.
2. Цифровой файл обработанной фотографии.

### **Контрольные вопросы**

1. Приведите классификацию изобразительных оригиналов.
2. Что такое полутоновый оригинал?
3. Дайте определения параметров полутонового оригинала.
4. Что такое тоновые градации? От чего они зависят?
5. Какая основная задача полиграфического воспроизведения изобразительных оригиналов?
6. Расскажите об основных способах растривания.
7. Что такое линиатура растра? Каким образом линиатура растра связана с разрешением выводного устройства?
8. Назовите основные этапы цифровой обработки изобразительных оригиналов.
9. Каким образом проводят контроль изображения? Какие виды цветопробы Вы знаете?
10. Какие операции включает в себя техническая коррекция?
11. Какие операции включает структурное редактирование?

# Лабораторная работа № 5 КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА ИЗДАНИЯ

*Продолжительность работы: 4 часа*

**Цель работы:** рассмотреть основные виды и правила верстки; изучить последовательность этапов работы создания брошюры.

## Содержание работы

1. Изучение видов и правил верстки.
2. Рассмотрение последовательности работы над книгой.
3. Создание брошюры в издательской системе Adobe InDesign.
4. Печать брошюры по правилам спуска полос.

## Теоретические сведения

### 1. Виды и правила верстки

**Верстка** — формирование книжных, журнальных или газетных полос определенного формата. В процессе верстки основной, дополнительный и вспомогательный тексты устанавливаются на определенных местах полосы и объединяются с иллюстрациями.

#### 1.1. Общие правила верстки

Общие правила верстки предусматривают:

- 1) одинаковое оформление однотипных элементов полосы;
- 2) прямоугольность полос и их одинаковую высоту во всем издании;
- 3) одинаковый размер величины пробела на всех начальных полосах издания, а на концевых полосах текст должен занимать не менее 1/4 высоты полосы;
- 4) одинаковую во всем издании отбивку от текста заголовков, таблиц, формул и т. п.;
- 5) отсутствие абзацных строк в конце полосы и концевых строк в начале полосы;
- 6) приводность верстки, т. е. строки текста нечетной полосы должны приходиться точно против строк текста четной полосы.

#### 1.2. Основные виды верстки текста с иллюстрациями

Различают следующие основные виды верстки:

- 1) открытая верстка: изображения размещаются вверху или внизу каждой полосы;



2) закрытая верстка: изображения размещаются внутри текста и соприкасаются с текстом двумя или тремя сторонами;

3) глухая верстка: изображения в многоколонном макете размещаются внутри текста и соприкасаются с ним всеми четырьмя сторонами;

4) верстка изображений на полях: небольшие изображения располагаются на полях.

Размещение изображений без текста с боковых сторон называется «вразрез», а с наличием текста — «в оборку».

Существуют правила, которые желательно соблюдать при работе с текстом и иллюстрациями:

1) не рекомендуется использовать в одной публикации открытую и закрытую верстку, т. е. должно быть соблюдено единство оформления;

2) нельзя размещать изображения одного формата в оборку и вразрез;

3) размер изображения с подписью должен быть кратен по высоте целому числу строк основного текста;

4) при заверстке иллюстраций или дополнительного текста вразрез высота окна должна быть кратна интерлиньяжу основного текста;

5) при заверстке иллюстраций или заголовков в оборку высота окна должна быть равна количеству строк оборки, а ширина кратна цитеро;

6) если на изображение имеется ссылка, то оно должно размещаться на одном развороте со ссылкой и после ссылки;

7) если высота иллюстрации приблизительно равна высоте полосы, то рекомендуется размещать ее на отдельной полосе. В этом случае существует правило на количество строк перед и после изображения: минимальное количество строк при открытой верстке равно трем или четырем, при закрытой верстке — двум или трем над изображением и четырем или пяти под ним;

8) подпись к изображению располагается обычно под ним с отбивкой, не превышающей кегля основного шрифта.

## **2. Последовательность работы над книгой**

Построение макета при использовании издательских систем включает ряд этапов, аналогичных строительству здания. Вначале закладывается фундамент (параметры страницы). Затем возводятся стены и перекрытия (вертикальные и горизонтальные направляющие модульной сетки). Затем производится внутренняя планировка комнат (текстовых и графических блоков). Комнаты заполняются мебелью (реальным текстом и иллюстрациями). И наконец, дом украшается (линиями, рамками и цветом).

Для получения единства стиля необходимо использовать базовую структуру страницы. Базовая структура любой страницы образуется с помощью модульной сетки, состоящей из границ полей, а также из вертикальных и горизонтальных направляющих. Она используется для создания однотипных страниц с выделенными областями расположения элементов оформления публикации, иллюстраций, т. е. для точного позиционирования объектов, определения композиции публикации. Модульная сетка обеспечивает единообразие четных и нечетных страниц, расположение и размеры колонок текста и т. д. Если в издании предполагается несколько типов оформления страниц, то для каждого типа создается собственная модульная сетка. Считается, что сетка, в основе которой лежит квадрат, является идеальной для модульной структуры, а также весьма удобной в плане группировки квадратов в горизонтальные и вертикальные прямоугольники с соотношением сторон 1 : 2, 2 : 3, 3 : 4 и т. д.

Вертикальные линии любой сетки определяют внутренние и внешние боковые поля, а также выделяют колонки и задают расстояния между ними. Горизонтальные же линии определяют верхние и нижние поля, высоту колонок, расположение заголовков и разнообразных иллюстраций.

Таким образом, работа над книгой проходит ряд этапов:

- 1) разработка и создание всех шаблонов для основных страниц, для первых страниц глав, для приложений и т. д.;
- 2) импорт текста и изображений каждой части и ее верстка;
- 3) проверка правильности верстки;
- 4) сборка книги с включением всех глав книги и приложений;
- 5) сбор и обработка оглавления книги, создание предметного указателя.

### **3. Верстка брошюры в программе Adobe InDesign**

#### **3.1. Задание параметров документа для брошюры**

1. Открывается Adobe InDesign.
2. В появившемся окне выбирается опция ДОКУМЕНТ.
3. В окне НОВЫЙ ДОКУМЕНТ устанавливаются следующие параметры:
  - количество страниц — 8;
  - флажок РАЗВОРОТ;
  - формат страницы — А5;

- ориентация — книжная;
  - поля в соответствии с макетом.
- Остальные параметры оставляются без изменения.

### **3.2. Создание модульной сетки**

Направляющую можно создать интерактивно, перетаскивая ее из горизонтальной или вертикальной линейки. Чтобы привязать направляющую к отметке на шкале линейки, при перетаскивании следует удерживать клавишу Shift. Для изменения расположения направляющей используется палитра УПРАВЛЕНИЕ.

Создать модульную сетку можно и с помощью меню МАКЕТ – СОЗДАТЬ НАПРАВЛЯЮЩИЕ, после чего в открывшемся окне устанавливается необходимое число строк и столбцов, а также расстояние между ними. Обычно для текстовых полос при создании модульной сетки шаг горизонтальных линий устанавливается равным интерлиньяжу, задается количество колонок и величина средника, после чего программа автоматически вычислит ширину колонки.

Для отображения направляющих используется меню ПРОСМОТР – СЕТКА И НАПРАВЛЯЮЩИЕ – ПОКАЗАТЬ НАПРАВЛЯЮЩИЕ. Для блокировки местоположения направляющих используется команда ЗАБЛОКИРОВАТЬ НАПРАВЛЯЮЩИЕ.

### **3.3. Создание и оформление шаблонных страниц**

С помощью меню ОКНО – СТРАНИЦЫ открывается палитра СТРАНИЦЫ. Для создания шаблона разворота следует выполнить двойной щелчок мышью по названию страницы-шаблона в палитре СТРАНИЦЫ. Шаблон будет открыт в окне документа. Левая страница шаблона управляет четными страницами документа, правая — нечетными. В страницу-шаблон добавляются текстовые блоки, изображения и любые другие элементы. Для добавления номера страницы следует выбрать меню ТЕКСТ – ВСТАВИТЬ СПЕЦИАЛЬНЫЙ СИМВОЛ – МАРКЕРЫ – НОМЕР ТЕКУЩЕЙ СТРАНИЦЫ.

Документ может иметь несколько страниц-шаблонов для разных его частей. Например, один шаблон может содержать только направляющие и номера страниц книги. На нем могут быть основаны шаблон для обычных страниц и шаблон предисловия главы. Для концевых полос номера страниц могут отсутствовать. Для создания нового шаблона используется команда НОВЫЙ ШАБЛОН меню палитры СТРАНИЦЫ.

Команда ПРИМЕНИТЬ СТРАНИЦУ-ШАБЛОН К СТРАНИЦАМ позволяет применить выбранный шаблон только к определенным страницам.

Команда ЗАГРУЗИТЬ СТРАНИЦЫ ШАБЛОНА меню палитры СТРАНИЦЫ позволяет использовать страницы-шаблоны другого файла.

Для просмотра полученного результата следует перейти к нужной странице либо с помощью двойного щелчка мышью в палитре СТРАНИЦЫ по нужной странице, либо с помощью кнопок навигации по страницам, расположенных на горизонтальной полосе прокрутки.

### **3.4. Работа с текстом**

Добавление текста в документ из текстового процессора Microsoft Word осуществляется следующим образом:

1. Выбирается меню ФАЙЛ – ПОМЕСТИТЬ.
2. В открывшемся окне ПОМЕСТИТЬ выбирается необходимый файл и нажимается кнопка ОТКРЫТЬ.

3. Нажимается клавиша Shift и щелкается мышью в левом верхнем углу полосы набора. При этом весь текст, содержащийся в выбранном файле, разместится в документе. В том случае, если не хватает страниц в документе для помещения всего текста, программа автоматически добавит нужные страницы.

Для форматирования текста используется инструмент ТЕКСТ, расположенный на палитре ИНСТРУМЕНТЫ. Щелчок мышью на нем приводит к появлению на палитре УПРАВЛЕНИЕ элементов управления, позволяющих изменять параметры формата текста.

Кроме того, для изменения параметров текста можно использовать палитры СИМВОЛ, СТИЛИ СИМВОЛОВ, АБЗАЦ, СТИЛИ АБЗАЦЕВ, которые можно открыть с помощью команд меню ТЕКСТ.

Чтобы создать текст, например, на нижнем поле страницы, необходимо сначала создать текстовый фрейм инструментом ТЕКСТ путем протаскивания, а затем ввести и отформатировать нужную информацию.

Настройка сетки из базовых линий для текстового фрейма выполняется следующим образом:

1. Выделяется текстовый фрейм инструментом ВЫДЕЛЕНИЕ.
2. Выбирается меню ОБЪЕКТ – ПАРАМЕТРЫ ТЕКСТОВОГО ФРЕЙМА – вкладка БАЗОВЫЕ ЛИНИИ.
3. В области БАЗОВАЯ ЛИНИЯ ПЕРВОЙ СТРОКИ в списке ОТСТУП выбирается параметр ИНТЕРЛИНЬЯЖ, в области СЕТКА

ИЗ ЗАКАЗНЫХ ЛИНИЙ устанавливается флажок ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЗАКАЗНУЮ СЕТКУ, в поле НАЧАЛО устанавливается значение 0.

4. Отображается сетка из базовых линий с помощью меню ПРОСМОТР – СЕТКИ И НАПРАВЛЯЮЩИЕ – ПОКАЗАТЬ БАЗОВУЮ СЕТКУ.

5. Для привязки элементов к базовым линиям должен быть установлен флажок ПРИВЯЗАТЬ К НАПРАВЛЯЮЩИМ в меню ПРОСМОТР – СЕТКИ И НАПРАВЛЯЮЩИЕ.

### **3.5. Работа с изображениями**

Для вставки ранее созданного изображения используется меню ФАЙЛ – ПОМЕСТИТЬ и выбирается нужный файл с изображением.

Для задания обтекания изображения текстом применяется палитра ОБТЕКАНИЕ ТЕКСТОМ (меню ОКНО – ОБТЕКАНИЕ ТЕКСТОМ). В этой палитре можно выбрать способ обтекания, установить расстояние до иллюстрации и параметры обтекания, например с правой или с левой стороны.

Для работы с параметрами изображения используется палитра УПРАВЛЕНИЕ, которая позволяет:

- 1) точно позиционировать изображение (в первом элементе управления выбирается точка, координаты которой указываются во вторых элементах управления);
- 2) изменять размеры изображения;
- 3) масштабировать изображение;
- 4) изменять угол поворота;
- 5) изменять угол скоса;
- 6) зеркально отражать по горизонтали или вертикали и т. д.

### **3.6. Редактирование документа**

Для выделения объектов используются команды подменю ВЫДЕЛИТЬ меню ОБЪЕКТ.

Для упорядочивания объектов применяются команды подменю УПОРЯДОЧИТЬ меню ОБЪЕКТ.

Для добавления страниц — меню МАКЕТ – СТРАНИЦЫ – ДОБАВИТЬ СТРАНИЦЫ.

Для изменения нумерации страниц — меню МАКЕТ – ПАРАМЕТРЫ НУМЕРАЦИИ И РАЗДЕЛОВ.

### **3.7. Сбор книги**

1. Выбирается меню **НОВЫЙ – КНИГА**.
2. Указывается расположение и имя книги. Нажимается кнопка **СОХРАНИТЬ**.
3. В появившейся палитре данной книги нажимается кнопка в виде знака плюс, которая расположена внизу.
4. Устанавливаются параметры нумерации страниц с помощью команды **ПАРАМЕТРЫ НУМЕРАЦИИ СТРАНИЦЫ** меню палитры. В открывшемся окне ставится переключатель **ПРОДОЛЖИТЬ ОТ ПРЕДЫДУЩЕГО ДОКУМЕНТА** и флажок **АВТОМАТИЧЕСКИ ОБНОВЛЯТЬ НОМЕРА СТРАНИЦ**.
5. Книга сохраняется.

### **3.8. Двусторонняя печать брошюры**

1. Меню **ФАЙЛ – ПЕЧАТАТЬ БУКЛЕТ**.
2. Выбирается диапазон страниц для печати **ВСЕ**.
3. Нажимается кнопка **НАСТРОЙКА ПЕЧАТИ**.
4. В открывшемся окне выбирается положение **ПО ЦЕНТРУ СТРАНИЦЫ**.
5. Выбирается вкладка **НАСТРОЙКА** и устанавливаются параметры бумаги: формат — **A4**, альбомная ориентация.
6. Нажимается кнопка **НАСТРОЙКА**.
7. В открывшемся окне выбирается **НАСТРОЙКА**.
8. В окне **НАСТРОЙКА ПЕЧАТИ** на вкладке **ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА** в области **ПАРАМЕТРЫ ДОКУМЕНТА** устанавливается флажок **ДВУСТОРОННЯЯ ПЕЧАТЬ**. Флажок **ПОВЕРНУТЬ СТРАНИЦЫ ВВЕРХ** должен быть снят.
9. Закрываются все открытые окна кроме последнего, в котором нажимается кнопка **ПЕЧАТЬ**.

## **Выполнение работы**

1. Задайте параметры документа в Adobe InDesign.
2. Создайте модульную сетку характерных страниц издания.
3. Создайте и оформите шаблонные страницы.
4. Добавьте текст, созданный в лабораторной работе № 3. Просмотрите полученный документ. Обратите внимание на то, что InDesign сохраняет стили и форматирование, используемые в Word. Однако он не

изменяет автоматически отбивки между подряд идущими заголовками, поэтому их следует изменить вручную с помощью палитры АБЗАЦ.

5. Добавьте иллюстрации, созданные в лабораторной работе № 4.
6. Выполните редактирование документа.
7. Распечатайте сверстанные полосы.
8. Выполните корректуру, вычитку и правку сверстанных полос.
9. Осуществите сбор брошюры.

### **Содержание отчета**

1. Краткие теоретические сведения.
2. Распечатка сверстанных и откорректированных полос.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите основные виды верстки иллюстраций с текстом.
2. Расскажите основные правила набора и верстки.
3. Перечислите последовательные этапы работы над книгой.
4. Для чего используется палитра УПРАВЛЕНИЕ?
5. Каким образом задаются параметры документа в программе Adobe InDesign?
6. Каким образом сохранить параметры документа для их использования другим документом?
7. Что такое модульная сетка? Для чего она используется? Каким образом создается?
8. Какое меню используется для открытия различных палитр, облегчающих работу в программе верстки?
9. Как выполнить вставку текста в программу верстки?
10. Как осуществляется импорт изображения в программу верстки?
11. Как произвести форматирование текста в программе верстки?
12. Приведите алгоритм создания страницы-шаблона для основных полных текстовых страниц.
13. Как можно собрать книгу из ранее созданных файлов?
14. Как распечатать брошюру?

# Лабораторная работа № 6

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОНТАЖНОЙ ФОТОФОРМЫ КНИЖНОГО ИЗДАНИЯ И ЕЕ КОНТРОЛЬ

*Продолжительность работы: 2 часа*

**Цель работы:** изучить операцию монтажа фотоформ; осуществить разметку плана монтажа; выполнить монтаж составной фотоформы с учетом особенностей плоской офсетной печати.

### Содержание работы

1. Изучение факторов, влияющих на монтаж фотоформ.
2. Технология изготовления составной монтажной фотоформы.
3. Рассмотрение основных видов спуска полос.

### Теоретические сведения

#### 1. Факторы, влияющие на монтаж фотоформ

При изготовлении печатных форм плоской офсетной печати необходимо предварительно изготовить монтажную фотоформу, формат которой равен формату бумажного листа. Монтажная фотоформа может быть составной или цельноплёночной. Составная фотоформа изготавливается вручную путем размещения и закрепления отдельных фотоформ, чаще всего полос издания, в соответствии с макетом издания на прозрачной основе с учетом правил спуска полос. *Спуском полос* называется расстановка полос издания, которая обеспечивает правильную последовательность страниц издания после его печатания, фальцовки и комплектовки. Цельноплёночная фотоформа изготавливается при помощи фотонаборного автомата по технологии Computer-to-Film (компьютер – фотоформа) с использованием программных средств.

В процессе монтажа фотоформ следует учитывать:

- 1) вид и способ печати, например, для офсетной печати фотоформа должна быть позитивной, растрированной, иметь зеркальное изображение;
- 2) тип печатной машины;
- 3) формат печатной машины;
- 4) способ переворота листа при двусторонней печати;
- 5) схему сгибов фальцевальной машины или аппарата;
- 6) способ скрепления конечного полупродукта, например, необходимо давать припуск по корешковому полю на обрезку сгибов при клеевом скреплении блоков;



- 7) способ послепечатной обработки;
- 8) направление подачи бумаги;
- 9) положение сфальцованной тетради в блоке;
- 10) число красок на данной стороне листа;
- 11) вспомогательные метки: метки приводки, обрезки, фальцовки, подборки, сигнатуры, метки цветных красок и т. д.;
- 12) контрольные шкалы для контроля копировальных процессов и для контроля печатного процесса.

В зависимости от вида работ могут размещаться и другие элементы, предназначенные для технологических целей.

## 2. Технология ручного монтажа

Технология ручного монтажа составных фотоформ включает:

1) разметку (вычерчивание) плана монтажа. План монтажа — это макет печатного листа, по которому ведется монтаж негативов или диапозитивов для последующего изготовления печатной формы и на котором точно указывают положение каждой полосы, ее границ, полей, место каждого изображения, текста, а также меток (рис. 6.1);

2) собственно монтаж фотоформ — размещение на монтажной основе в соответствии с планом монтажа отдельных фотоформ и их приклеивание к монтажной основе.

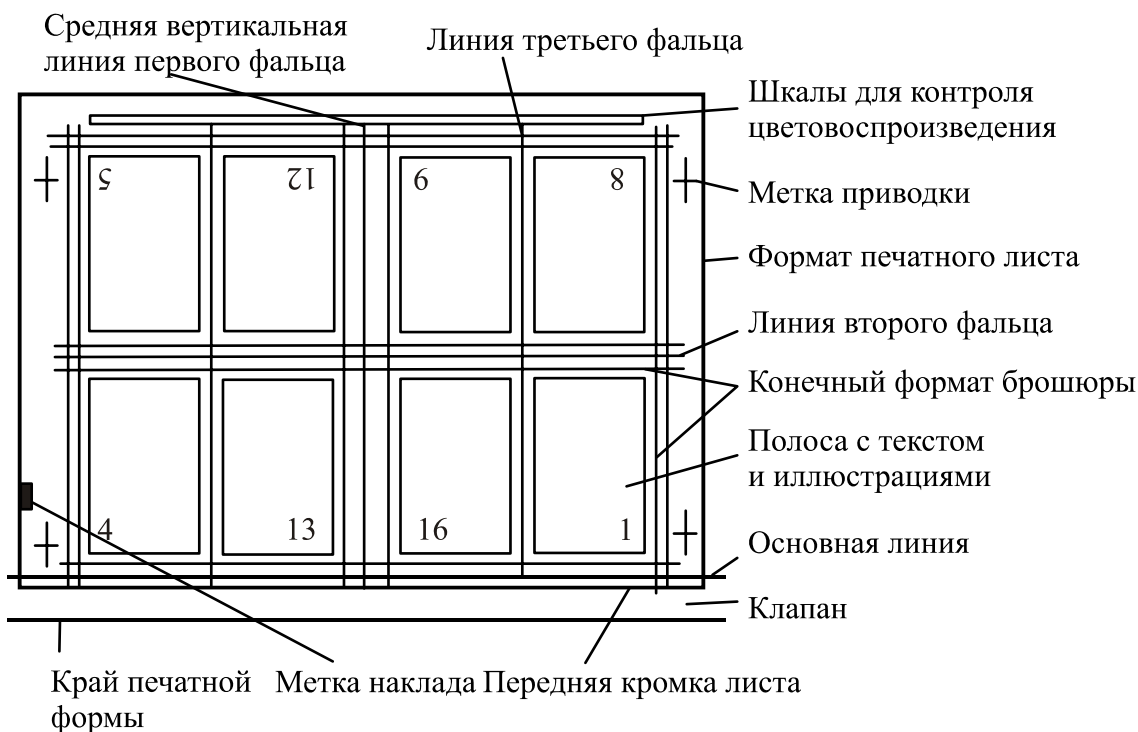


Рис. 6.1. План монтажа для лицевой стороны 16-полосной брошюры

Монтаж фотоформ, так же как и разметку плана монтажа, выполняют на монтажном столе. Для изготовления плана монтажа на монтажную основу укладывают прозрачную пленку с миллиметровой сеткой, которую закрепляют липкой лентой, а затем на нее помещают лист тонкой полупрозрачной бумаги, который также закрепляют липкой лентой.

При составлении плана монтажа фотоформ для плоской офсетной печати на листовых машинах выполняются следующие операции:

1) наносят линию клапана. Клапан — узкая полоска бумажного листа, которая при печатании прижимается захватами и может быть загрязнена. После печатания эту полоску бумаги отрезают, вследствие чего готовый оттиск короче форматного бумажного листа. Для сохранения стандартного формата после обрезки клапана для офсетных бумаг стандартом предусматривается увеличение короткой стороны листа на 2 см;

2) наносят центральную линию;

3) определяют формат полосы набора и размеры полей до обрезки;

4) определяют корешковое и головочное поля и от них откладывают соответствующие размеры полей до обрезки. Если в издании используется клеевое бесшвейное скрепление, то в корешковое поле добавляется 4 мм;

5) вычерчивают точные контуры полос согласно их размерам;

6) наносят метки для обрезки (величина переднего и нижнего полей после обрезки будет на 5 мм меньше, полученные значения откладывают от границ полос набора в виде пунктирных линий, на пересечении которых наносят метки для обрезки);

7) при комплектовке издания подборкой на корешке тетради между первой и последней страницами размещают корешковые метки;

8) за пределами обрезных полей наносят метки для фальцовки;

9) резервируется место для сигнатуры и нормы;

10) наносятся линии для шкал оперативного контроля формного и печатного процессов за краем обрезного поля на расстоянии 3 мм от линии обрезки. Шкалы состоят из отдельных элементов, по воспроизведению которых контролируют точность градационной передачи и цветопередачи на форме и оттиске;

11) размещается паспорт издания на расстоянии 3 мм от линии обрезки. Он включает следующую информацию: название издания, номер заказа, цвет краски, лицевая или обратная сторона оттиска, фамилия исполнителя, дата изготовления.

При самом монтаже выполняют следующие операции:

1) на расчерченный план монтажа укладывается монтажная основа и приклеивается к столу липкой лентой;

2) в соответствии с макетом выклеиваются полосы издания (для офсетной плоской печати — эмульсионным слоем вверх в зеркальном отображении);

3) приклеиваются метки фальцовки, обрезки, приводки, норма, сигнатура, шкалы контроля, паспорт издания.

Монтаж фотоформ многокрасочного издания начинают с «рисующей» краски — голубой или контурной. Монтажи для последующих красок выполняют по монтажу рисующей краски, на который накладывают чистый лист монтажной основы, совмещая среднюю линию и линию клапана, закрепляют липкой лентой или укладывают на штифты и тоже закрепляют липкой лентой. Фотоформы последующих красок совмещают точно с помощью лупы по меткам-крестам и приклеивают к основе. Техника проведения монтажа та же.

При использовании штифтовой приводки в монтаже применяют планку со штифтами, которую фиксируют липкой лентой (прямоугольное отверстие должно быть справа). От центра штифтов отмеряют клапанное расстояние и в этих местах плотно приклеивают к стеклу стола метки-кресты. Миллиметровую сетку укладывают по меткам-крестам так, чтобы горизонтальные линии сетки были строго параллельны краю планки, и приклеивают липкой лентой. На миллиметровую сетку укладывают материал для разметки плана монтажа, закрепляют липкой лентой и производят те же операции, что и при ручном монтаже.

### 3. Спуск полос

К необходимым сведениям для выполнения спуска полос относятся:

- 1) тип издания;
- 2) вид комплектовки блока из тетрадей;
- 3) формат бумаги и направление волокон;
- 4) количество тетрадей, получаемых из одного бумажного листа;
- 5) способ и схема фальцовки;
- 6) число страниц в тетради;
- 7) число полос на печатной форме;
- 8) возможность и способ переворачивания печатного листа;
- 9) с какой формы (с той же или с другой) печатают на оборотной стороне бумажного листа. В зависимости от этого фактора спуски называются «на оборот своя форма» (НСФ) или «на оборот другая форма» (НДФ).

Пример спуска «на оборот своя форма» показан на рис. 6.2. В этом спуске используется одна печатная форма, на которой размещено

8 полос. С этой формы лист запечатывается с двух сторон, затем запечатанный бумажный лист разрезается по линии АБ и каждая половинка листа фальцуется. В результате получают две одинаковые тетради объемом 8 страниц.

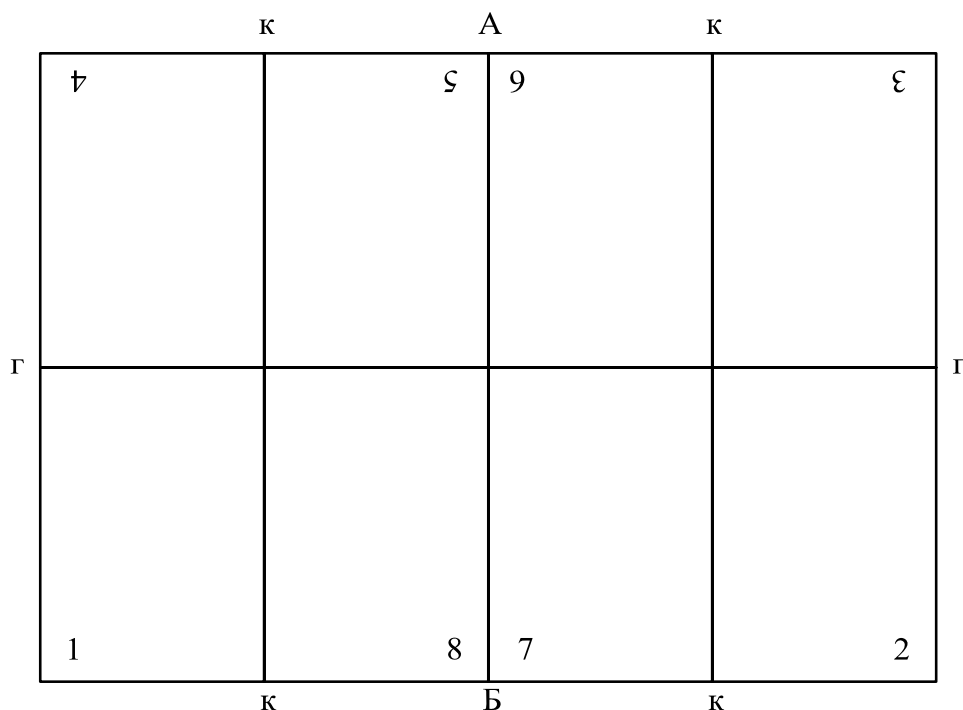


Рис. 6.2. Схема книжного спуска НСФ для восьми полос:  
г-г — линия головок; к-к — линия корешков; АБ — линия разрезки

На схеме рис. 6.3 показан спуск полос «на оборот другая форма». Для этого спуска необходимо иметь две разные печатные формы, каждая из которых содержит по 4 полосы. При печатании с формы I на 1-й стороне листа печатаются 4 полосы (1, 4, 5, 8) и при печатании с формы II на оборотной стороне листа печатаются тоже 4 полосы, но другие (2, 3, 6, 7). Из бумажного листа, запечатанного таким способом, получается одна тетрадь объемом 8 страниц.

Спуск «на оборот своя форма» более распространен и имеет ряд преимуществ перед спуском «на оборот другая форма»:

- 1) сокращается время на подготовку и установку печатной формы в машину;
- 2) по мере запечатывания оборотной стороны отпечатанные листы можно передавать на последующие операции в брошюровочный цех, значительно сокращая этим длительность всего производственного цикла;
- 3) вдвое сокращается печать тиража.

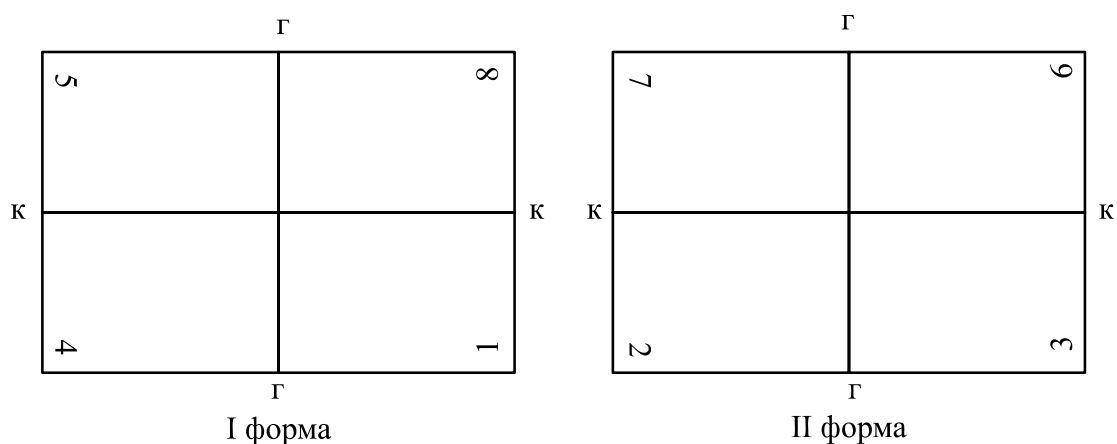


Рис. 6.3. Схема книжного спуска НДФ для восьми полос:  
Г-Г — линия головок; К-К — линия корешков

Спуск НДФ применяют при печатании изданий на рулонных машинах или если формат машины не может вместить все полосы будущей тетради.

По расположению сгибов в тетради относительно друг друга фальцовка может быть перпендикулярная, параллельная и комбинированная.

В зависимости от числа сгибов в тетради различают спуски для односгибной фальцовки, двухсгибной, трехсгибной, четырехсгибной.

Схема спуска полос представляет собой чертеж, на котором изображены линии, показывающие расположение сгибов, и проставлены колонцифры на каждой полосе.

Правила проверки спуска полос:

1) рядом с первой полосой по корешковому полю всегда стоит последняя;

2) сумма двух рядом стоящих полос по «корешку» — величина постоянная для данного спуска и равна сумме первой и последней полос;

3) если чередование первых четырех полос в спуске идет против часовой стрелки, то чередование последующих четырех полос — по часовой стрелке.

#### 4. Контроль монтажа

Контроль монтажа проводят как с использованием технологии светокопирования, так и визуально при помощи лупы  $10\times$  и линейки. Требования, предъявляемые к монтажу фотоформ, следующие:

- 1) монтаж фотоформ должен быть чистым;
- 2) пленка не должна иметь заусенцев по краям;
- 3) диапозитивы должны быть прочно приклеены к монтажной основе;
- 4) диапозитивы должны иметь достаточную плотность для проведения процесса экспонирования;
- 5) расположение фотоформ полос на монтаже должно соответствовать расположению на макете;
- 6) размеры на монтаже должны соответствовать размерам, указанным в макете и технологической карте;
- 7) между основой и фотоформами полос не должно быть пыли и грязи;
- 8) не должно быть повреждений и загрязнений;
- 9) не допускается перекрытие фотоформ друг другом;
- 10) при многокрасочном печатании точность совмещения по цветам должна составлять 0,05 мм;
- 11) листы астралона для всех четырех красок должны иметь одинаковую толщину.

При монтаже цветоделенных фотоформ может нарушаться привodka. Для ее контроля до получения печатных форм изготавливают контрольные копии (светокопии). Процесс получения светокопии основывается на светочувствительности диазоангидрида и на его способности разлагаться под действием света. При экспонировании диапозитивов по данному методу получают позитив. Светокопии можно получать «сухим» способом, в этом случае процесс осуществляется без фиксирования и промывки водой. Цветовой тон копии зависит от вида применяемого диазосоединения и проявителя. Светокопии можно фальцевать, подбирать, разрезать и обрезать с целью получения образцов, соответствующих изготавливаемому при печати продукту.

## **Выполнение работы**

1. Создайте макет тетради издания в соответствии с выданным преподавателем заданием, в котором указывается: формат печатной машины, способ фальцовки, формат и вариант оформления издания, вариант спуска полос, объем основных тетрадей блока.

Для этого выполните фальцовку бумажного листа. При определении количества сгибов необходимо учитывать объем основных тетрадей издания и формат печатной машины.

Проставьте колонцифры на каждой полосе макета тетради. Если издание комплектуется подборкой, то значение колонцифры первой полосы тетради определяется по формуле

$$K_{\text{первой полосы}} = A(B - 1) + 1, \quad (6.1)$$

где А — количество полос в тетради;

Б — порядковый номер тетради.

Значение колонцифры последней полосы тетради определяется по формуле

$$K_{\text{последней полосы}} = A \cdot B. \quad (6.2)$$

В указанном выше примере если выдана 5-я тетрадь, то она будет начинаться со 129-й страницы и заканчиваться 160-й страницей.

2. Начертите эскиз в тетради с соблюдением масштаба.

Для этого определите формат полосы набора и поля в соответствии с ОСТ 29.62-86 «Издания книжные и журнальные. Основные параметры издательско-полиграфического оформления» [3]. Укажите последовательность сгибов и их название. Расставьте колонцифры.

3. Проведите разметку плана монтажа в соответствии с теоретическими сведениями, изложенными в п. 2.

4. Выполните монтаж фотоформ.

5. Проведите контроль качества монтажной фотоформы.

### **Содержание отчета**

1. Краткие теоретические сведения.
2. Макет блока издания, выполненный в соответствии с заданием.
3. Эскиз плана монтажа.
4. Оценка качества изготовленной монтажной фотоформы.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое монтаж фотоформ? Какие материалы необходимы для изготовления составного монтажа?

2. Приведите последовательность выполнения операций при разметке плана монтажа.

3. Для чего предназначены шкалы оперативного контроля формного и печатного процессов, а также паспорт издания?

4. В каких случаях увеличивается размер корешкового поля на плане монтажа и почему?

5. Каким образом на плане монтажа должны размещаться контрольные метки для комплектовки блока?
6. Каково назначение операции расстановки полос?
7. Дайте классификацию способов спуска полос.
8. В чем заключаются правила проверки спуска полос?
9. Каковы особенности построения спусков «на оборот своя форма» и «на оборот другая форма»?
10. В чем состоит отличие альбомных спусков от одинарных?
11. Сколько требуется произвести взаимно перпендикулярных сгибов листа бумаги, содержащего 16 полос?
12. При каком способе переворачивания листа изменяется положение всех четырех сторон бумажного листа?
13. Какая полоса в сформированной форме всегда стоит рядом с первой полосой?
14. С какой полосы начинается: а) 3-я форма 16-полосного спуска; б) 7-я форма 8-полосного спуска?
15. Как осуществляют контроль качества монтажа?



# Лабораторная работа № 7

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ ПЛОСКОЙ ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

*Продолжительность работы: 2 часа*

**Цель работы:** ознакомиться с технологическими особенностями процесса изготовления форм плоской офсетной печати, а также с процедурой контроля качества изготовленных форм.

### Содержание работы

1. Общая характеристика печатных форм плоской офсетной печати.
2. Фотомеханический способ изготовления печатных форм плоской офсетной печати.
3. Оценка качества печатных форм плоской офсетной печати.

### Теоретические сведения

#### 1. Общая характеристика печатных форм плоской офсетной печати

**Печатная форма** — материальный объект, с помощью которого краска переносится на запечатываемый материал (подложку) или на промежуточный носитель для воспроизведения текста, графики. С одной печатной формы обычно изготавливают большое количество оттисков. Она представляет собой пластину (реже цилиндр), на поверхности которой находятся печатающие и непечатающие (пробельные) элементы. **Печатающие элементы** — это участки формы, на которые в процессе печатания наносится краска с последующей ее передачей на запечатываемый материал. **Пробельные элементы** — это участки, не принимающие на себя краску, в результате чего поверхность запечатываемого материала, соответствующая этим участкам, не будет покрыта красочным слоем. Чем отчетливее граница между пробельными и печатающими элементами, тем лучшего качества печатная форма. Количество оттисков, которое можно получить в процессе печатания до размывания (разрушения) этих границ, определяют в полиграфии как **тиражестойкость** печатной формы.

Нанесение краски в процессе печатания только на печатающие элементы формы обеспечивается благодаря пространственному разделению печатающих и пробельных элементов или приданию им различных физико-химических или других свойств.

Плоская офсетная печать использует печатные формы с избирательным восприятием краски, на которых печатающие и пробельные элементы расположены практически в одной плоскости (рис. 7.1). Печатающие элементы обладают гидрофобными свойствами, т. е. способностью отталкивания воды, и одновременно олеофильными свойствами, позволяющими им воспринимать краску. В то же время пробельные элементы печатной формы, наоборот, имеют гидрофильные и одновременно олеофобные свойства, благодаря чему они воспринимают воду и отталкивают краску. Гидрофобность печатающим элементам и гидрофильность пробельным элементам придают в процессе изготовления форм. Размеры печатающих элементов разные: большие в тенях и меньшие в светах. Размеры пробельных элементов также отличаются: меньшие в тенях и большие в светах. Толщина краски на форме и оттиске одинаковая и в тенях, и в светах.

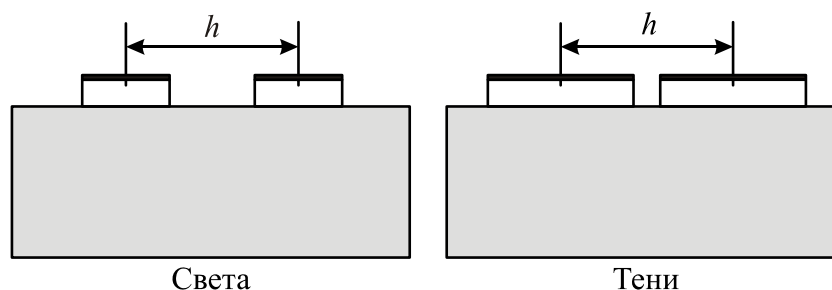


Рис. 7.1. Схема формы плоской печати:

$h$  — расстояние между центрами печатающих элементов;  
на растровой форме  $h = 1 / \text{lin}$  — период,  $\text{lin}$  — линиятура растра

При получении оттиска в плоской офсетной печати (рис. 7.2) печатная форма в процессе печатания соприкасается с упругоэластичной (резинотканевой) пластиной, которая принимает на себя краску с печатающих элементов формы, а затем передает ее на бумагу.

В зависимости от **вида печатных машин** формы плоской офсетной печати имеют различные форматы и толщину от 0,15 до 0,5 мм.

В зависимости от **природы формных пластин** различают формы металлические, полимерные и бумажные. В свою очередь, металлические формы могут быть монометаллическими и биметаллическими. **Монометаллической** называют форму, у которой печатающие и пробельные элементы создаются на одном металле. Тиражестойкость таких форм составляет до 200 тыс. оттисков с линиятурой растра до 200 lpi. На **биметаллических** формах печатающие элементы располагаются на одном металле (обычно меди), а пробельные — на втором металле (хром, реже никель), олеофильным слоем служит медь. Тиражестойкость составляет от 500 тыс. до 1 млн. оттисков.

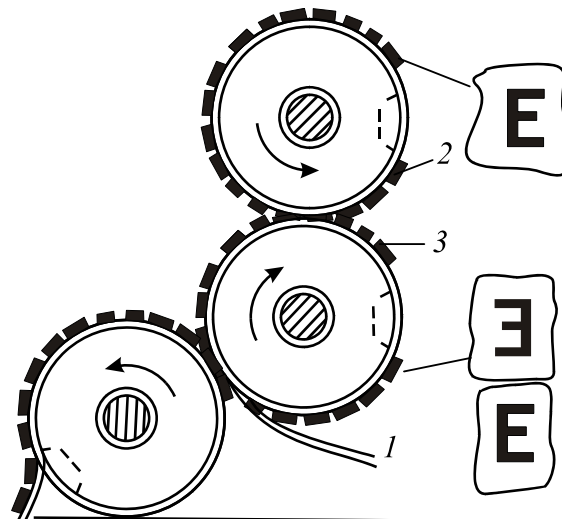


Рис. 7.2. Схематическое изображение передачи краски с печатной формы на бумагу косвенным способом:

1 — бумага; 2 — печатная форма; 3 — резиноканавое полотно

В настоящее время применяются преимущественно предварительно очувствленные монометаллические алюминиевые формные пластины, т. е. пластины с предварительно нанесенным копирувальным слоем. Копирувальные слои представляют собой тонкую полимерную пленку. Такие слои обладают очень низкой светочувствительностью и только к коротковолновым лучам. Поэтому их используют для контактного копирования с фотоформ, применяя для экспонирования сильные источники освещения.

К копирувальным слоям предъявляются следующие требования:

1) способность светочувствительной композиции при нанесении на подложку образовывать беспористые, тонкие полимерные пленки (1,5–2,5 мкм);

2) хорошая адгезия к подложке. *Адгезия* (прилипание) — возникновение связи между поверхностными слоями двух разнородных (твердых или жидких) тел, приведенных в соприкосновение. Частным случаем является *когезия*, когда соприкасающиеся тела одинаковы;

3) изменение растворимости пленки в соответствующем растворителе в результате действия УФ-излучения;

4) достаточная разрешающая способность слоя;

5) высокая избирательность проявления, т. е. отсутствие растворимости или незначительное растворение тех участков слоя, которые должны остаться на подложке.

В офсетной печати используются копирувальные слои на основе ортонафтохинондиазидов (ОНХД). Они находят широкое применение в полиграфии благодаря следующим достоинствам:

1) отсутствие темнового дубления, которое заключается в том, что слой изменяет способность растворяться в обычных для него растворителях до полной потери растворимости и без действия света;

2) высокая светочувствительность — характеристика реагирования светочувствительного слоя на освещение. Светочувствительность характеризуется как величина, обратно пропорциональная экспозиции, необходимой для получения заданной оптической плотности;

3) высокая устойчивость к агрессивным средам;

4) высокая разрешающая способность — способность светочувствительного слоя воспринимать и воспроизводить мелкие детали, разделенные малыми промежутками;

5) хорошая адгезия с металлами.

Структура монометаллической пластины представлена на рис. 7.3.

Матированное покрытие
Копировальный слой
Оксидный слой
Зерненный слой
Алюминиевая подложка

Рис. 7.3. Структура монометаллической печатной формы

Основными стадиями изготовления предварительно очувствленной пластины являются:

1) обезжиривание — тщательная очистка металла. Для этого используется раствор едкого натра, нагретого до 50–60 °С;

2) декапирование — удаление шлама и осветление при помощи 25%-ного раствора азотной кислоты с добавкой фторида аммония;

3) электрохимическое зернение — получение равномерного микрорельефа. При этом контактная площадь увеличивается в 40–60 раз. Позволяет увеличить адгезию копировального слоя и лучше удерживать воду. Проводится в разбавленной соляной (более мелкая структура) или азотной (более крупная структура) кислоте под действием переменного тока;

4) анодирование, которое увеличивает твердость и улучшает устойчивость офсетных форм к механическим воздействиям и химическим веществам. Оно включает анодное оксидирование и наполнение оксидной пленки. Оксидирование алюминия можно проводить в серновокислом или хромовокислом электролитах. В результате операции утолщается оксидная пленка, но при этом она становится пористой.

Поэтому проводят вторую операцию, которая снижает пористость пленки, уменьшает ее активность и улучшает гидрофильность раствором силиката натрия;

5) нанесение копирующего слоя для создания на поверхности подложки гидрофобного слоя, выполняющего в дальнейшем роль печатающих элементов;

6) матирование, способствующее быстрому достижению вакуума между поверхностью пластины и монтажом фотоформ во время копирования;

7) сушка.

Печатные формы на *полимерной* (лавсановой) основе применяются для работ среднего качества. Они используются для печати работ малого формата (А4 и А3).

Печатные формы на *бумажной* основе используются для малоформатных офсетных машин, где материалом-основой служит специальная бумага. Запись изображения на бумажную основу осуществляется электрофотографическим способом. Формы используются преимущественно при печати малых тиражей и при изготовлении однокрасочной продукции с низкими требованиями к качеству. Способ находит также применение при печати смесевыми красками. Максимальный формат бумажной основы не превышает А3.

## **2. Изготовление монометаллических печатных форм плоской печати позитивным копированием**

Копировальным процессом называется перенос информации фотоформы с помощью света на светочувствительный (копировальный) слой, нанесенный на формный материал.

В зависимости от вида и структуры копирующего слоя реагирует на воздействие света по-разному. Различают следующие две фотохимические реакции при обработке формной пластины:

1) снижение растворимости копирующего слоя под действием света (задубливание), такой слой называется негативным (рис. 7.4, а);

2) разрушение копирующего слоя под действием света, такой слой называется позитивным (рис. 7.4, б).

При экспонировании через негатив негативного слоя (рис. 7.4, а) свет проходит только через прозрачные участки негатива и задубливает находящийся под ними копирующий слой (т. е. изменяет способность растворяться в обычных для него растворителях до полной потери растворимости). После растворения незадублированного слоя на поверхности пластины получается позитивная копия.

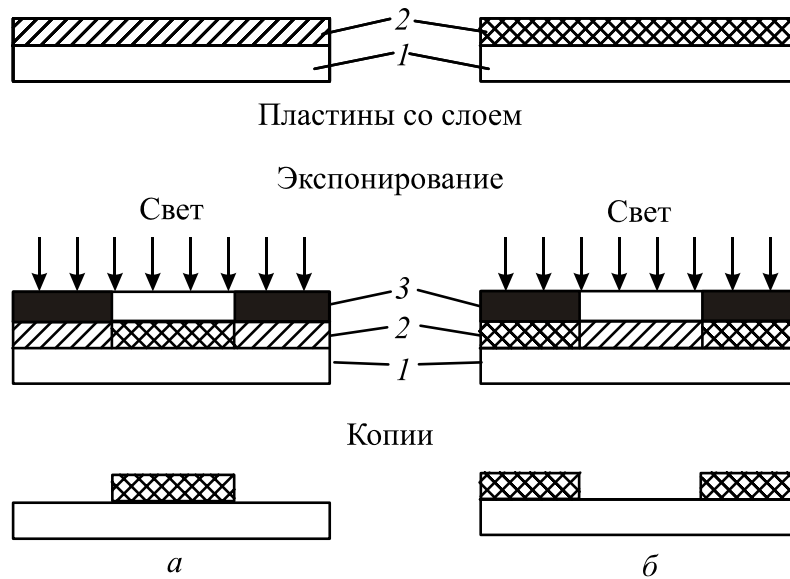


Рис. 7.4. Схемы работы негативного (а) и позитивного (б) копируемых слоев:  
 1 — формный материал; 2 — копируемый слой; 3 — негатив

В позитивных слоях освещенные участки слоя разлагаются (рис. 7.4, б). После проявления продукты разложения удаляются с освещенных участков, а на неосвещенных участках остается копируемый слой, обладающий первоначальными свойствами и образующий негативное изображение. Следовательно, для получения позитивного изображения при использовании позитивного копируемого слоя надо экспонировать через диапозитив.

Таким образом, возможны два различных способа копирования: позитивное и негативное. Они требуют различной засветки для образования изображения, т. е. различных предварительно изготовленных фотоформ. При **позитивном копировании** в качестве копируемого оригинала используется позитивная фотоформа и позитивный копируемый слой. При **негативном копировании** в качестве копируемых оригиналов используется негативная фотоформа и негативный копируемый слой.

Способ изготовления печатных форм плоской офсетной печати позитивным копированием является основным для изготовления моноталлических форм. Он характеризуется простотой и малооперационностью, легко автоматизируется и позволяет получать формы с хорошими технологическими показателями для печатания разнообразной продукции тиражами до 100–150 тыс. отт.

Технологический процесс изготовления печатных форм плоской офсетной печати представлен в табл. 7.1.

Таблица 7.1

**Операции технологического процесса изготовления  
печатных форм плоской офсетной печати**

Механизированная обработка	Ручная обработка
1. Контроль качества партии пластин 2. Контроль качества изготовленных монтажей 3. Подготовка оборудования к работе 4. Экспонирование	
5. В процессоре: – проявление – промывка – нанесение защитного покрытия (гуммирование) – сушка 6. Корректурa 7. В процессоре: – промывка – нанесение защитного покрытия – сушка	5. Проявление 6. Промывка 7. Сушка 8. Корректурa 9. Промывка 10. Нанесение защитного покрытия 11. Сушка

Входной контроль пластин осуществляется в соответствии с требованиями ОСТ 29.128-96 «Пластины монометаллические, офсетные, предварительно очувствленные. Общие технические условия». Данные для входного контроля пластин представлены в табл. 7.2.

Таблица 7.2

**Данные для входного контроля пластин**

Наименование свойства	Номинальное значение	Предельное отклонение
Шероховатость поверхности пластины, $R_a$ , мкм	0,4–0,8	$\pm 0,20$
Толщина анодной пленки, мкм: – для пластин марки УПА – для электрохимически зерненных пластин	0,04–0,1 0,8–2,0	$\pm 0,03$ $\pm 0,5$
Толщина светочувствительного слоя, мкм	1,5–2,5	$\pm 0,5$
Светочувствительность (время экспонирования), мин	не более 5	—
Избирательность проявления, $W$ относительных единиц	не менее 20	—
Разрешающая способность, мкм	не более 12	—
Градационная передача, % Размер растровой точки: – в светах – в тенях	2 98	— —

Подготовка копировального оборудования включает тщательную протирку стекол, проверку работоспособности вакуум-систем и осветительных устройств.

Процесс экспонирования чаще всего проводится в копировальной раме с вакуумным прижимом (рис. 7.5).

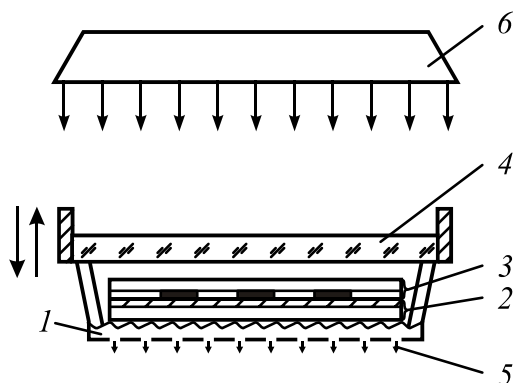


Рис. 7.5. Схема пневматической копировальной рамы с осветителем:

1 — резиновый коврик; 2 — пластина; 3 — фотоформа;  
4 — стекло; 5 — воздух; 6 — источник света

Он состоит из следующих операций:

1) печатная пластина помещается в копировальную раму копировальным слоем вверх;

2) на печатную пластину накладывается монтаж. Монтажная фотоформа фиксируется на формной пластине посредством точного размещения по приводочным штифтам. При этом светочувствительный слой формной пластины должен соприкоснуться с эмульсионным слоем фотоформы. В противном случае будут наблюдаться искажения исходного изображения, связанные с эффектами рассеяния и отражения от прозрачной подложки фотоматериала. Приводочные отверстия в пластине и монтажах пробивают предварительно с помощью пробойника. За обрезным полем устанавливают шкалы контроля копировального процесса;

3) с помощью вакуумного насоса отсасывается воздух, что обеспечивает удовлетворительный контакт между монтажом и пластиной. Недостаточное удаление воздуха приводит к исчезновению печатающих элементов либо уменьшению площади печатающих элементов. Такие изменения ведут к ухудшению градиционной передачи;

4) проводится экспонирование. В результате экспонирования проходящий через прозрачные участки диапозитива свет вызывает фотохимическое разложение диазосоединения только на будущих пробельных элементах формы по всей толщине копировального слоя. Режим



экспонирования зависит от типа пластины, мощности осветителя, расстояния от осветителя до стекла копировальной рамы, характера диапозитивов и определяется опытным путем. Нежелательным эффектом является исчезновение мелких деталей в процессе экспонирования, когда при излишне большой экспозиции излучение попадает под темные участки фотоформы. Излучение чаще всего генерируется галогенной лампой накаливания. Пучок излучения состоит из параллельно направленной и переменной диффузной составляющих. Диффузно-рассеянная часть потока может быть значительно увеличена посредством применения рассеивающей матовой пленки. Это необходимо при позитивном копировании для того, чтобы исключить запись на печатной форме пылинок и обрезных краев фотопленки.

5) после экспонирования пластину переносят на стол и с помощью тампона, смоченного бензином, удаляют с ее поверхности следы от монтажного клея.

Механизированная обработка копии производится в проявочном процессоре, который состоит из нескольких основных секций:

1) секции проявления. Температура раствора в секции ( $23 \pm 2$  °С) устанавливается на пульте управления в соответствии с техническими параметрами процессора;

2) секции промывки струйным способом. В результате пробельные элементы полностью освобождаются от продуктов реакции и остатков проявляющего раствора, а на печатающих элементах остается слой с первоначальными олеофильными свойствами;

3) секции нанесения защитного покрытия (коллоида) валковым способом;

4) секции сушки, которая происходит при  $t = 55$  °С путем обдува горячим воздухом.

Готовую форму переносят на стол для визуального контроля качества и корректуры. Пробельные элементы должны быть полностью проявлены. Все дефекты пробельных элементов (следы от приклеиваемого материала, тень от краев диапозитива, излишние метки и кресты и т. д.) удаляют с помощью корректирующего карандаша «минус» или тонкой кисти, смоченной гелем для корректуры. В корректирующем составе копировальный слой полностью растворяется. Время действия корректуры до визуального растворения составляет 5–10 сек.

Дефекты печатающих элементов (пробелы на плашках, отсутствующие части рисунка и т. д.) исправляются с помощью корректирующего карандаша «плюс» путем нанесения тонкого слоя лака и локального

нагревания для закрепления. Для этого на участках, требующих корректуры, сначала должен быть смыт уже имеющийся там защитный слой, а затем на эти места наносится корректурный лак.

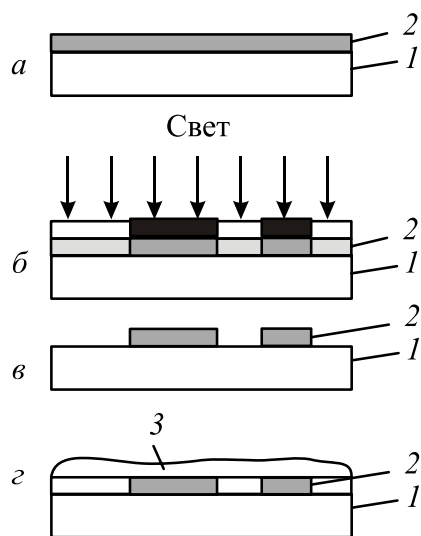


Рис. 7.6. Изготовление печатных форм по методу позитивного копирования:  
*а* — печатная пластина; *б* — экспонирование через диапозитив;  
*в* — проявление копии и промывка водой;  
*г* — нанесение защитного слоя растворимого в воде полимера:  
*1* — алюминий; *2* — позитивный КС; *3* — защитный коллоид

После корректуры производится обработка формы в проявочном процессоре, минуя стадию проявления. При отсутствии возможности автоматизированной повторной обработки эти операции выполняют вручную.

Обработка копий вручную производится следующим образом:

1) копию помещают в кювету с проявляющим раствором. Время обработки — 0,5 мин, температура проявителя —  $23 \pm 2$  °С;

2) копию переносят в раковину-мойку и с помощью мягкой губки обрабатывают свежей порцией проявителя. Время обработки — 0,5–1,0 мин в зависимости от формата;

3) водопроводной водой копию с обеих сторон промывают в раковине-мойке в течение 15–20 с. Избыток воды удаляют ракелем;

4) если необходимо, то проводят гидрофилизацию. Для этого с помощью губки равномерно распределяют гидрофилизирующий раствор по поверхности формы;

5) проводят корректуру;

6) с помощью марлевого тампона наносят защитное покрытие. Гуммирование проводят только в том случае, когда форма не будет

запечатываться в течении 8 ч после ее изготовления, иначе происходит окисление пробельных элементов формы, что ведет к возникновению восприимчивости к печатной краске и «тенению» формы в процессе печати. К операции нанесения защитного коллоида предъявляются требования равномерности нанесения и небольшой толщины слоя, чтобы при смывании раствора с поверхности перед печатью не происходило вырывание печатающих элементов с формы;

7) сушку производят в сушильном шкафу при температуре до 40 °С.

При необходимости для повышения тиражестойкости печатных форм до 150–175 тыс. оттисков их подвергают термической обработке в течение 3–6 мин при 180–200 °С.

Схематично изготовление печатной формы офсетной печати представлено на рис. 7.6.

#### **4. Оценка качества печатных форм офсетной печати**

При соблюдении всех технологических режимов и использовании шкал оперативного контроля должны получаться качественные печатные формы, которые отвечают следующим требованиям:

- 1) форма не должна иметь никаких механических повреждений;
- 2) комплект печатных форм многокрасочной печати должен иметь одинаковую толщину. Допускаются отклонения 0,01 мм;
- 3) изображение на форме должно быть расположено в строгом соответствии с макетом;
- 4) изображение на форме должно быть расположено строго по центру с учетом закрепления формы;
- 5) на форме должны быть воспроизведены метки для фальцовки, обрезки, приводочные метки;
- 6) за границами обрезного поля должны быть шкалы оперативного контроля.

Кроме того, печатающие элементы должны:

- 1) соответствовать темным участкам диапозитива, и изменение размеров растровой точки не должно превышать 6,6%;
- 2) устойчиво воспроизводить растровую точку в высоких светах изображения (2%-ная точка шкалы UGRA-Ofset-1982, фрагмент № 5);
- 3) обладать высокой гидрофобностью и при контрольном нанесении краски легко воспринимать ее по всей поверхности, в том числе в высоких светах;
- 4) обладать химической стойкостью к любым обрабатываемым материалам офсетной печати и обеспечивать тиражестойкость от 80 до 200 тыс. оттисков.

Пробельные элементы должны быть:

- 1) абсолютно чистыми по всей поверхности, в том числе не иметь следов от краев диапозитивов и липкой ленты;
- 2) равномерными по цвету по всей поверхности, не иметь светлых пятен от разрушения анодного слоя пластин;
- 3) обладать устойчивой гидрофильностью и при контрольном нанесении краски на форму не воспринимать ее по всей поверхности, а также в глубоких тенях изображения (чистые пробелы на растровом поле 97% шкалы UGRA-82);
- 4) должны не «тенить» в процессе тиражной печати и обеспечивать тиражестойкость 80–200 тыс. оттисков.

На готовой форме контролируется:

- 1) наличие всех элементов изображения;
- 2) полное удаление слоя, отсутствие вуали на проявляемых участках;
- 3) дефекты по полю копировального слоя;
- 4) воспроизведение полутоновой контрольной копировальной шкалы СПШ-К либо универсальной шкалы UGRA.

Описание контрольных шкал приведено в приложении 2.

При неточном соблюдении технологии или неудачном выборе оборудования на формах могут возникнуть дефекты (мягкая форма, контрастная форма, тенение формы, снижение тиражестойкости формы, потеря мелких деталей изображения на форме, наличие лишних печатающих элементов на форме, непрокопировка изображения и др.), которые, естественно, появятся и на оттисках.

Дефекты форм, причины их возникновения и способы устранения представлены в приложении 3.

## **Выполнение работы**

1. Выполните подготовку печатной формы к копировальному процессу. В случае штифтовой приводки пробейте отверстия в пластине штифтопробойником. При этом следите за тем, чтобы пластина была центрирована и касалась упорной планки по всей площади.

2. Проведите копировальный процесс.

Для проведения копировального процесса формную пластину совместите с монтажной формой по штифтам.

Пластину уложите на резиноканевый коврик алюминиевой подложкой к коврику и проведите рукой по поверхности, чтобы удалить воздушные пузыри между копировальным слоем и эмульсионным слоем монтажной фотоформы.

Вручную опустите стекло.

Задайте программу для экспонирования в копировальной раме: установите время набора вакуума, время основного и дополнительного экспонирования. Дополнительное экспонирование в современных копировальных рамах производится автоматически под рассеивающей пленкой для удаления следов скотча и краев фотоформ.

3. Выполните обработку полученной копии согласно п. 3.

4. Произведите оценку качества полученной печатной формы по универсальной шкале UGRA.

### **Содержание отчета**

1. Краткая характеристика печатных форм офсетной печати.
2. Технологическая схема изготовления печатных форм офсетной печати позитивным копированием.
3. Описание режимных параметров копировального процесса.
4. Назначение контрольных элементов универсальной шкалы UGRA.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое печатная форма? Какие элементы она содержит?
2. Что такое копировальный процесс и какие элементы копировального процесса участвуют в изготовлении печатной формы? Какое оборудование используется при этом?
3. В чем заключается физико-химическая обработка копии?
4. Зачем нужно гуммирование? Какой основной компонент гуммирующего раствора?
5. Каким образом оценивают качество печатных пластин?
6. Какие требования предъявляются к печатным формам?
7. Какие требования безопасности труда предъявляются к процессу изготовления печатных форм?
8. Как оценивают качество готовой печатной формы?

# Лабораторная работа № 8

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПЛОСКОЙ ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

*Продолжительность работы: 2 часа*

**Цель работы:** изучить обобщенную технологическую схему печатного процесса, основные узлы и элементы управления печатной машины «Ромайор-314».

### Содержание работы

1. Основные понятия о печатном процессе.
2. Обобщенная технологическая схема печатного процесса.
3. Классификация печатных машин.
4. Основные узлы и элементы управления печатной машины «Ромайор-314».

### Теоретические сведения

#### 1. Определение печатного процесса

**Печатание** — это многократное получение одинаковых изображений с заданными параметрами качества путем переноса краски с печатной формы (непосредственно или через промежуточную поверхность) на запечатываемый материал. Получаемое при этом изображение называется оттиском.

Основными признаками печатного процесса являются:

- 1) перенос краски с печатной формы на запечатываемый материал (воспринимающую поверхность) и ее закрепление на нем;
- 2) многократность получения оттисков (тираж) и их идентичность.

Процесс печатания не может быть бескрасочным, не связан с возникновением в материале необратимых деформаций, предполагает, чаще всего, использование красочного слоя, расщепляющегося между красконесущей (формной или промежуточной) и красковоспринимающей поверхностями. Следовательно, сущность печатного процесса состоит во взаимодействии краски с воспринимающей поверхностью.

Быстродействие процессов создания оттиска и их печатно-изобразительные возможности определяют технические признаки способа печати, к которым относятся:

1) метод переноса краски на запечатываемый материал, который характеризует особенности печатного процесса: прямой, косвенный и бесконтактный;

2) принцип печатания, который отражает особенности взаимосвязи формного и печатного процессов (с постоянной или переменной формы) или формирования изображения на запечатываемом материале в процессе печати без применения печатных форм;

3) способ получения печатного изображения, который подразумевает использование:

– того или иного механизма образования печатающих и пробельных элементов;

– технических средств обеспечения заданных условий печати;

– разных способов изготовления печатной формы непосредственно в процессе печатания;

– разных способов формирования изображения на запечатываемом материале.

Способ получения изображения учитывает такие факторы, как особенности печатной формы (гибкая, эластичная, не требующая увлажнения и т. д.), печатно-изобразительные возможности, быстрое действие процесса, взаимодействие метода переноса и принципа печатания.

Применительно к печатным процессам известно 135 технологических вариантов, имеющих в своей основе следующие отличительные признаки:

1) наличие и характер запечатываемого материала;

2) наличие и характер формы, с которой производится печатание;

3) наличие и вид конструктивного элемента, посредством которого реализуется давление при печатании.

Из общего количества вариантов 13 приходятся на долю высокой печати, 56 — на долю плоской (что говорит о гибкости этого способа), 24 — на долю глубокой, 31 вариант охватывает трафаретную и другие специальные способы печатания, используемые в различных отраслях промышленности. Электрографические способы печатания, а также способы, реализация которых ожидается в недалекой перспективе, охватываются 11 вариантами [10].

## **2. Обобщенная технологическая схема печатного процесса**

Классический печатный процесс в общем виде можно представить схемой, приведенной на рис. 8.1.



Рис. 8.1. Обобщенная технологическая схема классического печатного процесса

В соответствии с этой схемой в каждой печатной машине, независимо от способа печатания, для которого она предназначена, и других особенностей ее конструкции, можно выделить четыре основных рабочих элемента:

1) систему подачи бумаги, подводящую листовый или рулонный материал к зоне печатного контакта и оснащенную устройствами:

- для отделения листов от стопы или размотки рулона с контролируемой скоростью;

- выравнивания положения каждого листа или бумажного полотна по отношению к печатной форме и обеспечения равномерной (без перекосов и провисания) подачи листа или полотна к печатной секции машины;

2) красочный аппарат, представляющий, как правило, многозвенную валково-цилиндрическую систему, назначение которой — непрерывное снабжение печатной формы определенным количеством краски. Система обеспечивает дозированную подачу краски из резервуара (красочного ящика), раскат краски и превращение ее в равномерную тонкую красочную пленку с одновременным изменением структуры краски, транспортировку краски от красочного ящика к печатной форме путем последовательного расщепления слоя, накат краски на форму технологически необходимым по толщине слоем с обеспечением его равномерности;

3) печатный аппарат — комплект элементов, включающий в себя носитель печатной формы (талер или цилиндр) и носитель бумаги (давящий элемент). В печатном аппарате создаются условия для переноса некоторого количества краски с печатающих элементов формы на запечатываемый



материал (в классических способах печатания это происходит под действием давления) и проводки листа бумаги или бумажного полотна через зону печатного контакта. Особенности конструкции и функционирования печатных аппаратов обычно связаны со способом печатания, видом печатной формы и типом запечатываемого материала;

4) систему вывода отпечатанной продукции, транспортирующую оттиски к приемному устройству и формирующую из них комплекты, удобные для последующей технологической обработки:

– в листовых машинах — это выровненные по краям стопы развернутых листов;

– в рулонных машинах — сфальцованные тетради или повторно намотанные рулоны, а в ряде случаев — стопы листов, последовательно отрезаемые от запечатанного полотна.

Кроме основных элементов, в состав печатной машины могут входить и другие устройства, связанные, с одной стороны, с принципиальными особенностями способа печатания (увлажняющие аппараты и передаточные цилиндры в машинах офсетной печати), а с другой — с технологическими требованиями к печатной продукции и ее назначением (устройства для предотвращения отмарывания и ускорения закрепления печатных красок, лакировальные секции и т. п.).

Одним из главных требований при печатании является соответствие свойств бумаги и краски друг другу, способу печатания, конкретным условиям проведения технологического процесса. Большое значение при этом имеет правильная подготовка этих материалов к печатанию с обязательной приборно-технической проверкой их важнейших технологических свойств.

### **3. Классификация печатных машин**

Печатные машины классифицируются по следующим признакам:

1) по способу печати;

2) по виду используемой бумаги: листовые (бумага подается отдельными листами) и рулонные (бумага подается непрерывной лентой, разматываемой с рулона). Для листовых машин бумагу разрезают до процесса печатания на листы нужных форматов. На рулонных печатают по всей длине ленты рулона с последующей резкой, фальцовкой и отделкой продукции;

3) по числу красок, которые могут быть отпечатаны на бумаге за один прогон: однокрасочные, двухкрасочные, многокрасочные.

В многокрасочной печати красочные слои накладываются один на другой, при этом используется 2 варианта наложения:

- на высохший слой предыдущей краски (печать «по-сухому»);
- на невысохший слой предыдущей краски (печать «по-сырому»).

В первом случае печатают на однокрасочных машинах. Для этого после печатания первой краской оттиски вновь укладывают в листоподающую систему и печатают последующей краской с новой формы. Печатание повторяется столько раз, во сколько красок воспроизводится данный оригинал. Причем первая краска переходит непосредственно на поверхность бумаги, а последующие накладываются друг на друга через несколько часов или суток после закрепления предыдущей краски. Недостатки однокрасочных машин — малая производительность при печатании многокрасочной продукции и необходимость иметь дополнительные производственные площади для межоперационного хранения полуфабрикатов. Но основной их недостаток — сложность получения точного совмещения изображений, печатаемых отдельными красками, из-за многократного прогона бумаг в печатной машине и ее деформации при изменении содержания влаги.

Во втором случае краски наносятся друг за другом вслед за первой обычно через доли секунды на еще незакрепившийся сырой красочный слой. В реальных условиях печатания переход второй краски обычно на 6–8% ниже, чем переход этой же краски на бумагу. Примерно на столько же снижается переход и остальных красок. При печатании «по-сырому» краски должны хорошо ложиться на предыдущие невысохшие слои и быстро закрепляться на оттиске. Для ускорения закрепления их наносят очень тонкими слоями, что требует их повышенной насыщенности;

4) в зависимости от числа запечатываемых сторон за один прогон: односторонние, двусторонние и комбинированные, т. е. перестраиваемые на печатание с одной или двух сторон;

5) по геометрии формной и давящей поверхности печатного устройства: тигельные, плоскопечатные и ротационные. В тигельных устройствах обе поверхности плоские, в плоскопечатных устройствах формная поверхность — плоская, а давящая — цилиндрическая, в ротационной все поверхности цилиндрические;

6) по устройству ротационного печатного аппарата: трехцилиндровые, пятицилиндровые и т. д.;

7) по формату (максимальный формат бумаги для печатания): малого (30×50 см), среднего (50×70 см) и большого (70×100 см и более);

8) по производительности и скорости;

9) по назначению: универсальные и специализированные.

#### 4. Основные узлы печатной машины «Ромайор-314»

Печатная машина «Ромайор-314» относится к листовым офсетным однокрасочным печатным машинам малого формата. Технические характеристики машины приведены в таблице:

##### Основные технические характеристики печатной машины Ромайор-314

Максимальный формат бумаги	360×500 мм
Минимальный формат бумаги	155×210 мм
Максимальная поверхность печатания	331×488 мм
Максимальная скорость печатания	7500 отг./ч
Минимальная скорость печатания	2500 отг./ч
Высота стопы самоаклада	400 мм
Масса печатаемой бумаги	30–350 г/м <sup>2</sup>
Максимальная толщина бумаги	0,4 мм
Размер печатной пластины	0,1×360×490 мм
Размер офсетного декеля	1,9×410×496 мм

Получение готового оттиска в процессе печатания состоит из следующих основных операций:

- 1) увлажнение формы;
- 2) нанесение краски на печатающие элементы;
- 3) подача бумаги к печатающему устройству;
- 4) печатание;

5) вывод оттисков из печатного устройства и подача их на приемное устройство машины.

Для выполнения каждой из этих операций имеются специальные механизмы и устройства.

Печатный аппарат определяет конструктивные особенности офсетных машин. Печатный аппарат печатной машины «Ромайор-314» состоит из трех цилиндрических рабочих поверхностей (рис. 8.2): формного 1, офсетного 2 и печатного 3 цилиндров. Формный цилиндр располагается сверху, затем офсетный и внизу печатный. Такое расположение цилиндров принято для облегчения обслуживания машины. С этой же целью оси цилиндров располагают не по вертикали. Все три цилиндра должны иметь одинаковые диаметры, чтобы получить одинаковое изображение на форме и оттиске и исключить их проскальзывание при печатании. За один оборот краска передается с формы на резиноканевую пластину офсетного цилиндра и с нее на бумагу.

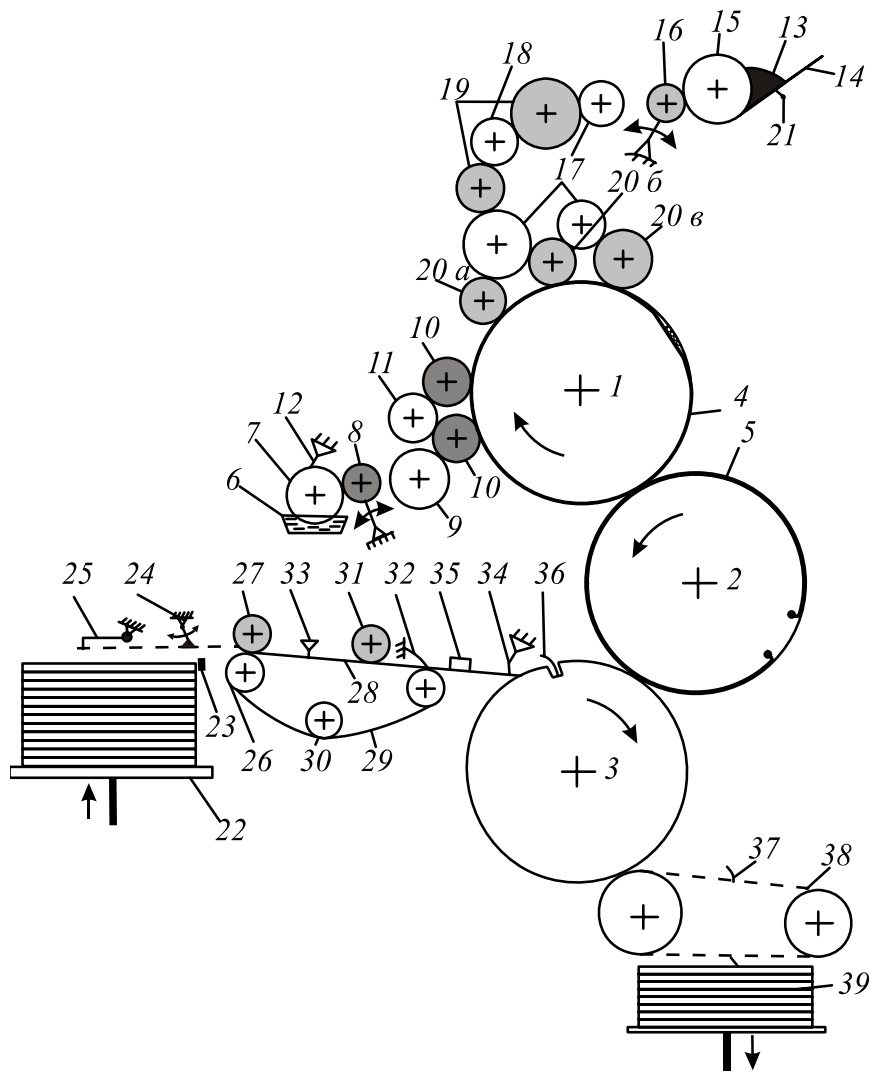


Рис. 8.2. Устройство печатной машины «Ромайор-314»:

- 1 — формный цилиндр; 2 — офсетный цилиндр; 3 — печатный цилиндр;  
 4 — печатная форма; 5 — декель; 6 — емкость для увлажняющего раствора;  
 7 — дукторный цилиндр увлажняющего аппарата; 8 — передаточный валик;  
 9 — распределительный цилиндр; 10 — накатные валики;  
 11 — прижимной цилиндр; 12 — резиновые ракели; 13 — красочный ящик;  
 14 — нож; 15 — дукторный цилиндр красочного аппарата;  
 16 — передаточный валик; 17, 18 — раскатные цилиндры;  
 19 — растирочные валики; 20 — накатные валики;  
 21 — винты для местной регулировки; 22 — стапельный стол; 23 — раздуватели;  
 24 — штанга с присосами; 25 — щуповой механизм; 26 — выводной цилиндр;  
 27 — выводные ролики; 28 — накладной стол; 29 — тесемочный транспортер;  
 30 — подпружиненные ролики; 31 — грузовые (прижимные) ролики;  
 32 — прижимные планки; 33 — механическое следящее устройство;  
 34 — передние упоры; 35 — механизм бокового равнения;  
 36 — клапаны печатного цилиндра; 37 — захваты транспортера 38;  
 39 — приемный стапельный стол

Формный цилиндр имеет специальное зажимное устройство для крепления перфорированных форм на планках, снабженных крючками, и устройство для смещения цилиндра вместе с формой в радиальном и диагональном направлениях для получения точной приводки. Величина смещения контролируется по миллиметровой шкале.

Офсетный цилиндр предназначен для крепления на нем офсетного полотна, играющего роль декеля.

Печатный цилиндр выполняет несколько функций: создает давление печатания и транспортирует лист к приемно-выводному устройству.

Увлажняющий аппарат предназначен для нанесения тонкого слоя увлажняющего раствора на пробельные элементы формы перед каждым накатыванием на нее краски. В состав увлажняющего аппарата входит емкость 6, заполненная увлажняющим раствором, дукторный цилиндр 7, передаточный валик 8, направляющий жидкость на распределительный цилиндр 9, накатные валики 10 и прижимной, или очистительный, цилиндр 11.

Увлажняющий раствор из емкости поступает на дукторный цилиндр. Передаточный валик поочередно прижимается то к дукторному цилиндру, то к распределительному цилиндру, забирая влагу с дукторного и перенося ее на распределительный цилиндр. С поверхностью распределительного цилиндра соприкасаются накатные валики, перенося увлажняющий раствор на печатную форму. Общая регулировка подачи влаги осуществляется изменением угла поворота дукторного цилиндра, а местная — путем изменения положения резиновых ракелей 12.

Красочный аппарат обеспечивает подачу необходимого количества краски, раскат ее для получения определенных структурно-механических свойств и нанесение равномерным по толщине слоем на печатающие элементы формы. Он состоит из следующих основных элементов:

- красочного ящика 13 с ножом 14;
- дукторного цилиндра 15,
- передаточного валика 16;
- трех раскатных цилиндров 17 с осевым перемещением;
- раскатного цилиндра 18, не имеющего такого перемещения;
- двух растирочных валиков 19;
- трех накатных валиков 20 разного диаметра.

Итак, красочный аппарат печатной машины «Ромайор-314» состоит из трех групп: краскоподающей, раскатной и накатной. Краскоподающая группа предназначена для периодической подачи регулируемого количества краски в раскатную группу. Эту операцию выполняет качающийся передаточный валик, который переносит краску с периодически

поворачивающегося дукторного цилиндра на цилиндр раскатной группы. Дукторный цилиндр находится в красочном ящике красочного аппарата печатной машины, назначение которого — извлекать краску из красочного ящика. При вращении он покрывается слоем краски, которая частично снимается передаточным валиком и передается в раскатную систему красочного аппарата машины. Раскатная группа, состоящая из металлических цилиндров и эластичных валиков, раскатывает полученную краску равномерным слоем и передает его на накатную группу, которая наносит (накатывает) краску равномерным тонким (4–10 мкм) слоем на печатающие элементы формы. Равномерное раскатывание краски по всей длине валиков достигается при помощи дополнительного осевого смещения растирочных цилиндров.

Общую подачу краски регулируют путем изменения угла поворота дукторного цилиндра, а местную (на отдельные участки формы), — с помощью двадцати двух винтов 21, прижимающих отдельные участки красочного ножа к дукторному цилиндру.

Бумагопроводящая система осуществляет подачу бумаги с помощью пневматического самонаклада, транспортировку ее по накладному столу к печатному цилиндру, выравнивание и захват листа с помощью захватов форгрейфера, а также вывод отпечатанных листов с помощью цепного транспортера на приемный стол.

Стопа бумаги укладывается на стапельный стол 22 самонаклада, который по мере убывания бумаги в стопе автоматически поднимается. Уровень стопы постоянно регулируется щуповым механизмом 25. Раздуватели 23 разрыхляют верхние листы стопы, штанга с присосами 24 опускается на верхний лист и отделяет его от стопы при поступательном движении штанги. Листоотделяющие пружины придерживают листы и отделяют их от стопы, исключая возможность подачи нескольких листов одновременно. Благодаря вакууму лист прижимается к присосам и удерживается ими до тех пор, пока его передняя кромка не установится между выводным цилиндром 26 и выводными роликами 27 накладного стола 28 самонаклада, на котором имеется тесемочный транспортер 29, обеспечивающий полистное перемещение бумаги к передним упорам. Тесьмы натягиваются подпружиненными роликами 30. К тесьмам листы прижимаются с помощью грузовых, или прижимных, роликов 31, сила прижатия которых регулируется в зависимости от толщины бумаги с помощью пружин. При печатании на высоких скоростях или при работе на тонкой бумаге на накладном столе устанавливаются прижимные планки 32.

Чтобы предупредить прохождение в машине двух листов, на передней штанге откидной рамы устанавливается механическое следящее устройство 33, регулируемое в зависимости от толщины листа.

Передние упоры 34 выравнивают положение передней кромки листа перед передачей его захватам печатного цилиндра в пределах 0,1–2 мм и при необходимости устраняют незначительную косину формы. При подходе очередного листа к передним упорам его движение замедляется, что исключает удар листа о передние упоры и его возможный отскок назад. Механизм бокового выравнивания 35 выравнивает положение листа в поперечном направлении в пределах 3 мм, что следует учитывать при укладке стопы на стол самонаклада. Две стороны листа, по которым ведется выравнивание, получили название верных сторон. Верные стороны должны быть строго взаимно перпендикулярны. Передняя кромка листа (по движению его в машине) называется клапанной стороной.

После выравнивания положения листа он захватывается клапаном 36 печатного цилиндра, затем происходит процесс печатания.

Листовыводная система обеспечивает вывод отпечатанных листов из печатного аппарата на приемный стапельный стол 39 и укладку их в ровную стопу с помощью захватов 37 цепного транспортера 38.

## **Выполнение работы**

1. Изучите основные признаки печатания.
2. Рассмотрите принципы классификации технологии печатного процесса.
3. Приведите отличительные признаки технологических вариантов.
4. Изучите обобщенную технологическую схему классического печатного процесса и ее элементы.
5. Рассмотрите классификацию печатных машин.
6. Ознакомьтесь с техническими характеристиками печатной машины «Ромайор-314».
7. Изучите печатный аппарат печатной машины «Ромайор-314» и процесс получения оттиска в офсетной печати.
8. Ознакомьтесь с элементами красочного аппарата печатной машины «Ромайор-314» и его работой.
9. Изучите работу увлажняющего аппарата печатной машины «Ромайор-314».
10. Назовите элементы бумагопроводящей системы печатной машины «Ромайор-314».
11. В соответствии с рис. 8.2 найдите все перечисленные узлы красочного и увлажняющего аппаратов, печатного аппарата, бумагопроводящей системы печатной машины «Ромайор-314».

## Содержание отчета

1. Краткие сведения о процессе печатания.
2. Технические характеристики печатной машины «Ромайор-314».
3. Принципиальная схема печатной машины «Ромайор-314».

## Контрольные вопросы

1. Какие существуют варианты классификации печатных процессов?
2. Каким образом осуществляется переход краски на бумагу в офсетном способе печати? Перечислите режимные факторы плоского офсетного способа печати.
3. Каковы условия перехода краски на запечатываемый материал в плоской офсетной печати?
4. С какой целью вводят в краску сиккативы?
5. К какому типу печатных машин относится печатная машина «Ромайор-314»? Почему? В чем ее достоинства и недостатки?
6. Какой принцип печатания многокрасочной продукции используется при печатании на машине «Ромайор-314» «по-сырому» или «по-сухому»? Приведите их отличительные особенности.
7. Каким образом осуществляется печать многокрасочной продукции на однокрасочных печатных машинах? Как при этом происходит наложение красок? Меняется ли цвет полученного изображения от последовательности наложения красок? Почему?
8. Приведите схему построения многокрасочной офсетной печатной машины. Каким образом осуществляется печать на многокрасочных печатных машинах? Как при этом происходит наложение красок? Меняется ли цвет полученного изображения от последовательности наложения красок? Почему?
9. Какие условия необходимо выполнить для обеспечения краскопереноса?
10. В чем состоит назначение красочного аппарата с технологической точки зрения?
11. Почему раскатные цилиндры, соприкасающиеся с накатными валиками, имеют осевое перемещение?
12. Чем сопровождается раскат краски в красочном аппарате?
13. Как осуществляется общая регулировка количества краски в красочном аппарате?
14. Укажите факторы, оказывающие влияние на технологическую скорость печатания.



## Лабораторная работа № 9 ПЕЧАТЬ ТИРАЖА

*Продолжительность работы: 2 часа*

**Цель работы:** рассмотреть процессы подготовки машины к печатанию и осуществить печать тиража.

### Содержание работы

1. Подготовка печатных материалов.
2. Подготовка печатной машины к печатанию тиража.
3. Печать тиража.
4. Первичный контроль качества оттисков.

### Теоретические сведения

#### 1. Подготовка печатных материалов

На качество печатной продукции влияют следующие основные свойства бумаги:

- 1) стойкость к влиянию атмосферных условий печатного цеха;
- 2) равномерность распределения в ней влаги;
- 3) степень освобождения от внутренних напряжений.

Правильный режим подготовки бумаги уменьшает ее деформацию в процессе печатания.

Подготовка листовой бумаги состоит из следующих операций:

1) разрезки на заданный формат, если бумага рулонная. При этом следят за тем, чтобы при печатании направление волокон бумаги было направлено вдоль образующей печатного цилиндра. При книгопечатании необходимо, чтобы направление волокон бумаги совпадало с направлением фальца корешка, иначе возможно коробление в корешке;

2) сортировки по качеству;

3) акклиматизации, при которой температура и влажность бумаги приводятся в равновесное состояние с температурой и влажностью воздуха в помещении печатного цеха. Отсутствие такого равновесия влечет за собой изменение размеров, коробление краев, волнистость бумаги. Акклиматизацию листовой бумаги проводят либо в атмосфере печатного цеха при условии интенсивной циркуляции воздуха путем завешивания пачек листов бумаги на 1–2 часа в зажимы транспортера, перемещающегося в верхней зоне помещения, либо в изолированных

от печатного цеха камерах, в которых автоматически поддерживаются заданные температура и влажность;

4) подрезки кромок бумаги с фиксацией верного угла при разрезке после печати на нужные доли и при фальцовке тетради;

5) подсчета бумаги и укладки в стеллажи. Именно на этой стадии лаборатория предприятия проверяет влагосодержание бумаги, для того чтобы определить соответствие его стандартным нормам и сравнить этот показатель с величиной равновесной влажности бумаги по отношению к климатическим условиям печатного цеха.

Целью подготовки красок является придание им необходимых колористических и печатно-технических свойств в соответствии с видом, характером, назначением и сроком службы печатной продукции, особенностями применяемой бумаги и оборудования.

В процесс подготовки краски к печатанию входят следующие операции:

1) выбор или составление краски по цвету в соответствии со шкальными оттисками, эталонами или оригиналом;

2) установление структурно-механических свойств;

3) корректирование физико-химических свойств краски, влияющих на скорость закрепления краски.

## **2. Подготовка печатной машины к печатанию тиража**

Подготовка печатной машины к печатанию производится по схеме, приведенной на рис. 9.1 [11].

### **2.1. Подготовка бумагопроводящей системы**

Подготовка бумагопроводящей системы к печатанию тиража включает описанные ниже операции.

1. Сталкивание бумаги.

Для этого берут пачку бумаги (100–200 листов в зависимости от массы  $1 \text{ м}^2$ ), сдвигают ее на себя и, приподняв ее над столом в вертикальном положении, сталкивают по длинной стороне. Аналогичным образом осуществляют сталкивание по короткой стороне.

2. Зарядка бумаги в самонаклад.

Выровненные пачки бумаги укладывают на стапельный стол так, чтобы стопа бумаги не имела перекоса. Передний край стопы бумаги, уложенный на стол самонаклада, должен подходить вплотную к направляющим планкам, а боковой край — к боковой линейке. Бумага

должна быть уложена так, чтобы расстояние от боковых кромок стапельного стола до стопы было одинаковым с обеих сторон. Задние и боковые ограничители придвигают к краям листа и устанавливают с зазором 1 мм от края бумаги, чтобы избежать зажима стопы.



Рис. 9.1. Схема подготовки печатной машины к печати

### 3. Регулировка системы самонаклада.

Автоматический подъем стапельного стола в соответствии с толщиной используемой бумаги обеспечивает механизм щупа, который устанавливают на высоте 2–3 мм по отношению к стопе бумаги.

Листоотделяющие пружины позволяют отделять листы бумаги от стопы, исключая возможность подачи нескольких листов одновременно. Они должны находиться на высоте, равной толщине 2–3 листов бумаги.

Регулировку воздуха, подаваемого к раздувателям и присосам, производят с помощью регулятора 9 панели управления (рис. 9.2). Высота раздувателей должна составлять 3–4 рабочих отверстия.

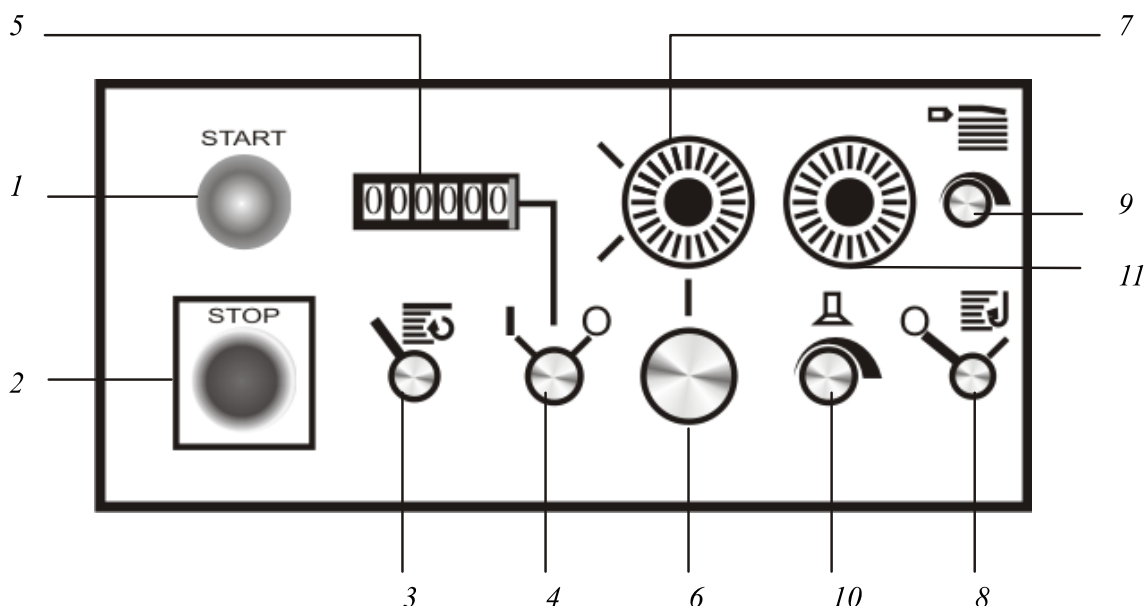


Рис. 9.2. Элементы управления печатной машиной «Ромайор-314»:

- 1 — кнопка «Пуск»; 2 — кнопка «Стоп»; 3 — включение подачи листа (натиск);
- 4 — включение/выключение счетчика; 5 — счетчик количества оттисков;
- 6 — маховик определения оборотов машины; 7 — указатель оборотов;
- 8 — включение/выключение подачи воздуха; 9 — регулятор давления в раздувателях; 10 — регулятор давления в присосах; 11 — вакуумметр

Вывод бумаги на накладной стол происходит с помощью первой пары роликов накладного стола самонаклада. Вторая пара роликов, установленная на тесемочном транспортере, передвигает лист бумаги по столу. При регулировке необходимо обеспечить одинаковый прижим листов бумаги к накладному столу.

За каждый цикл работы машины должен подаваться только один лист бумаги. Для предупреждения подачи нескольких листов используется электромеханическое следящее устройство, которое с помощью вращения винта устанавливают на высоту, равную толщине одного листа.

#### 4. Подача бумаги к печатному аппарату.

Листы бумаги перед подачей в печатное устройство должны быть выровнены для обеспечения точного совмещения красок. Это осуществляется с помощью боковых и передних упоров. Передние упоры

размещаются в специальных прорезях и регулируются каждый в отдельности в направлении движения листа бумаги. Боковой упор устанавливается параллельно боковой кромке листа под углом 90° к линии расположения передних упоров. Боковые упоры должны быть установлены на формат бумаги.

#### 5. Вывод бумаги на приемный стол.

Отпечатанные листы бумаги должны ровно укладываться на ступе по переднему и боковым кромкам. Для этого необходимо произвести сталкивание листов с помощью задних и боковых сталкивателей приемного стола. Для их регулировки нужно сначала с помощью ручного поворота цилиндров вывести бумажный лист на приемный стол через печатный аппарат. Задний сталкиватель регулируют специальным ключом, он должен быть установлен на расстоянии 1 мм от задней кромки листа. Для регулировки боковых сталкивателей сначала устанавливается левый упор по формату бумаги. Затем устанавливается качающийся правый сталкиватель таким образом, чтобы расстояние между ним и боковой кромкой листа было равно 1 мм.

После установки приемного стола на формат бумаги стол выводится ручкой в верхнее положение.

## 2.2. Подготовка печатного аппарата

Подготовка печатного аппарата включает описанные ниже операции.

### 1. Установка декеля на офсетный цилиндр.

В резинотканевой пластине нужного формата вдоль переднего и заднего краев пробивают отверстия, которые должны соответствовать отверстиям на зажимных планках. Резинотканевую пластину закрепляют с двух сторон в зажимных планках и устанавливают на офсетном цилиндре. При этом переднюю зажимную планку устанавливают на передней штанге офсетного цилиндра. Затем цилиндр поворачивают до тех пор, пока задняя штанга не остановится в положении, удобном для закрепления задней зажимной планки. Резинотканевую пластину затягивают задней штангой до тех пор, пока она не станет упругой.

Для печатной машины «Ромайор-314» используются стандартные листы резинотканевых пластин формата 50×50 см, которые разрезаются под формат 41×50 см (41 см — по окружности цилиндра).

При установке резинотканевой пластины необходимо обращать внимание на метку направления основы на оборотной стороне пластины. Метка должна располагаться параллельно образующей цилиндра. При установке нового декеля осуществляют его приработку. Для приработки

декеля нужно не менее 1 ч печатать на макулатурных листах бумаги, после чего резиноканевую пластину необходимо подтянуть.

## 2. Регулировка давления.

Регулировка давления производится в зависимости от плотности бумаги и толщины декеля при помощи механизма регулировки давления. Для этого специальным ключом отжимается стопорный винт. Поворотом кольца со шкалой (01–04) устанавливается величина давления. Чем выше значение шкалы, тем больше зазор между офсетным и печатным цилиндром и ниже величина давления. После установки необходимой величины давления стопорный винт зажимается.

## 3. Установка и приладка печатной формы.

После снятия отработанной печатной формы поверхность формного цилиндра очищают от загрязнений, протирают и смазывают машинным маслом. Печатная форма одним перфорированным краем навешивается на специальные планки с крючками. При этом слегка натягивают печатную форму и медленно поворачивают цилиндр до тех пор, пока вторая подвижная планка с крючками не остановится в положении, удобном для закрепления второго перфорированного края печатной формы. Подвижная планка с крючками отгибается, на нее надевается край формы, и планка вручную закрепляется.

Толщина печатной формы должна соответствовать паспортным данным печатной машины. Печатная форма должна быть равномерно натянута на формном цилиндре и занимать на его поверхности строго определенное положение, обеспечивая необходимую приводку, т. е. точное размещение изображений без геометрических сдвигов на лице и обороте запечатываемого листа.

Регулировка положения формы осуществляется в радиальном и диагональном направлениях. Поворот печатной формы для размещения изображения по высоте осуществляется поворотом формного цилиндра вперед или назад. Диагональный поворот печатной формы выполняется маховичком, расположенным на формном цилиндре.

### **2.3. Подготовка увлажняющего аппарата**

Подготовка увлажняющего аппарата включает следующие операции.

#### 1. Подготовка валиков увлажняющего аппарата.

Передаточный и накатные валики перед регулировкой увлажняющего аппарата обшивают фланелевой тканью или используют специальные чехлы. При обшивке соблюдают следующие правила: ткань натягивают на валик, при этом края ткани по шву должны быть

соединены встык стежками в «елочку». Долевое направление ткани должно располагаться по длине накатного валика. Ткань должна плотно и равномерно прилегать к валику по всей его поверхности.

## 2. Установка и приладка валиков и цилиндров.

Осуществляется проверка валиков и цилиндров увлажняющего аппарата. Размещают предварительно очищенное корыто. Валики и цилиндры увлажняющего аппарата устанавливают в следующей последовательности:

- дукторный цилиндр (металлический без обшивки);
- передаточный валик (самый тонкий валик с обшивкой);
- нижний накатной валик (большого диаметра с обшивкой);
- второй накатной валик (меньшего диаметра с обшивкой);
- очистительный цилиндр (металлический без обшивки).

Установку приемно-распределительного цилиндра не производят, так как он является жестко закрепленным в машине.

При установке увлажняющие валики и цилиндры прилаживают так, чтобы прижим их друг к другу был одинаков и равномерен по всей длине. Степень и равномерность прижима проверяют в нескольких участках с помощью полоски промасленной бумаги толщиной 0,1–0,2 мм, которая должна вытаскиваться с небольшим усилием по всей длине валиков, чтобы обеспечить равномерность увлажнения.

## 3. Регулировка подачи увлажняющего раствора.

Перед началом печатания тиража и в процессе печатания периодически контролируют рН увлажняющего раствора. Контроль величины рН осуществляется при помощи рН-метров или индикаторных бумажек. В случае необходимости производится корректировка состава раствора путем изменения концентрации его компонентов. При этом наиболее оптимальным является величина рН в пределах 5–6,5.

Общая регулировка подачи увлажняющего раствора осуществляется изменением угла поворота дукторного цилиндра, которое производится перемещением установочного сектора механизма вращения дукторного цилиндра.

## 2.4. Подготовка красочного аппарата

Подготовка красочного аппарата включает следующие операции.

### 1. Установка и приладка валиков.

Последовательность установки валиков:

- накатные красочные валики;
- раскатные валики;

- передаточный валик;
- раскатной цилиндр (без осевого перемещения), который также выполняет функцию грузового цилиндра.

#### 2. Установка ножа красочного аппарата.

Нож устанавливают при помощи винтов таким образом, чтобы его кромка была параллельна поверхности дукторного цилиндра и находилась от него на расстоянии 0,3–0,5 мм.

#### 3. Регулировка степени прижима валиков и цилиндров.

При установке красочные валики и цилиндры прилаживают так, чтобы прижим их друг к другу был одинаков и равномерен по всей длине. Степень и равномерность прижима проверяется так же, как и в увлажняющем аппарате.

#### 4. Регулировка подачи краски.

Общая регулировка подачи краски осуществляется за счет угла поворота дукторного цилиндра. Местная регулировка производится изменением зазора между ножом и дукторным цилиндром. Данный прием позволяет регулировать подачу краски за счет изгиба ножа регулировочными винтами. Окончательную установку поворота дукторного цилиндра определяют при печатании приладочных оттисков.

### **3. Печать контрольно-приладочного оттиска и тиража**

Печатание контрольно-приладочного оттиска необходимо для проверки точности совмещения красок, точности работы листопроводящей системы, цвета краски, установления режима печатания. Полученный оттиск в результате регулировок машины служит эталоном для контроля качества тиражных оттисков.

Для управления работой машиной во время печатания используются рычаг управления и пульт управления (рис. 9.2).

На рычаге управления имеется пять функциональных положений (обозначены на корпусе машины шкалой с делениями 1–5). Из положения 1 в положение 4 рычаг устанавливается вручную. Установка положения 5 из положения 4 может осуществляться вручную или автоматически. Положение 1 используется после окончания работы или во время длительного бездействия машины. В положении 2 передаточный цилиндр красочного аппарата начинает подавать краску. Данное положение используется для наполнения краской красочного аппарата и в ходе мойки валиков красочного аппарата. В положении 3 передаточный цилиндр красочного аппарата перестает работать, а передаточный цилиндр увлажняющего аппарата начинает передавать увлажняющий раствор,



в результате чего происходит увлажнение увлажняющих валиков. В положении 4 передаточные цилиндры красочного и увлажняющего аппаратов не работают. При включении натиска рычаг автоматически переходит в положение 5. При прекращении печатания рычаг автоматически возвращается в положение 4.

Процесс печати проходит в несколько этапов:

- 1) включается машина;
- 2) рычаг управления машиной ставится в положение 2 и регулируется количество поставляемой в красочный аппарат краски;
- 3) рычаг устанавливается в положение 3 и регулируется количество поставляемой увлажняющей жидкости;
- 4) рычаг управления устанавливается в положение 4 для увлажнения печатной формы;
- 5) вручную рычаг управления устанавливается в положение 5, в котором производится накат краски на печатную форму;
- 6) рычаг возвращается в положение 4;
- 7) включается натиск рукояткой 3 (рис. 9.2, с. 84), расположенной на пульте управления печатной машины, и печатается несколько приладочных оттисков. В ходе печатания следует проверять точность прохождения листа;
- 8) натиск машины автоматически выключается после прохождения последнего листа, а также прекращается подача увлажняющего раствора и краски.

Если обнаруживается неисправность в наладке, транспортировке или выводе листов, то прекращают подачу листов перемещением рукоятки всасывания в нейтральное положение, удаляют неисправность и продолжают печатание.

Далее проводят чистку машины. Для этого рычаг управления переводят в положение 1. Смывают форму, офсетную резину, удаляют остатки краски с валиков красочного аппарата.

## **Выполнение работы**

1. Проверьте правильность подрезки печатной бумаги.
2. Определите направление отлива бумаги.
3. Изучите процессы подготовки печатных материалов.
4. Изучите технологическую инструкцию по обслуживанию печатной машины «Ромайор-314».
5. Изучите элементы управления печатной машиной.

6. Включите машину и получите контрольный оттиск, проверяя качество промежуточных приладочных оттисков и регулируя установки машины.

7. Отпечатайте тираж издаваемого издания.

8. Проведите контроль качества полученных печатных оттисков по следующим критериям:

– наличие посторонних элементов на оттисках либо отсутствие каких-либо элементов;

– равномерность распределения краски по всей поверхности оттиска;

– правильность приводки;

– отсутствие заломов бумаги, морщин, пятен краски и т. п.

9. Изучите с помощью лупы характерные признаки оттисков плоской офсетной печати.

### **Содержание отчета**

1. Технологическая схема подготовки печатной машины к печатанию.
2. Описание элементов управления печатной машины «Ромайор-314».
3. Схема проведения процесса печатания.
4. Характерные признаки оттисков плоской офсетной печати.

### **Контрольные вопросы**

1. Приведите состав, основные свойства печатных бумаг и их классификацию.

2. Расскажите о производстве бумаги.

3. Что такое акклиматизация бумаги? Для чего она предназначена и как осуществляется?

4. Приведите состав печатных красок для офсетной печати. Назовите реологические свойства печатных красок.

5. Назовите операции подготовки печатных красок.

6. Перечислите основные этапы подготовки печатной машины к печатанию тиража.

7. К какому типу относят самонаклад печатной машины «Ромайор-314»?

8. Расскажите о подготовке бумагопроводящей системы.

9. Благодаря чему исключается возможность подачи нескольких листов одновременно при их отделении присосами от стопы бумаги?

10. Назовите операции подготовки увлажняющего аппарата. Как регулируется общая подача увлажняющего раствора?

11. Как определяется степень и равномерность прижима накатных валиков увлажняющей системы к форме и распределительному цилиндру?
12. Перечислите операции подготовки красочного аппарата. Как регулируется общая и местная подача краски?
13. От чего зависит переход краски на бумагу?
14. Как определяется характер касания красочных накатных валиков к печатной форме?
15. Каково основное назначение офсетного декеля?
16. Как осуществляется регулировка положения печатной формы в радиальном и диагональном направлениях?
17. Что собой представляет контрольный оттиск? Приведите последовательность выполнения операций при его получении.
18. Какие растворы применяют в печатном процессе?
19. Для чего предназначено положение 1 рычага управления печатной машины «Ромайор-314»?
20. Приведите характерные признаки оттисков плоской офсетной печати.

# Лабораторная работа № 10

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОТТИСКОВ

*Продолжительность работы: 2 часа*

**Цель работы:** рассмотреть процессы подготовки машины к печатанию и печати тиража; ознакомиться с тест-объектами, контролирующими технологический процесс печатания; определить показатели качества полученных оттисков.

### Содержание работы

1. Изучение дефектов, возникающих в процессе печатания.
2. Методы оценки качества печатной продукции.
3. Изучение контрольных шкал печатного процесса.

### Теоретические сведения

#### 1. Дефекты, возникающие в процессе печатания

Под **качеством** продукции понимается совокупность ее свойств, определяющих степень пригодности продукции для использования по назначению и соответствующих требованиям нормативных документов и, в первую очередь, государственных стандартов, а при их отсутствии — ОСТов, технологических условий и инструкций.

Оценка качества проводится путем сопоставления эталона и тиражного оттиска. При хорошем результате дается разрешение на печатание тиража. С этого момента качество зависит от стабильности печатного процесса. Под **стабильностью** подразумевается процесс, обеспечивающий при заданных режимных условиях печатания сохранение нормированных значений показателей качества оттисков в течение всего тиража. На практике стабильный процесс неосуществим, поэтому контроль отдельных показателей проводится на протяжении печатания всего тиража. Такой контроль может осуществляться или вне машины, когда выборочно проверяются оттиски, или на печатной машине с помощью автоматических устройств.

В случае несоблюдения режимных требований могут возникнуть дефекты печати, которые можно разделить на 6 групп:

1) механические: волнистость, скручивание, склеивание оттисков, складки и морщины, осыпание краски (меление), выщипывание волокон бумаги;

2) структурные: муарообразование, несомещение красок, неприводка лица и оборота, тенение, дробление или двоение;

3) градационные: «серая» печать, «завал» теней, «провал» светов, потеря контраста;

4) графические: растискивание, смазывание и т. д.;

5) общетехнологические: отмарывание, перетискивание, загрязнение оттиска;

6) оптические: разнооттеночность, полошение, пятнистость плашки, нарушение «баланса по серому», просвечивание краски.

Основные дефекты печатания и их причины приведены в приложении 3.

## 2. Методы оценки качества печатной продукции

Понятие качества связано с субъективными особенностями зрительного восприятия изображения и объективными возможностями полиграфической технологии и техники. Поэтому различают 2 способа оценки качества: субъективный и объективный. Субъективная оценка является результатом психологической обработки мозгом воспринимаемой им зрительной информации. Для такой оценки используется метод визуальной экспертизы сравнения отпечатанного изображения с эталоном. Он проводится путем опроса нескольких экспертов и на основании усреднения их оценок получают достаточно достоверные представления о качестве. Существует 2 вида экспертных оценок: абсолютный и относительный. Абсолютная оценка проводится по пятибалльной системе. При сравнительной оценке наблюдатель располагает набор изображений в ряд по убыванию качества.

Любое изображение характеризуется набором отдельных свойств, поэтому изменение хотя бы одного из них ухудшает качество продукции. Показатель качества, характеризующий одно из свойств печатного изображения, называется *единичным показателем*. К таким показателям относятся: оптическая плотность; цветовой тон, чистота цвета, светлота; совмещение отдельных красок; растискивание; четкость воспроизведения; равномерность распределения краски на оттиске.

## 3. Оценка единичных показателей качества

### 3.1. Оптическая плотность

Этот показатель качества является нормированной величиной. Для триадной печати на разных сортах бумаги существуют нормиро-

ванные значения оптической плотности плашки для каждой краски. Например, допустимые отклонения зональных оптических плотностей при печатании «по-сырому» или «по-сухому» на глянцева́й бумаге для цветных красок составляет  $\pm 0,05$ , а при печатании на матовой бумаге —  $\pm 0,08$ . При печатании черной краской, независимо от вида бумаги, допустимое отклонение оптической плотности составляет  $\pm 0,1$ .

Так как указанным значениям оптической плотности соответствуют определенные значения толщины слоя каждой краски, то основным требованием к условиям проведения печатного процесса является сохранение значений оптических плотностей на протяжении печатания всего тиража. Однако на величину оптической плотности оказывают влияние определенные факторы. Один из них — температурный.

Вследствие релаксации напряжений в декеле давление в зоне контакта печатной пары снижается, причем если материал неоднороден, то изменение давления будет неравномерным, что препятствует равномерному переходу краски на оттиск и такому же распределению оптической плотности. В офсетной печати оптическая плотность часто меняется из-за проникновения влаги в краску, что приводит к изменению ее вязкости.

Неравномерное распределение оптической плотности красочных слоев на оттисках в значительной степени определяется структурной неоднородностью отдельных участков бумаги, в частности, различием их пористости и впитывающей способности.

Замеры плотностей всегда проводятся на сплошном (безрастровом) изображении — плашке. Для каждого цвета краски значения допуска разные — это связано с особенностями человеческого зрения. Контроль оптической плотности как однокрасочных плашек, так и их наложений проводят по специальным шкалам, которые располагаются на полях оттиска в долевом и поперечном направлениях.

Зональные оптические плотности однокрасочных плашек измеряют на денситометре за дополнительными светофильтрами. Голубой оттиск — за красным светофильтром, пурпурный — за зеленым, желтый — за синим, а черный — за нейтрально-серым.

### **3.2. Цветовые характеристики оттиска**

В практических условиях координаты цвета и цветовые характеристики определяют либо на спектрофотометрах по спектральной кривой отражения оттиска, либо с помощью измерения зональных

оптических плотностей на спектроденситометрах. Наиболее полную характеристику цветовых показателей оттиска можно получить из спектрофотометрической кривой. Современные спектрофотометры позволяют одновременно получать не только спектрофотометрические кривые, координаты цвета, но и цветовые различия  $\Delta E$  относительно эталона.

### **3.3. Совмещение отдельных красок**

Этот показатель контролируется с помощью специальных меток, которые обычно располагаются на полях оттиска. При полном совмещении красок метки, в зависимости от их вида, или полностью совпадают друг с другом, или находятся на определенном расстоянии. Степень несовмещения красок определяется величиной отклонения (фактического расположения меток от заданного).

Одной из причин несовмещения красок является деформация бумаги. В свою очередь, деформация может происходить из-за изменения относительной влажности воздуха, а также из-за растяжения и сжатия, испытываемых бумагой в течение всего печатного процесса. Деформация бумаги может происходить и вследствие перехода на нее части влаги, подаваемой увлажняющей системой офсетных машин на печатную форму. Для предупреждения такого вида деформаций при проведении печатания необходимо использовать акклиматизированные бумаги и поддерживать в цехе рекомендуемые нормативными документами относительную влажность и температуру воздуха.

Нужно отметить, что при печатании многокрасочной продукции на многосекционных машинах точность совмещения красок зависит от точности подачи листов, начиная со второй секции. Поэтому наиболее точное совмещение обеспечивается на машинах планетарного типа. При использовании машин секционного типа необходимо обращать особое внимание на состояние механизма захватов листа передающих систем.

Несовмещение красок возникает и из-за нарушений в работе листоподающей системы. Разброс положения листов появляется и при перемещении листа от самонаклада к передним упорам, и при переходе их в захваты печатного цилиндра. В каждом из этих механизмов в момент захвата происходят вибрации, амплитуда которых определяет степень разброса положения листа. При переходе от секции к секции разброс может возрасти, что будет приводить к увеличению степени несовмещения красок.

### **3.4. Площадь растровых элементов на оттисках**

Данный показатель определяет точность передачи градации как черно-белых, так и цветных изображений. При правильно организованном печатном процессе площадь растровых элементов на оттиске не должна отличаться по своей величине от соответствующей площади их на форме. Изменение площади растровых элементов зависит от многих факторов. Помимо влияния светорассеяния, ее изменение зависит от давления, подачи краски на форму, устойчивости пробельных элементов, определяемой характером избирательного смачивания их влагой и физико-химическими свойствами красок.

Важным условием формирования красочного слоя на оттиске является равномерность его распределения. Чем выше равномерность слоя по толщине, тем точнее передаются отдельные детали изображения. Но такая точность обеспечивается в случае печатания на высокогладкой, практически не впитывающей краску бумаге.

### **3.5. Четкость (резкость) воспроизведения микро- и макроштриховых элементов изображения**

Четкость определяется характером изменения оптической плотности на границе «запечатанный элемент – пробел». Чем выше контраст граничных участков этих элементов, тем выше четкость. При этом четкость зависит от равномерности распределения красочного слоя в пределах каждого элемента.

На четкость также влияет характер воспроизведения на оттиске контурных линий штриховых элементов. При печатании на негладких бумагах (типа газетной) контуры (штрихов) приобретают неравномерный характер.

При печатании тиража четкость зависит от тех же факторов, которые оказывают влияние на оптическую плотность и на размеры печатающих элементов.

### **3.6. Разрешающая способность печатного процесса**

*Разрешающая способность* — это способность печатного процесса воспроизводить отдельно мелкие детали изображения. В процессе печатания на нее оказывают влияние забивание краской пробельных элементов формы высокой печати, а также нарушение баланса краска – влага в офсетной печати, изменение давления, меняющаяся вязкость краски, микрогеометрия поверхности и физико-механические свойства бумаги.

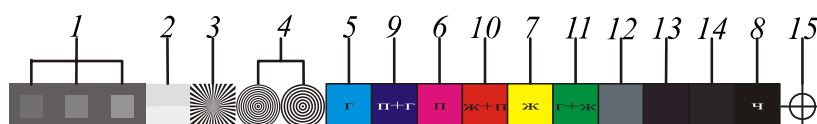


## 4. Контрольные шкалы печатного процесса

**Контрольная шкала печатного процесса** — это комплект контрольных элементов, полей и тест-объектов, который позволяет оценивать и контролировать отдельные параметры печатного процесса и их суммарный эффект во время печатания или уже готовой продукции.

Разработаны и применяются различные системы тест-объектов контроля печатания, которые состоят из отдельных элементов различного назначения. Эти элементы выполнены в виде плашек, штрихов, колец и других геометрических фигур. Элементы тест-объектов можно разделить на сигнальные и измерительные. Сигнальные элементы служат для визуального контроля нарушения нормального протекания процесса печатания, измерительные — для контроля качества печати с помощью приборов, например денситометров.

На рисунке приведена структурная схема тест-объектов, используемых в шкале НИИ полиграфии.



Шкала НИИ полиграфии

Шкала НИИ полиграфии состоит из следующих элементов:

Тест-объект 1 содержит элементы для контроля растискивания желтой, голубой, пурпурной и черной красок. Фон этого тест-объекта состоит из растровых элементов, относительная площадь которых на форме равна 65%, линиятура раstra — 30 лин./см. Внутри тест-объекта расположены три поля, растровые элементы которых имеют относительную площадь первого квадрата 60%, второго 53%, третьего 45%, линиятура раstra равна 70 лин./см.

Слияние фона и первого поля означает минимальное растискивание. Слияние фона и второго поля означает удовлетворительное качество для художественной продукции (10%-ное растискивание). Если третье поле сливается с фоном — растискивание 20%: удовлетворительное качество для рядовых работ. Если все три поля темнее фона, то растискивание будет больше 20%, что является недопустимым.

Тест-объект 2 служит для контроля воспроизведения на оттисках минимальных по размерам растровых элементов. Он состоит из двух полей — нижнего и верхнего с относительными площадями 5,4% и 2,8% и с линиятурой 67 лин./см. Если на оттиске пропечатываются

растровые элементы верхнего поля, то это говорит о высоком качестве печатного процесса. Если же пропечатываются только растровые элементы нижнего поля, то это говорит об удовлетворительном воспроизведении светов. Растровые элементы данного тест-объекта позволяют также контролировать дробление. При дроблении они приобретают удлиненную форму или сдваиваются.

Тест-объект 3 представляет собой радиальную миру. Обычно она состоит из 36 печатающих и 36 пробельных секторов, одинаковых по размерам. Она служит для контроля таких дефектов, как растискивание, скольжение и двоение. Если в центральной части миры образуется круглое пятно, то это говорит о наличии растискивания. Если пятно имеет форму эллипса, то это говорит о смазывании краски, возникающем из-за скольжения в зоне контакта печатной пары. Если пятно имеет форму восьмерки, то это говорит о двоении.

Тест-объект 4 служит для контроля скольжения и состоит из двух кольцевых мир с постоянной толщиной линии и просветами между линиями (одна на расстоянии 20 мкм, другая — 40 мкм). Если просветы между окружностями не покрыты краской, то скольжения нет. При скольжении часть пробелов закрывается краской. Величину скольжения (в мкм) можно определить на измерительном микроскопе. Наличие скольжения приводит к образованию секторов, различных по светлоте. Направление сектора указывает направление скольжения.

Тест-объекты 5–8 представляют собой однокрасочные плашки, равномерно расположенные по всей длине шкалы и служащие для контроля подачи соответственно пурпурной, голубой, желтой и черной красок. Контроль осуществляется как визуально путем сравнения с эталоном, так и с помощью денситометра.

Элементы 9–11 предназначены для контроля перехода краски на краску и представляют собой бинарные наложения красок. Равномерность перехода второй краски на первую оценивают по равномерности цвета бинарной плашки.

Для качественной печати голубая, пурпурная и желтая краски должны подаваться в определенном соотношении друг к другу, т. е. их необходимо сбалансировать. Это соотношение — баланс «по-серому» — оценивается по специальным полям контрольной шкалы. Они получаются при наложении трех красок (голубой, пурпурной и желтой). Тест-объект 12 служит для контроля цветового баланса «по-серому» в средних тонах изображения, так как наибольшие изменения размеров растровых элементов при различных нарушениях наблюдаются при их относительной площади, равной 0,5. Данный тест-объект представляет

собой наложение трех растровых полей: желтого ( $S_{отн} = 45\%$ ), пурпурного ( $S_{отн} = 41\%$ ), голубого ( $S_{отн} = 50\%$ ). Он должен восприниматься как нейтрально-серый цвет.

Элемент 13 предназначен для контроля перехода третьей краски на бинарную краску. Данный элемент должен восприниматься как черный.

Тест-объект 14 необходим для контроля перехода четвертой краски на трехкрасочное растровое поле в тенях и представляет собой растровое поле с  $S_{отн} = 70\%$  и линиатурой 60 лин/см. Оценивается как максимально черный. Он позволяет также контролировать степень отмарывания краски.

Тест-объект 15 представляет собой метку-крест (приводочную), которая служит для контроля точности совмещения красок при многокрасочной печати. Такие метки ставятся на каждой форме. Полное совпадение этих меток для разных красок говорит о достаточно точном наложении всех красок.

## Выполнение работы

Проведите контроль полученных оттисков по тест-объектам визуально, с помощью лупы  $10\times$  и с помощью денситометра. Данные по оценке качества оттисков запишите в отчет.

Дайте описание тест-объектов, которые позволяют контролировать показатели, в форме нижеприведенной таблицы.

**Показатели для оценки качества оттисков**

Показатели	Шкала НИИ полиграфии
Растискивание	
Воспроизведение мелких деталей	
Скольжение	
Переход краски	
Баланс «по-серому»	
Четкость контуров	
Баланс краска – увлажняющий раствор	
Двоение	
Общая оценка печатной продукции	

## Содержание отчета

1. Описание основных дефектов печати.
2. Факторы и параметры, влияющие на качество печати.

3. Методы оценки качества печатных оттисков.
4. Описание тест-объектов, контролируемых основные показатели качества печатной продукции.
5. Таблица, полученная при оценке качества оттиска.

### Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятия «качество печатного изображения».
2. Приведите определение стабильности печатного процесса.
3. Что собой представляют единичные показатели качества оттисков?
4. Какие дефекты могут возникнуть в процессе печати?
5. Что такое растискивание? Двоение?
6. Как оценивается четкость контуров?
7. Как определяется оптическая плотность?
8. С какой целью осуществляется контроль величины оптической плотности на протяжении всего тиража?
9. Что собой представляют контрольные шкалы печатного процесса?
10. Где на оттиске располагается шкала оперативного контроля печатного процесса?
11. К чему приводит снижение вязкости краски?
12. Назовите причины эмульгирования краски. Каким образом исправить данный дефект?
13. Каким образом изменяется толщина красочного слоя по сравнению с толщиной красочного слоя на полях шкалы, которые имеют соответственно  $S_{отн} = 2, 10, 25, 50, 75\%$ ?
14. Укажите основные методы борьбы с отмарыванием в печатных процессах.
15. Укажите режимные факторы печатного процесса, влияющие на качество продукции.
16. Укажите причины, приводящие к изменению цвета изображения в пределах тиража.
17. О чем говорит форма пятна в виде восьмерки в центре радиальной миры?
18. Укажите, по каким элементам тест-шкалы можно определить наличие избыточного давления при печатании.
19. Что является причиной растискивания печатающих элементов в процессе печатания?
20. На каком этапе технологического процесса должно быть учтено растискивание растровых точек в офсетной печати?

# Лабораторная работа № 11 ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТЕТРАДЕЙ КНИЖНОГО БЛОКА ИЗДАНИЯ

*Продолжительность работы: 2 часа*

**Цель работы:** изучить основные элементы книжного издания; ознакомиться с операциями изготовления простых тетрадей книжного блока.

## Содержание работы

1. Изучение последовательности операций изготовления простых тетрадей.
2. Изготовление простых тетрадей брошюрного блока.

## Теоретические сведения

### 1. Последовательность операций изготовления простых тетрадей

Издания, выпускаемые в обложках, чаще всего комплектуются из простых тетрадей. Эти тетради, в зависимости от типа печатного оборудования, получают непосредственно на рулонных печатных машинах, снабженных фальцаппаратом, или в процессе обработки листов, отпечатанных на листовых машинах. В последнем случае изготовление тетрадей включает следующие операции:

- 1) сталкивание листов — операция состоит из создания воздушной прослойки и выравнивания всех листов по верным сторонам путем приведения их торцевых кромок в контакт с какой-либо поверхностью;
- 2) подрезка — срезка кромок у стопы листов (если необходимо);
- 3) разрезка отпечатанных листов на части (если необходимо);
- 4) их фальцовка;
- 5) прессование и обвязка полученных тетрадей;
- 6) складирование тетрадей до момента готовности всех конструктивных деталей книжного блока к дальнейшей переработке.

### 2. Разрезка отпечатанных листов

В общем случае число частей  $N_q$ , на которые необходимо разрезать запечатанные листы бумаги перед фальцовкой, определяется по формуле  $N_q = C_l / C_t$ , где  $C_l$  — число страниц в бумажном листе;  $C_t$  — число страниц в тетради. Таким образом, тетрадь получают из части бумажного листа, которая называется *листом для фальцовки*.

При печатании отмечают только две верные стороны бумажного листа. Когда на одном листе расположено несколько листов для фальцовки, то необходимо уметь определять верные стороны на каждом отдельном листе для фальцовки. После разрезки листов на части верные стороны можно определить по колонцифрам — номерам страниц. Если лист предназначен для фальцовки в два или четыре сгиба, то верные стороны определяют углом третьей и четвертой страниц листа для фальцовки. Если же лист предназначен для фальцовки в три сгиба, то верные стороны определяют по углу пятой и шестой страниц листа.

**Пример.** Требуется определить верные стороны пятого листа, предназначенного для фальцовки в четыре сгиба.

*Решение.* Определяется колонцифра последней страницы четвертого листа. Поскольку каждый лист, предназначенный для фальцовки в четыре сгиба, содержит шестнадцать долей, или тридцать две страницы, то последней страницей четвертого листа будет 128-я ( $32 \text{ с.} \cdot 4 = 128 \text{ с.}$ ).

Находятся колонцифры третьей и четвертой страниц пятого листа, определяющие верный угол:

$$128 \text{ с.} + 3 \text{ с.} = 131 \text{ с.}; 128 \text{ с.} + 4 \text{ с.} = 132 \text{ с.}$$

Таким образом, верные стороны пятого листа будут определяться углом страниц 131 и 132.

В ряде случаев перед разрезкой листов на части делают их подрезку с целью придания листам точных размеров, прямоугольной формы и ровных краев. Эта операция обязательна для многоцветных оттисков листовых изданий (буклетов, листовок, карт, плакатов, этикеток и др.), так как приводочные метки и контрольные шкалы на полях должны быть удалены до разрезки оттиска на части.

Для подрезки отпечатанных и чистых бумажных листов, а также их разрезки применяют одноножевые бумагорезальные машины (рис. 11.1). Они различаются длиной реза (максимальная ширина разрезаемой стопы бумаги) и степенью механизации и автоматизации. Длина реза должна быть больше диагонали листа максимального формата разрезаемых материалов, чтобы стопу можно было свободно поворачивать на талере машины.

Одноножевые бумагорезальные машины (рис. 11.1) состоят из горизонтального стола-талера 1, на который укладывают стопы разрезаемых листов; затла 2, служащего для установки стопы на заданный размер отреза; прижимной балки 3; стального ножа 4, совершающего сабельное или сабельно-вертикальное движение, а также станины, привода, механизмов предохранительных устройств для обеспечения безопасности работы. Современные машины оснащаются дополнительными устройствами:

сталкивателями, обеспечивающими выравнивание разрезаемых стоп бумаги по двум взаимно перпендикулярным сторонам; системами полуавтоматической или автоматической подачи стоп бумаги на стол машины и вывода разрезаемой продукции; системами программного управления на базе микропроцессоров и микроЭВМ.

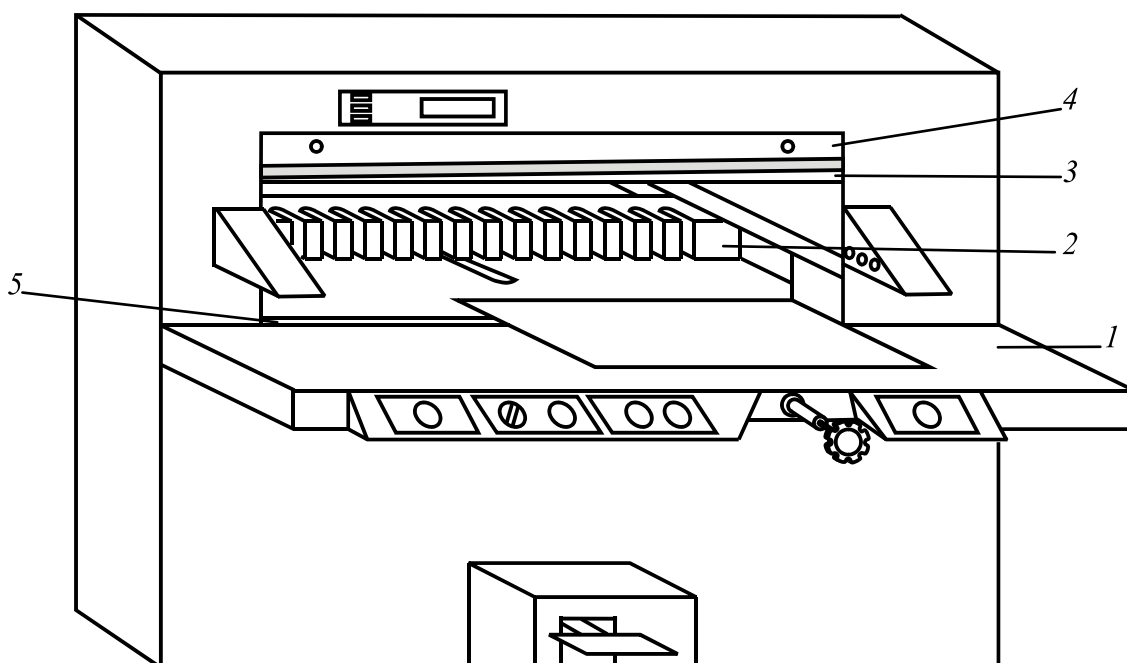


Рис. 11.1. Схема одноножевой резальной машины БР-82:  
 1 — талер; 2 — затл; 3 — прижимная балка; 4 — стальной нож;  
 5 — полимерный марзан

Технология резки стопы листов сводится к следующему. После соответствующей подготовки машины или установки программы на необходимый технологический режим небольшая стопа листов сталкивается, укладывается на стол машины и продвигается вплотную к затлу. На цифровом табло задается размер обрезаемой области либо выбирается программа обрезки. При включении машины на рабочий ход на стопу вначале опускается прижимная балка, предохраняющая листы от смещения во время их резки. Затем опускается нож, разрезая стопу на две части. При резке оттисков большое внимание уделяется технике безопасности. С этой целью современные резальные машины оснащены системами фоторелейной защиты, блокировки опускания ножа и прижимной балки, а также соблюдается принцип занятости обеих рук: механизм опускания ножа срабатывает только при одновременном нажатии на пусковые кнопки.

В целях обеспечения надлежащей разрезки нижних листов нож опускается ниже поверхности стола и немного врезается в специальную планку 5 (полимерный марзан), находящуюся в прорези стола. После первого реза нож и вслед за ним балка поднимаются в верхнее положение. Разрезанные стопы в случае необходимости передвигаются в новое положение или поворачиваются на 90° и вновь разрезаются таким же образом. Готовая продукция снимается со стола машины и укладывается ровными стопами на стеллажи.

Качество резания характеризуется следующими параметрами:

- 1) отклонение от заданной линии реза;
- 2) сдвиг формата в процессе резания;
- 3) точность линии реза (отклонение от прямой линии);
- 4) гладкость разрезаемой поверхности;
- 5) отделение листов после разрезки (края листа не прилипают).

Основные факторы, влияющие на качество резания:

- 1) свойства разрезаемого материала (тип бумаги, направление волокон, влажность);
- 2) данные, характеризующие стопу (высота стопы, длина резания);
- 3) конструкция и состояние ножа (угол заточки, степень износа);
- 4) траектория движения ножа во время процесса резания.

В результате выполнения операций резания получают полуфабрикат для последующих операций.

### **3. Фальцовка листов**

#### **3.1. Выбор объема тетрадей**

На выбор объема тетрадей блока влияют в основном толщина, вид бумаги и способ скрепления блока.

Тонкие бумаги позволяют получать многообъемные тетради с достаточно высоким качеством фальцовки, поэтому в крупносерийном производстве при тиражной бумаге толщиной до 90 мкм рекомендуется применять 32-страничные тетради. При толщине бумаги от 90 до 120 мкм при потетрадном шитье нитками блоки следует комплектовать из 16-страничных тетрадей, а при большей толщине — из 8-страничных тетрадей. Если издание отпечатано на мелованной бумаге, то объем тетрадей не должен превышать 16 страниц.

При изготовлении подарочных, сувенирных и миниатюрных изданий следует отдать предпочтение 16-страничным тетрадам, а при толстой тиражной бумаге — 8-страничным, хотя себестоимость изготовления издания при этом возрастает [12].



### 3.2. Варианты фальцовки

В брошюровочно-переплетном производстве могут быть использованы различные варианты фальцовки, которые классифицируются:

1) по числу сгибов: одно-, двух-, трех- и четырехсгибная;

2) по расположению сгибов: перпендикулярная, параллельная и комбинированная. При перпендикулярной фальцовке (рис. 11.2, *а*) каждый последующий сгиб перпендикулярен предыдущему (например, лист фальцуется по линии АБ, затем ВГ и ДЕ). При параллельной фальцовке один сгиб параллелен другому. Параллельная фальцовка применяется сравнительно редко: для некоторых детских изданий, карт, схем и др. При комбинированной фальцовке используется различное сочетание параллельных и перпендикулярных сгибов, например вариант, показанный на рис. 11.2, *б*. Он отличается от варианта *а* расположением корешка по короткой стороне тетради. Комбинированную фальцовку используют для изданий альбомного типа и для книжных тетрадей, получаемых на рулонных печатных машинах;

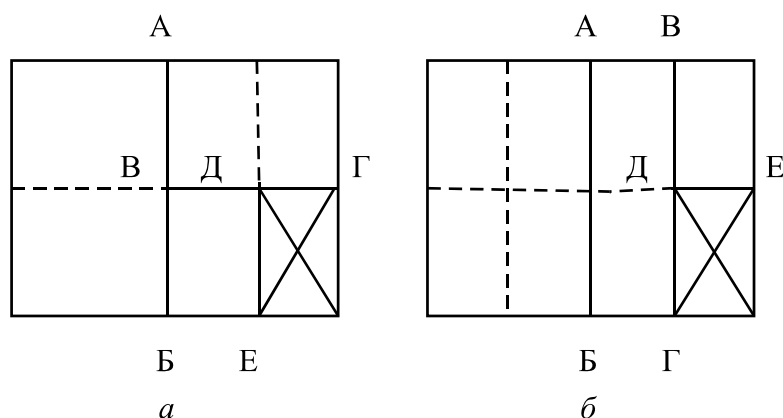


Рис. 11.2. Схема образования сгибов для различных вариантов фальцовки:

*а* — перпендикулярная; *б* — комбинированная

3) по положению сгибов на листе: симметричная (все тетради имеют одинаковые размеры) и смещенная (со шлейфом). Сгибы на листе чаще всего располагаются по оси симметрии, образуя в тетради страницы одинаковых размеров. Но для выполнения последующих автоматизированных операций (шитье и комплектовка изданий вкладкой) делают один (обычно последний) сгиб в стороне от оси симметрии листа или его доли. Например, при незначительном (на 4–5 мм) смещении последнего сгиба ДЕ (рис. 11.2, *б*) получается **тетрадь со шлейфом**, т. е. одна половина немного шире другой;

4) по наличию и месту разрезки: без разрезки, с промежуточной разрезкой (лист разделяется на части после любого, но не последнего сгиба) и концевой разрезкой (только после получения последнего сгиба, даже если лист фальцуется в один сгиб);

5) по числу полос на доле листа: одинарная, двойником и четверником;

6) по числу одновременно фальцуемых листов: без подборки (когда фальцуется только один лист) и с подборкой (если одновременно фальцуются два или несколько листов).

### **3.3. Фальцовка листов вручную**

Бумажные заготовки форзацев и обложек фальцуют в один сгиб; как правило, берут одновременно несколько листов и равняют на верхний угол. Листы текста (четверки) фальцуют по одному с равнением на текст. При точной обрезке у верхнего поля четверки можно фальцевать по несколько листов сразу, равняя на уголок.

Листы в два перпендикулярных сгиба фальцуют всегда по одному. Для получения тетради с правильным расположением страниц необходимо уложить листы на рабочем месте так, чтобы сигнатура со звездочкой находилась с правой стороны в верхнем углу, а главная сигнатура была обращена к верстаку.

Всю пачку листов, подлежащих фальцовке, располагают на верстаке перед рабочим так, чтобы ее левый край был на уровне левого плеча. Такое расположение листов облегчает наводку на текст и обеспечивает хорошее качество фальцовки.

Фальцовка вручную складывается из следующих операций:

- 1) роспуск листов слева направо, облегчающий захват верхнего листа;
- 2) отделение правого края верхнего листа и наводка его по тексту на левый угол;
- 3) получение первого сгиба (фальц проглаживают гладилкой от себя);
- 4) поворот сфальцованного листа по часовой стрелке на 90°;
- 5) наводка на текст для получения второго сгиба;
- 6) проглаживание второго фальца сверху вниз с наименьшим захватом листа.

Полученную тетрадь откладывают в левую сторону и приступают к фальцовке следующего листа. Для облегчения захвата верхнего листа и отделения его от пачки рекомендуется смачивать пальцы глицерином.

Ручная фальцовка листов в три взаимно перпендикулярных сгиба принципиально не отличается от фальцовки в два сгиба. Однако листы

должны быть так уложены на рабочем месте, чтобы сигнатура со звездочкой была в правом нижнем углу. При фальцовке в три сгиба лист поворачивают дважды: после первого и второго сгибов.

Четырехсгибная перпендикулярная фальцовка листов вручную применяется крайне редко.

### 3.4. Механизированная фальцовка листов

При печатании книжных изданий на рулонных печатных машинах фальцовка и рубка бумажной ленты производится в фальцаппаратах печатных машин. Продукция листовых печатных машин фальцуется на специальных фальцевальных машинах, которые отличаются принципом формирования петли, технологическими возможностями, скоростью работы, числом фальцевальных секций, форматом фальцуемых листов и т. д. Фальцевальные машины подразделяются на ножевые, кассетные и комбинированные.

При использовании ножевого способа (рис. 11.3, *a*) сгиб образуется при помощи тупого ножа 3 и двух вращающихся навстречу друг другу фальцующих валиков 4 и 5. Лист 1 доходит до упора 2 и останавливается. В этот момент опускается нож 3, под действием которого лист прогибается через прорезь стола, захватывается непрерывно вращающимися фальцующими валиками 4 и 5 и уплотняется. Таким же образом получают последующие сгибы. Этот способ применяется в ножевых и комбинированных фальцевальных машинах. Преимущество данного способа состоит в высокой точности образования сгиба при работе на бумагах любых сортов. Недостатки: низкая скорость, возможность создания только перпендикулярной фальцовки.

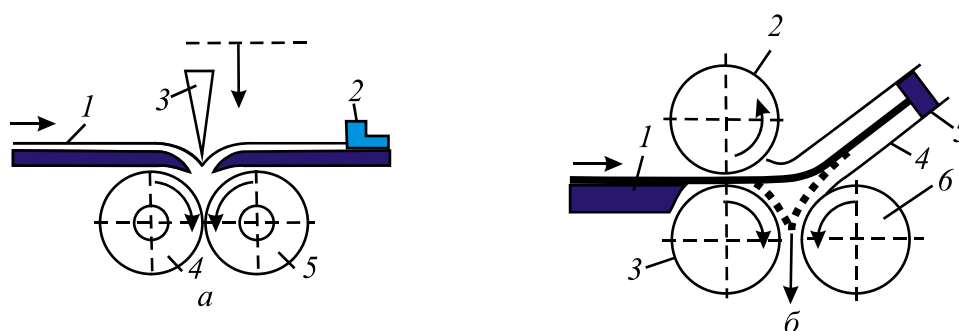


Рис. 11.3. Схема образования сгиба в различных фальцевальных устройствах:

*a* — принцип ножевой фальцовки: 1 — лист; 2 — упор;  
3 — тупой нож; 4, 5 — фальцующие валики;

*б* — принцип кассетной фальцовки: 1 — лист; 2 — фрикционный валик;  
3, 6 — фальцующие валики; 4 — кассета; 5 — упор

При кассетном способе фальцовки (рис. 11.3, б) сгиб образуется кассетой, подающими и фальцующими валиками. Лист 1 проходит через верхний валик 2 и нижний валик 3 в кассету 4. Лист ударяется о задний упор 5, в результате чего за счет вращения подающих валиков образуется петля, которая захватывается вращающимися фальцующими валиками 3, 6 и уплотняется. При прохождении между фальцевальными валиками образуется сгиб.

К недостаткам таких фальцевальных машин относятся снижение надежности работы при фальцовке тонких, толстых и неоднородных по толщине бумаг, пониженное качество перпендикулярных сгибов, большие габариты и сильный шум при работе. Однако несмотря на это, кассетные автоматы получили наиболее широкое применение, так как позволяют получить разные варианты фальцовки, эффективны при неполном использовании формата, имеют более высокую скорость, просты в обслуживании.

Комбинированные фальцевальные машины, в которых первый сгиб образуется в кассетном устройстве, а остальные — в ножевых аппаратах, менее чувствительны к толщине и жесткости бумаги, обеспечивают высокое качество тетрадей при любом варианте фальцовки, занимают меньшую площадь, но их скорость ниже, чем в кассетных фальцевальных машинах.

### **3.5. Технические требования к качеству фальцовки**

Вся сфальцованная продукция должна удовлетворять следующим техническим требованиям:

- 1) во всех тетрадях должна быть соблюдена правильная последовательность страниц;
- 2) контрольные метки на головном и корешковом сгибах тетради должны быть расположены точно по сгибу;
- 3) линейные размеры тетрадей после фальцовки должны соответствовать формату изданий до обрезки;
- 4) не допускаются отклонения в ширине корешкового и верхнего полей двух смежных страниц, а также в косине, превышающие  $\pm 1$  мм;
- 5) фальцы тетрадей должны быть хорошо обжатыми; в тетрадях не должно быть морщин и других повреждений;
- 6) тетради, предназначенные для шитья на автоматах, имеющих самонаклады-раскрыватели, должны иметь передний шлейф не менее 5 мм;
- 7) сгибы в головке 16- и 32-страничных тетрадей, изготовленных из плотной бумаги, должны быть перфорированы;

8) не допускаются отклонения корешкового фальца от контура иллюстрации или рисунка форзаца, превышающие  $\pm 1$  мм;

9) ширина приклеек, сфальцованных в несколько параллельных или комбинированных сгибов, должна быть меньше ширины формата издания до обрезки на 1,5 мм, а высота их должна быть меньше высоты издания до обрезки на 2,0 мм;

10) не допускаются следы отмарывания краски.

Сфальцованная продукция, удовлетворяющая перечисленным требованиям, может быть допущена на последующие операции технологического процесса. После фальцовки тетради, как правило, подвергаются прессованию, в результате чего происходит закрепление остаточных деформаций бумажных волокон в местах сгибов, т. е. их фиксация, а также удаляется воздушная прослойка между листами тетради. Прессование способствует нормальному выполнению последующих операций, повышает компактность и долговечность издания. Эта операция выполняется в фальцевальном автомате или вне его. В первом случае автомат комплектуется автоматизированным приемно-прессующим устройством, где пачки тетрадей формируются, прессуются и обвязываются. Во втором случае рабочий снимает тетради, формирует из них пачки и обжимает их с одновременным обвязыванием в паковально-обжимных прессах. Готовые пачки тетрадей транспортируются для последующих операций или на склад полуфабрикатов.

## **Выполнение работы**

1. Произведите операцию разрезки стопы оттисков на две части.
2. Изготовьте тетради в соответствии с выбранными вариантом фальцовки и объемом тетрадей.
3. Оцените качество фальцовки по указанным в п. 3.5 требованиям.
4. Подготовьте полученные тетради для прессования.
5. Составьте таблицу выбора объема тетрадей при разных вариантах фальцовки.
6. Составьте таблицу зависимости числа страниц в тетради от числа сгибов при перпендикулярной фальцовке.
7. Составьте таблицу зависимости числа долей и страниц в тетрадях от варианта параллельной фальцовки.
8. Составьте таблицу достоинств и недостатков разных способов фальцовки.

## Содержание отчета

1. Технологическая схема изготовления книжных изданий в обложке.
2. Краткое описание основных технологических операций изготовления изданий в обложке.
3. Таблица выбора объема тетрадей при разных вариантах фальцовки.
4. Таблица зависимости числа страниц в тетради от числа сгибов при перпендикулярной фальцовке.
5. Таблица зависимости числа долей и страниц в тетрадях от варианта параллельной фальцовки.
6. Сравнительная таблица разных способов фальцовки.

## Контрольные вопросы

1. Перечислите общие требования, предъявляемые к напечатанным оттискам.
2. Как определить верные стороны на листах для фальцовки?
3. Определите, сколько листов для фальцовки в три сгиба содержится в бумажном листе, отпечатанном в  $1/32$ ,  $1/16$  и  $1/8$  долю.
4. Объясните, как связаны бумажный и печатный листы с листом для фальцовки.
5. Определите, сколько печатных листов и листов для фальцовки в четыре сгиба содержится в блоке объемом 11 бум. л., отпечатанных в  $1/64$  долю.
6. Как перевести объем в условных печатных листах в число листов для фальцовки?
7. Расскажите о назначении процесса сталкивания и объясните, какие причины затрудняют его выполнение.
8. Для чего предназначена разрезка? В каких случаях ее используют?
9. На сколько частей следует разрезать лист, отпечатанный в  $1/32$  долю, при фальцовке в четыре сгиба?
10. Какие основные требования предъявляются к качеству продукции при разрезке листов?
11. Перечислите наиболее часто встречающиеся варианты параллельной и комбинированной фальцовки листа.
12. Объясните приемы работы при ручной фальцовке листов в один, два, три и четыре сгиба.
13. Каков принцип образования сгиба в ножевых и кассетных машинах?
14. Объясните, каким образом получают 16- и 32-страничные тетради в фальцаппаратах рулонных машин.
15. По каким показателям определяется качество фальцовки?

## **Лабораторная работа № 12**

### **ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДАНИЙ В ОБЛОЖКЕ**

*Продолжительность работы: 4 часа*

**Цель работы:** изучить процессы создания книжного блока изданий в обложке; ознакомиться со способами скрепления книжных блоков; изготовить издания в обложках типа 1 и типа 3.

#### **Содержание работы**

1. Изучение способов комплектовки изданий.
2. Рассмотрение способов скрепления изданий и блоков.
3. Изготовление изданий в обложках типа 1 и типа 3.

#### **Теоретические сведения**

Производство изданий в обложках состоит из нескольких операций: изготовления тетрадей, комплектовки блока, подготовки обложки, соединения блока с обложкой, скрепления, обрезки с трех сторон и упаковки. Количество операций и их последовательность зависит от конкретных условий: типа издания, его формата и объема, величины тиража, технической оснащенности предприятия и др.

##### **1. Комплектовка изданий и блоков**

Комплектовкой называется подбор в определенном порядке тетрадей и дополнительных элементов в блок.

Существуют два способа комплектовки брошюрных и книжных блоков: вкладкой и подборкой. При комплектовке вкладкой тетради вкладывают или накидывают друг на друга. Применяется только для малообъемных книжно-журнальных изданий при толщине блока 6,5 мм, когда объем будущего блока не превышает 128 страниц. При наличии в блоке тетрадей разного объема (32, 16, 8 с. и т. д.) тетради располагаются следующим образом: сначала малообъемная, в нее вкладывается тетрадь с большим числом страниц.

Комплектовка блоков подборкой предусматривает последовательное наложение тетрадей друг на друга в стопку. Последовательность нумерации страниц нигде не нарушается, и каждая последующая тетрадь является продолжением предыдущей. Этот способ позволяет комплектовать блоки любого объема, использовать различные способы их скрепления и по-разному обрабатывать корешки блоков.

Первая и третья полосы каждого листа для фальцовки имеют дополнительные элементы, необходимые для правильного ведения работы в брошюровочно-переплетных цехах. На первой странице каждого листа (кроме первого) внизу у левого поля ставится *сигнатура*, обозначающая порядковый номер листа (тетради). По ней подбирают тетради в блок и проверяют правильность комплектовки. Рядом с сигнатурой ставится *норма* — фамилия автора, название книги или номер заказа. По норме проверяют, не попали ли в данное издание тетради из другого заказа. *Сигнатура со звездочкой* ставится на третьей полосе каждой тетради, кроме первой, помогает контролировать правильность фальцовки. *Дробные части листа* обычно печатаются отдельно как добавления к полной тетради. Сигнатура на дробной части листа показывает порядковый номер тетради, к которой она присоединяется, а у цифры сигнатуры ставится простая дробь, обозначающая часть от целой тетради.

Для контроля правильности комплектовки издания подборкой используют потетрадные, позаказные метки и метки нечетной тетради.

Накидки на тетрадь должны иметь на корешковой части потетрадные, позаказные и метки нечетной тетради, присвоенные основной тетради.

Комплектовку блока как вкладкой, так и подборкой можно проводить вручную или на специальных машинах.

В мелкосерийном производстве при годовой загрузке до 3 млн. экземпляров комплектовку книжных блоков проводят вручную.

При ручной комплектовке вкладкой:

- 1) тетради проверяются по сигнатурам;
- 2) тетради укладываются на верстаке пачками головкой к исполнителю, корешком влево. Последней слева должна лежать обложка сгибом вверх, а последней справа — внутренняя тетрадь блока. Высота пачек не должна превышать 12–15 см, причем максимальной по высоте может быть пачка с внутренними тетрадями, а высота всех других пачек — меньше на 1–1,5 см, что необходимо для удобства в работе;

- 3) выполняют комплектовку справа налево, начиная с внутренней тетради блока, последней накидывают обложку.

Скомплектованный блок сталкивают на головку.

При комплектовке подборкой стопы тетрадей укладывают на длинном столе сигнатурой вверх, корешком вправо, головкой к исполнителю. Комплектовщик подбирает несколько блоков, затем, выровняв пачку по корешку, откладывает ее на верстак. Подобранный блок (или несколько) сталкивают на головку и корешок и проверяют правильность комплектовки по контрольным меткам на корешке.



## 2. Способы скрепления изданий и блоков

После обрезки готового блока или издания все его листки должны прочно удерживаться в корешке. Этого достигают скреплением, от которого во многом зависит прочность, долговечность издания и удобство пользования им. Различают (рис. 12.1):

1) **потетрадное скрепление**, когда каждая тетрадь скомплектованного подборкой блока последовательно, одна за другой, прошивается через фальц и скрепляется друг с другом;

2) **поблочное скрепление**, когда скомплектованное вкладкой издание (или подборкой блок) скрепляется за один рабочий цикл (например, прошиваются через весь блок).

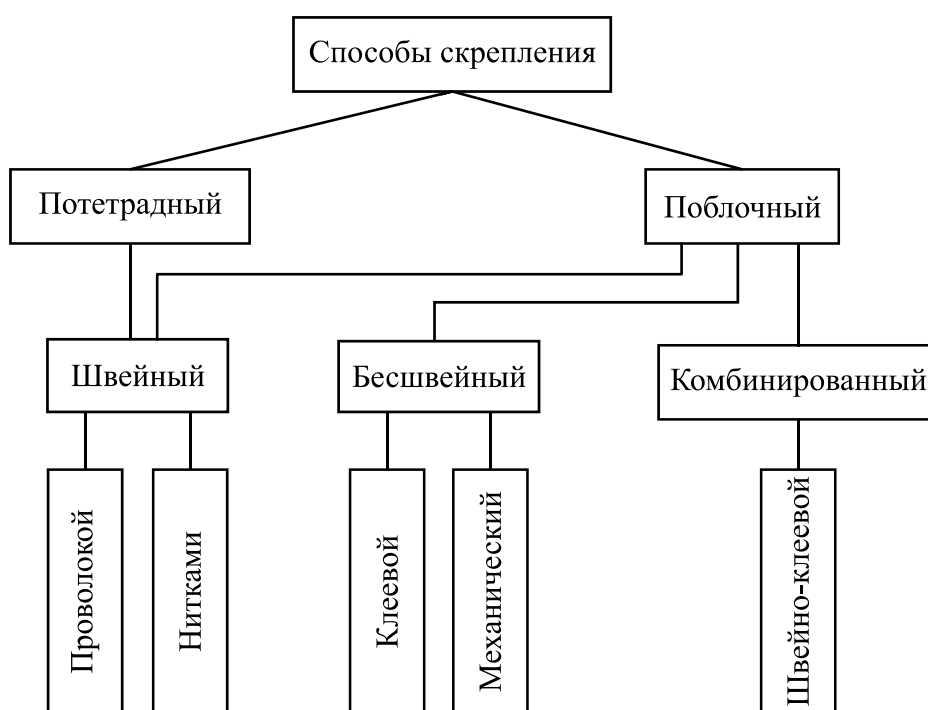


Рис. 12.1. Укрупненная классификация способов скрепления

Поблочное шитье проволокой проводится двумя способами: *внакидку* и *втачку*. Издания, скомплектованные вкладкой, сшивают *внакидку*. При этом проволочные скобы проходят через сгиб корешка обложки блока и загибаются внутрь издания. Число скоб (1–3) зависит от формата продукции. Способ применяется для брошюр и малообъемных журналов.

Блоки, скомплектованные подборкой, сшивают *втачку*. Блок прошивают проволочными скобами на некотором расстоянии (4–5 мм) от края корешка. При этом скреплении уменьшаются размеры корешковых полей издания и не обеспечивается хорошая раскрываемость.

Данный вариант скрепления используется для изданий среднего объема, выпускаемых в обложках. Разновидностью шитья втачку является шитье встречными скобами, которое применяют при большой толщине блока, как правило, в отрывных календарях.

Потетрадное *шитье проволокой вразъем* осуществляется на корешковом материале. При шитье вразъем проволочные скобы прокалывают полураскрытую тетрадь изнутри, а ножки скоб загибаются поверх корешкового материала.

*Потетрадное шитье нитками* — наиболее распространенный способ потетрадного скрепления блоков среднего и большого объема, особенно для изданий, выпускаемых в переплетных крышках. Книжные блоки, сшитые этим способом, наиболее прочны и долговечны. Однако этот способ скрепления имеет ряд недостатков: сложность обслуживания машин, предназначенных для шитья нитками, повышенный шум и вибрация, а также частые переналадки оборудования. Поэтому его применение возможно только на крупных полиграфических предприятиях.

*Бесшвейное скрепление* — поблочный метод. Блоки скрепляются с помощью различных механических устройств или клеем.

Известно несколько вариантов клеевого бесшвейного скрепления блоков, но наибольшее применение для массовой книжно-журнальной продукции нашел способ, предусматривающий срезку корешковых фальцев. Сущность его заключается в следующем:

1) скомплектованный подборкой блок подается в специальную машину, где он зажимается двумя плоскостями;

2) фреза с резами из твердых сплавов полностью срезает (на 3–4 мм) корешковые фальцы тетрадей. В этих случаях корешковое поле тетрадей должно быть соответственно увеличено по ширине;

3) обрез, состоящий из отдельных листков, торшонируется (разрыхляется);

4) после очистки от бумажной пыли на него наносится клей.

Клей после высыхания (затвердевания) образует на корешке сплошную эластичную пленку, удерживающую листы блока.

В зависимости от конструкции и назначения машины для клеевого бесшвейного скрепления могут работать автономно, но, как правило, они агрегатируются с другим оборудованием.

На прочность клеевого бесшвейного скрепления оказывают влияние многие факторы: качество подготовки поверхности корешка к нанесению клея, свойства бумаги (состав по волокну, степень проклейки и др.), состав и количество клея, наносимого на корешок, технологические режимы подготовки клея к нанесению.

**Швейно-клеевое скрепление** — это клеевое скрепление блоков, скомплектованных подборкой из тетрадей, предварительно прошитых термонитями. Тетради прошиваются при их фальцовке на специализированных фальцевальных машинах со встроенным швейным устройством, расположенным перед последней фальцевальной секцией. Перед последним сгибом фальцуемая тетрадь прошивается в швейном устройстве синтетическими термоплавкими нитями. Из них формируется П-образный стежок 2 (рис. 12.2, а), концы которого припрессовываются к внешней стороне тетради 1, благодаря чему фиксируется стежок 2. После этого точно по линии скрепления делается последний сгиб.

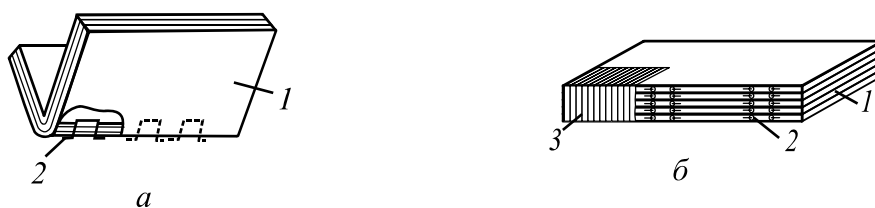


Рис. 12.2. Схема швейно-клеевого скрепления блоков:  
 а — прошивание термонитями; б — окантовка блока:  
 1 — тетрадь, 2 — П-образный стежок, 3 — окантовочный материал

Из скрепленных термонитями тетрадей комплектуются книжные блоки, которые проклеиваются клеем, а блоки для книг в переплетных крышках окантовываются упрочняющим материалом 3 (рис. 12.2, б). Швейно-клеевой способ применяется для книг, выпускаемых в переплетных крышках. По сравнению с шитьем нитками он менее трудоемок, хотя прочность изданий уступает продукции, сшитой нитками.

### 3. Соединение блоков с обложками

Операция соединения блока с обложкой обычно называется **крытьем** блока обложкой. Оно может быть трех видов: **внакидку**, обыкновенное и **вроспуск**. **Крытье внакидку** (тип обложки 1) осуществляется в процессе комплектовки и сшивания изданий проволокой или нитками. При **обыкновенном крытье** (тип 2) обложка приклеивается только к корешку блока, что упрощает выполнение операции, но при малом объеме блока не дает нужной прочности соединения. Повышенную прочность обеспечивает **крытье вроспуск** (тип 3), так как обложка приклеивается не только к блоку, но и к крайним его страницам (на 5–7 мм). Кроме того, закрываются скобы у блоков, сшитых проволокой втачку.

#### 4. Обрезка изданий с трех сторон

Книги, брошюры и журналы обрезаются вместе с обложкой с трех сторон для придания им эксплуатационных свойств, улучшения внешнего вида и приведения размеров в соответствие с требованиями нормативно-технической документации. Обрезку проводят обычно на трехножевых резальных машинах, которые за один рабочий цикл обрезают пачку изданий с трех сторон. Машина для обрезки с трех сторон состоит из одного устройства прижима стопы и системы обрезки, которая выполняет переднюю обрезку, а также обрезку верхнего поля и нижней кромки блока. Прижимной инструмент (форматная пластина с картонной матрицей для выравнивания давления) должен заменяться при изменении формата.

Технология подрезки издания с трех сторон на одноножевой машине сводится к следующему. Пачка изданий (привертка) укладывается на талер одноножевой машины корешковой частью к боковому упору и головкой к затлу. Производят первый рез нижних кромок привертки. Далее привертка изданий вращается по часовой стрелке на  $90^\circ$  и производится обрезка передней части. Затем издания располагают корешковой частью к боковому упору, но в затл упирают ранее обрезанное поле нижних кромок и срезают головку издания. Таким образом формируются геометрические размеры издания.

#### Выполнение работы

1. Изготовьте издание в обложке типа 1. Для этого выполните следующие операции:

- 1) измерьте формат блока металлической линейкой;
- 2) рассчитайте размер обложки типа 1 по формулам:

$$Ш_1 = 2Ш; \quad (12.1)$$

$$В_1 = В, \quad (12.2)$$

где Ш и В — номинальная ширина и высота блока до обрезки.

3) выполните раскрой обложки из обложечной или офсетной бумаги № 1 с учетом требований долевого раскроя, при котором машинное направление бумаги совпадает с направлением корешка;

4) выполните комплектовку блока вкладкой вместе с обложкой;

5) произведите сталкивание брошюры по корешку и по головке для удаления воздуха из корешковой части и получения ровного по краям блока;

б) выполните скрепление блока проволокой внакидку на проволочной машине БШП-4, которая предназначена для сшивания проволокой внакидку (при комплектовке вкладкой) или втачку (при комплектовке подборкой) тетрадей, журналов, брошюр и блокнотов толщиной до 14 мм. За один полный цикл работы данная машина прошивает продукцию одной скобой. При этом выполняются следующие операции:

- подается проволока;
- производится резка проволочной заготовки;
- осуществляется формирование проволочной скобы;
- выполняется прошивание продукции скобой;
- осуществляется загибание ножек скобы.

Для качественного скрепления брошюры не следует жестко закреплять накиннутый блок. Также при скреплении в две скобы следует руководствоваться следующим принципом: расстояния от края брошюры (сверху и снизу) до скобы в сумме должны составлять расстояние между скобами (в центре);

7) оцените качество скрепления (ровно ли скобы легли на корешок, соответствует ли расстояние между скобами заданному, нет ли лишних скоб);

8) произведите обрезку брошюры с трех сторон с помощью одноножевой резальной машины.

2. Изготовьте издание в обложке типа 3. Для этого выполните следующие операции:

1) ознакомьтесь с правилами безопасности и работы на полуавтомате клеевого бесшвейного скрепления «Мини-Биндер-500»;

2) включите разогрев клеевой ванны;

3) измерьте формат и толщину блоков ( $T_6$ ) и рассчитайте размеры обложки типа 3 по формулам:

$$Ш_3 = T_6 + 2Ш; \quad (12.3)$$

$$В_3 = В; \quad (12.4)$$

4) заготовьте по 3–4 обложки на каждый формат (малый, средний и большой);

5) подготовьте машину к работе:

– установите упоры каретки в соответствии с толщиной книжного блока, ориентируясь по боковым шкалам (шкалы установлены с запасом в 5 мм), чтобы на приемном устройстве продукция свободно опускалась в выводной транспортер;

– установите подвижный упор на размер, соответствующий высоте книжного блока;

– отрегулируйте положение загрузочного стола по высоте в соответствии с величиной фрезерования корешка книжного блока (до 3,5 и до 5 мм, если он состоит из 16- и 32-страничных тетрадей соответственно);

– уложите книжный блок в каретку, которая должна находиться в крайнем правом положении над загрузочным столом;

– пользуясь щупом, отрегулируйте зазор между ножом и фрезой, который должен составлять 0,1–0,2 мм;

– проконтролируйте температуру клея в рабочей ванне;

– отрегулируйте толщину клеевого слоя, наносимого на корешок книжного блока, изменяя положение ракеля по отношению к валику, снимающему излишки клея;

– выставьте расстояние между клеевыми дисками, наносящими клей на корешковые поля блока, на толщину блока и отрегулируйте количество клея, изменяя положение ракельных пластин;

– установите обжимные плиты на столе секции обложки на толщину обрабатываемого блока;

– убедитесь, что захват каретки и клеевой аппарат настроены на один размер толщины блока, так как возможно повреждение клеевого аппарата и губок каретки, если захват настроен на больший размер, чем расстояние между дисками клеевого аппарата;

– первый блок пропустите в машине с выключенным клеевым аппаратом, чтобы оценить качество обработки корешка;

– включите клеевой аппарат и добейтесь качественного выполнения операций фрезерования корешка, нанесения клея и крытья блока обложкой;

б) охладите полуфабрикат для формирования клеевой пленки и обрежьте его с трех сторон на одноножевой бумагорезальной машине;

7) настройте машину на другую толщину блока, формат и глубину фрезерования корешка и добейтесь качественного выполнения операций;

8) оцените качество готовой продукции:

– по полноте срезки всех фальцев;

– отсутствию глубоких выровов на фрезерованной поверхности корешка;

– равномерности клеевого слоя на корешке и корешковых полях;

– отсутствию глубоких (более 1 мм) затеков клея между листами блока;

– полноте приклейки обложки.

## Содержание отчета

1. Способы комплектовки издания, параметры ее выбора, проверка правильности комплектовки издания.
2. Классификация способов скрепления и способы их применения.
3. Типы обложек и способы крытья обложкой блока.
4. Техническая характеристика одноножевой машины БР-82.
5. Техническая характеристика проволокошвейной машины БШП-4.
6. Техническая характеристика машины «Мини-Биндер-500».
7. Требования к качеству полуфабрикатов.

## Контрольные вопросы

1. Как выполняют комплектовку вкладкой при наличии дробных частей листа?
2. Какие требования предъявляются к качеству тетрадей, поступающих на комплектовку вкладкой?
3. Как комплектуют блок подборкой при наличии в нем неполных тетрадей?
4. Как влияет толщина бумажного листа на объем комплектуемого блока?
5. Определите объем комплектуемого блока (в тетрадях), если его формат —  $84 \times 100/32$  и общее число страниц в блоке — 280. Основные тетради в блоке — 32-страничные.
6. Найдите общее число тетрадей при комплектовке блока форматом  $70 \times 90/16$  и объемом 5,5 бум. л., если основные тетради содержат 32 с.
7. Сколько в блоке 16-страничных тетрадей, если формат издания —  $60 \times 90/8$ , объем — 22 печ. л.?
8. Как следует правильно организовать рабочее место при ручной комплектовке блоков вкладкой и подборкой?
9. Расскажите о назначении и расположении меток контроля качества комплектовки.

## Лабораторная работа № 13

### ОТДЕЛКА ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

*Продолжительность работы: 2 часа*

**Цель работы:** изучить основные способы отделки полиграфической продукции; ознакомиться с работой оборудования для выполнения тиснения и биговки.

#### Содержание работы

1. Изучение основных способов отделки полиграфической продукции.
2. Проведение тиснения фольгой на позолотном прессе.

#### Теоретические сведения

##### 1. Укрупненная классификация способов отделки полиграфической продукции

*Отделкой* полиграфической продукции называют процессы, направленные на улучшение ее потребительских свойств — товарного вида, эстетического восприятия, удобства пользования, износостойкости, водостойкости и т. п.

Условно отделку полиграфической продукции можно разбить на три типа: нанесение покрытий, имитаций металлических покрытий и механические способы отделки (рис. 13.1).

Отделку применяют для деталей книжно-журнальной продукции, упаковки, этикеток, обложек, суперобложек, переплетных крышек.

##### 2. Нанесение покрытий на оттиски

Для увеличения механической прочности, эластичности и водостойкости оттисков, а также для защиты от загрязнений и повышения насыщенности изображения на оттиски наносят способами лакирования или припрессовки пленки прозрачные бесцветные покрытия. В зависимости от характера печатной продукции эти покрытия наносят как на одну, так и на обе стороны оттисков. На обратную сторону некоторых оттисков наносят клеевые пленки.

*Лакирование* — это нанесение на оттиск (на всю поверхность листа за исключением кромок или только по площади красочного изображения) прозрачного бесцветного лака — раствора смолы (олигомера),



полимера в подходящем летучем растворителе, жидкого олигомера, за-  
твердевающего при введении инициатора или катализатора реакции по-  
лимеризации, под воздействием УФ-лучей или электронных пучков.



Рис. 13.1. Укрупненная классификация способов отделки полиграфической продукции

Технологический процесс состоит из операций:

- 1) нанесение лака на поверхность бумаги;
- 2) сушка лакового слоя и удаление паров растворителей;
- 3) вывод готовой продукции на приемное устройство, формирование стоп высотой не более 1 м;
- 4) выдержка оттисков в стопе не менее суток.

Лак должен хорошо смачивать поверхность, заполнять углубления и поры бумаги, не проникая в толщу. Используются бумаги массой не меньше  $80 \text{ г/м}^2$  во избежание скручивания и коробления. Применяются лаки на водной, спиртовой и спиртоводной основах.

Качество лакирования оценивается по следующим показателям:

- 1) слой лака должен быть равномерным, без полос, пузырей, загрязнений и т. д.;

2) лак не должен изменять цветовой гаммы оттиска, а листы не должны скручиваться;

3) полнота сушки оттиска проверяется после охлаждения, при этом палец не должен прилипать к поверхности.

**Припрессовка пленки к оттискам** — это прочное соединение бумаги или тонкого картона и оттисков на данных материалах с прозрачным бесцветным пленочным материалом. Сравнительно толстое (от 17 до 50 мкм) полимерное покрытие не только улучшает товарный вид, лоск поверхности, насыщенность оттиска, но и делает лицевую поверхность абсолютно влагонепроницаемой, значительно повышает прочность дублированного материала на истирание, изгиб и разрыв.

Существует три способа припрессовки: клеевой, бесклеевой, экструзионный.

Клеевой способ позволяет использовать однослойную полимерную пленку (триацетатную, лавсановую, целлофановую), толщина пленки 10–40 мкм. Недостатки: применение токсичных и пожароопасных растворителей, громоздкость оборудования и невысокая скорость работы.

Технологический процесс состоит из операций:

- 1) нанесение на рулонную пленку тонкого слоя клея;
- 2) сушка клеевого слоя и удаление паров растворителей;
- 3) подача листового материала в устройство припрессовки;
- 4) припрессовка;
- 5) сматывание продукции в рулон;
- 6) выдержка в рулоне в течение двух суток;
- 7) разрезка на листы, формирование стоп до одного метра и выдержка в течение суток.

В качестве клея используются бесцветные лаки, которые вызывают частичное набухание и растворение пленки. Вязкость и толщина слоя подбираются в соответствии с бумагой. Припрессовка происходит в каландрах, состоящих из стального и обрешиненного валов, температура стального вала регулируется в пределах 50–130 °С.

Бесклеевой способ требует применения двухслойных пленок, один слой которых служит в качестве прозрачного и бесцветного термоклей со сравнительно низким интервалом температур плавления. Дублированные пленки отличаются высокой механической и адгезионной прочностью, высоким модулем упругости, хорошей эластичной восстанавливаемостью. В качестве клеевого слоя используется полиэтилен низкого давления, полиолефины, сополимеры этилена с винилацетатом и сплавы полимеров на основе полиолефинов. Для лицевого слоя используются те же полимеры, что и для клеевого способа припрессовки.

При экструзионном способе полимерное покрытие получают выдавливанием расплава через узкую щель экструдера на движущуюся ленту бумаги, картона или печатной продукции, перематываемой из рулона в рулон. Формирование полимерной пленки происходит в трехвальном каландре, где лента предварительно разогревается, а затем охлаждается.

Экструзионный способ позволяет использовать дешевое сырье, а именно гранулы полимера, и наносить расплав на большой скорости. Недостатки: применение рулонной продукции, сложность оборудования.

Промежуточное положение между лакировкой и припрессовкой занимает способ переноса лакового слоя. Технологический процесс включает следующие этапы:

- 1) получение лакового слоя на лавсановой пленке;
- 2) припрессовка лакового слоя к листовой или рулонной продукции;
- 3) выдержка рулона в течение двух суток;
- 4) отделение лаковой пленки от подложки.

**Нанесение клеевой пленки** применяется при изготовлении конвертов, наклеек, самоклеящейся бумаги. Принцип аналогичен процессу лакирования, только вместо лака используется специальная клеевая композиция.

### 3. Имитация металлических покрытий на оттисках

Имитация металлических покрытий под золото и серебро применяется при изготовлении обложек изданий улучшенного типа, рекламных изданий, этикеток, поздравительных открыток и др. Выполняется тремя способами: бронзированием, печатанием металлизированными красками и тиснением полиграфической металлизированной фольгой (последнее рассмотрено в п. 4).

**Бронзирование** — это нанесение бронзовой или алюминиевой пудры на свежотпечатанный оттиск. Непосредственно перед бронзированием получают оттиск краской соответствующего тона: под бронзовую пудру — желтого, под алюминиевую — сине-серого. При малых тиражах бронзирование производят под вытяжкой вручную, нанося пудру ватным тампоном легкими крестообразными движениями. Излишки пудры снимают чистым ватным тампоном. В крупносерийном производстве этикеток и упаковок бронзирование производят на автоматах, которые присоединяют к печатным машинам, обеспечивая непрерывное печатное производство.

**Печатание металлизированными красками** аналогично печатанию обычными красками, в связи с этим отнесение его к отделочным процессам является условным. Печатание металлизированными красками ведется на листовых машинах обычно способами высокой, плоской офсетной, флексографской и трафаретной печати с использованием красок, содержащих мелкодисперсные порошки бронзы или алюминия. При этом печатать нужно на бумаге с гладкой поверхностью.

#### 4. Механические способы отделки оттисков

**Биговка** — нанесение на оттиск линий сгибов с помощью тупых ножей, которые уплотняют материал и частично разрушают связи между волокнами. Применяется при изготовлении тетрадей книжного блока, для обложек, переплетных крышек. Выполняется на биговальных перфорационных станках.

**Перфорация** — просечка в печатной продукции, в книжном блоке, цепочки близкорасположенных друг от друга круглых, продолговатых, прямоугольных или щелеобразных отверстий небольшого размера. Для марок, календарей используется отверстие диаметром 1 мм, а для скрепления блоков спиралями и гребенками — диаметром 4–8 мм.

**Высечка** — придание заготовке изделий, листовой продукции или книжным изданиям сложной конфигурации в соответствии с их конструкцией. Применяется для этикеток, упаковки, открыток и т. д. Для этого изготавливают фигурный нож, который после заточки изгибают по контуру рисунка. Операция выполняется на высекальных автоматах.

**Гренирование** — это изменение фактуры или создание определенного рельефа у тонкого листового или рулонного материала. Применяется для специальных видов бумаги. В результате образуется регулярный рельефный рисунок. Выполняется в специальном каландре, состоящем из стального гравированного и бумажного валов.

**Тиснение** — получение изображения путем деформации материала, в результате которого изменяются форма и гладкость поверхности. Различают блинтовое и конгревное тиснение, тиснение металлизированной фольгой.

При **блинтовом тиснении** (бескрасочном углубленном) (рис. 13.2, а) изображение получается только за счет деформации сжатия материалов 2 в местах вдавливания штампа 1, при этом одновременно происходит и выравнивание (сглаживание) фактуры наружного материала. В результате такого тиснения изображение на всех участках должно быть равномерно-углубленным (лежать в одной плоскости), хорошо выделяться на общем фоне шероховатой поверхности материала.

**Конгревное тиснение** — это получение рельефного выпуклого рисунка. Производится горячим штампом с углубленными печатающими элементами. Для получения рельефа кроме штампа еще необходима выпуклая матрица, которая повторяет углубленный рисунок штампа. В процессе тиснения (рис. 13.2, б) материал 2 должен находиться между штампом 1 и холодной матрицей 3.

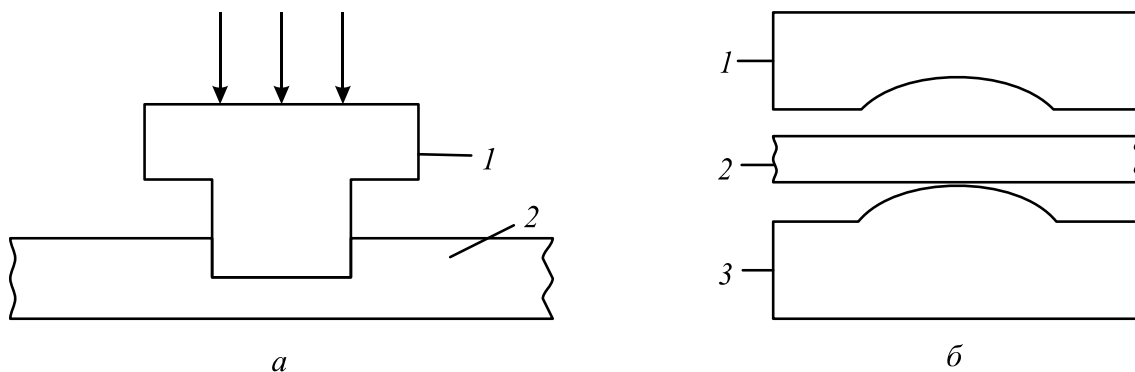


Рис. 13.2. Схемы блинтового (а) и конгревного (б) тиснения:  
1 — горячий штамп; 2 — материал; 3 — контрштамп (матрица)

**Тиснение полиграфической фольгой** выполняется нагретым штампом, давящие элементы которого возвышаются над пробельными и лежат в одной плоскости. Отличием этого способа является то, что между штампом и отделочным материалом помещается полиграфическая фольга. Полиграфическая фольга имеет красочный слой, который нанесен на эластичную подложку и содержит адгезив. Красочный слой фольги легко отделяется от подложки под действием горячего штампа и закрепляется под действием адгезива.

## Выполнение работы

Методика выполнения лабораторной работы излагается в соответствии с изданием [13].

1. Включите нагреватели пресса, установив терморегулятор на 160 °С (это делается заранее, так как разогрев плиты пресса длится 45–50 мин).

2. Ознакомьтесь с правилами безопасной работы на позолотном прессе.

3. Изучите техническую характеристику и устройство позолотного пресса ПЗ-1М.

4. Выберите штамп с текстом или штриховым рисунком и определите на нем центр приложения силы, считая, что он находится в его

геометрическом центре. На оборотной стороне штампа под прямым углом нанесите две карандашные линии через центр приложения силы, одна из которых должна быть параллельна линии шрифта на штампе.

5. Выкройте картонный декель — картонную сторонку по формату сторонки модельных крышек, приготовленных для тиснения, и на ней уложите штамп давящими элементами вниз и в соответствии с предполагаемым положением рисунка на переплетных крышках; крестообразные линии штампа продолжите на декеле.

6. Приклейте декель к нижней плите пресса, совместив линии креста на декеле с рисками на плите. К дальней кромке декеля приклейте упоры так, чтобы два располагались по длинной стороне, а один — по короткой стороне модельной крышки.

7. Штамп положите на декель, совместив крестообразные линии. На штамп нанесите такого же размера клеящую пленку и приклейте его к верхней плите пресса, подняв рукояткой нижнюю плиту до полного контакта штампа с верхней плитой пресса. При необходимости измените силу прижима вращением маховичка регулировки зазора между плитами.

8. Установите терморегулятор на 120 °С через несколько минут, убедившись, что штамп приклеился к верхней плите. Нижнюю плиту пресса опустите маховичком на 1,5–2 мм.

9. Когда сигнальная лампа нагревательного устройства загорится, получите пробный оттиск без фольги при минимальном натиске. В местах слабого натиска сделайте приправку на декель, приклеивая кусочки тонкой бумаги в местах слабого давления. При достижении равномерного натиска по всему изображению штампа получите изображение хорошего качества при тиснении бронзовой фольгой, изменяя глубину тиснения или температуру штампа.

10. Дайте оценку качества полученного изображения по следующим показателям: отсутствие смещения и перекоса изображения на крышке; полнота покрытия поверхности покровного материала крышки красочным слоем; четкость краев изображения.

11. Выключите нагрев верхней плиты, очистите тупым ножом нижнюю плиту от упоров и декеля. Выньте штыревые запоры и откиньте плиту на траверзу, снимите ножом штамп только через несколько минут после того, как верхняя плита остынет, не допуская его падения на нижнюю плиту.

## **Содержание отчета**

1. Укрупненная классификация способов отделки полиграфической продукции.
2. Техническая характеристика прессы ПЗ-1М.
3. Порядок подготовки прессы к работе.
4. Требования к качеству тиснения.

## **Контрольные вопросы**

1. Какие виды продукции подлежат отделке?
2. Перечислите виды полиграфического оформления переплетных крышек.
3. Для чего и как проводят тиснение фольгой?
4. Расскажите о строении полиграфической фольги.
5. Какие виды полиграфической фольги используются при отделке полиграфической продукции?
6. Расскажите о разных видах тиснения.
7. Какие штампы используют для тиснения?
8. Какие факторы влияют на качество тиснения?
9. Каким образом выполняются операции приводки и приправки при создании тиснения?

## Лабораторная работа № 14 ПЕЧАТЬ ИЗДАНИЙ НА РИЗОГРАФЕ

*Продолжительность работы: 2 часа*

**Цель работы:** изучить основные требования, предъявляемые к оригиналам для печати на ризографе; ознакомиться с технологической схемой печати на ризографе; рассмотреть основные узлы ризографа и особенности печати на нем.

### Содержание работы

1. Изучение принципа работы на ризографе.
2. Проведение печатного процесса с помощью ризографа.

### Теоретические сведения

#### 1. Общие сведения о ризографии и ее функциональных возможностях

**Ризография** — способ печати, сочетающий цифровой способ обработки информации и трафаретный способ нанесения краски на бумагу. Техническим воплощением ризографии является ризограф. Работая по технологии «Computer-to-Press», эти устройства заняли определенную нишу в современной полиграфии [14].

Отличительными особенностями технологии являются:

- 1) экономичность;
- 2) неприхотливость к бумаге. Масса бумаги может составлять от 46 до 210 г/м<sup>2</sup>. Предпочтительно использовать бумагу со средней степенью проклейки. Полностью исключается использование только гляцевых и мелованных бумаг;

- 3) высокая скорость печати — от 60 до 120 или 130 оттисков в минуту.

При постоянной разрешающей способности 400 точек/дюйм (16 точек на 1 мм) ризограф поддерживает несколько режимов копирования:

- 1) текстовый режим позволяет повысить качество копируемых документов (16 оттенков цвета);
- 2) фоторежим служит для передачи сложных полутоновых изображений (256 оттенков);
- 3) обеспечивается также растровый режим копирования.

Технологическая схема изготовления копий включают в себя ряд операций (рис. 14.1).



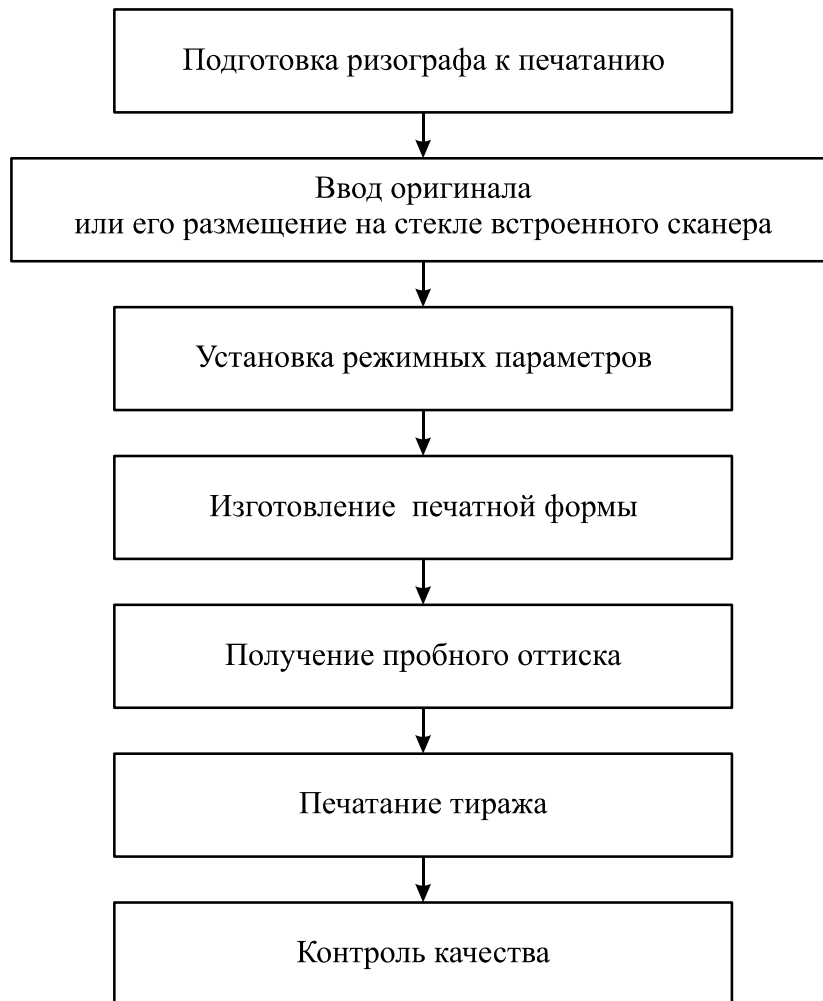


Рис. 14.1. Технология печати на ризографе

## 2. Принцип работы на ризографе

Работу ризографа можно условно разбить на два этапа — подготовку и изготовление печатной формы и собственно печать. Основным отличием ризографии от традиционной трафаретной печати является то, что оба эти этапа выполняются без участия пользователя и в рамках одного компактного устройства.

### 2.1. Подготовка и изготовление печатной формы

Копируемый оригинал-макет, предназначенный для тиражирования, помещается во встроенный в ризограф сканер. Полученная в процессе считывания сканером информация оцифровывается. В соответствии с командами пользователя посредством программ полученная цифровая информация поступает на устройство управления термоголовкой.

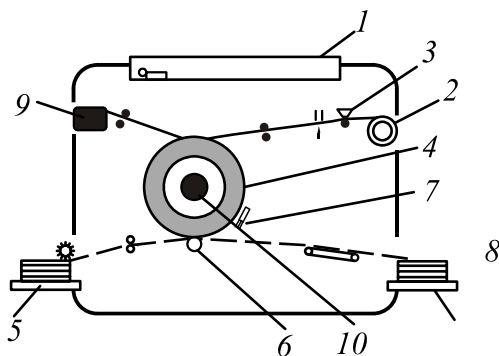


Рис. 14.2. Схема ризографа:  
 1 — сканер; 2 — рулон мастер-пленки;  
 3 — термоголовка; 4 — формный цилиндр;  
 5 — подающий лоток для бумаги;  
 6 — прижимной (печатающий) валик;  
 7 — сепаратор; 8 — приемный лоток;  
 9 — бокс для отработанных форм; 10 — туба с краской

В это же время ризограф автоматически снимает и удаляет в бокс отработанную печатную форму и отматывает с рулона отрезок мастер-пленки (формного материала). Этот отрезок проходит под термоголовкой, которая прожигает мельчайшие отверстия в формном материале в точном соответствии со сканируемым оригиналом-макетом (или информацией, переданной через интерфейс с компьютера) и указаниями пользователя о масштабировании оригинала, контрастности оттисков и т. д.

Подготовленная печатная форма автоматически закрепляется на поверхности формного цилиндра.

Формный цилиндр имеет сетчатую структуру. Его внутренний слой пропитывается краской из тубы. Краска пропитывает печатную форму, изготовленную на формном материале (мастер-пленке), и продавливается только через те участки, где имеются отверстия, сделанные термоголовкой, попадает на бумагу, проходящую под вращающимся формным цилиндром. При вращении цилиндра делается контрольный оттиск. В зависимости от модели ризографа и формата печати этот этап длится от 11 до 24 секунд.

## 2.2. Печать

Формный цилиндр приводится в постоянное вращение. Листы бумаги из подающего лотка с помощью механизма подачи направляются между формным цилиндром и прижимным валиком. Краска наносится на бумагу через отверстия в печатной форме. Далее запечатанные листы попадают в приемный лоток.

Печать 1000 листов на ризографе занимает 8 минут.

Многокрасочная печать осуществляется на ризографе за несколько прогонов.

Ризографом управляют с помощью универсального пульта, расположенного на верхней панели устройства. Сообщения-подсказки пользователю ризографа высвечиваются на жидкокристаллическом дисплее. Установки ризографа включают:

- 1) выбор режима оригинала: текст, фотография, растрованное изображение, увеличение резкости, регулировка контраста;
- 2) установка изменения масштаба;
- 3) выбор плотности печати: темнее или светлее;
- 4) установка количества копий;
- 5) выбор скорости печати.

### **3. Основные требования, предъявляемые к оригиналам**

В зависимости от модели ризографа используются планшетный или протяжной сканеры. В ризографах с планшетным сканером оригинал-макет кладется на стекло, под которым движется считывающее устройство. В ризографах с протяжным сканером оригинал-макет протаскивается через блок считывания. В связи с этим во втором случае оригиналом-макетом может служить только лист с воспроизводимой информацией, не имеющей склеек, заломов, помятых участков и т. д. Иначе при прохождении через сканирующее устройство такой оригинал-макет может быть порван, скомкан или вообще сканер не будет его считывать. Для планшетного сканера этих ограничений нет и можно использовать для воспроизведения оригиналы различной толщины. На предметное стекло планшетного сканера можно класть переплетенные и листовые оригиналы с максимальным размером А3 и весом до 10 кг.

Листы оригинала-макета должны иметь воспроизводимую информацию только с одной стороны. Иначе при сканировании возможно просвечивание обратной стороны и получение некачественного оттиска.

Важным при воспроизведении информации является ее распределение на оригинале-макете. Нежелательно наличие больших запечатываемых площадей, например плашек большой площади в верхней части оригинала. В этом случае при печати запечатываемый лист бумаги может остаться приклеенным к красочному цилиндру и не выйти в приемный лоток.

Оригинал-макет должен иметь боковые поля не менее 3 мм, а верхнее поле — не менее 5 мм. Иначе возможно прилипание края запечатываемого листа к формному цилиндру, что может затруднить в дальнейшем его попадание в приемный лоток.

При печати с оригинал-макетов большие площади запечатываемой поверхности должны располагаться симметрично относительно линии движения листа бумаги в ризографе. В случае несоблюдения симметрии возможен разворот листа при отделении его от цилиндра.

При печати многоцветного изображения участки разных цветов должны отстоять друг от друга на 3–5 мм. При этом желательно оригинал-макет для печати в несколько цветов готовить отдельно для каждого цвета.

Толщина штриха должна быть не менее 0,5 мм.

Минимальный кегль должен составлять 8 п.

Линиатура растра должна составлять не более 40 лин./см.

Изображение должно содержать минимальное количество пересекающихся линий.

Участки различных цветов многоцветного изображения должны отстоять друг от друга на расстоянии не менее 3 мм.

#### **4. Подготовка ризографа к печати**

Подготовка ризографа к печати включает следующие операции:

- 1) подготовка подающего поддона и загрузка бумаги;
- 2) подготовка приемного поддона;
- 3) установка тубы с краской;
- 4) установка рулона мастер-пленки;
- 5) выбор режима обработки оригинала-макета.

#### **Выполнение работы**

1. Подготовьте оригинал в соответствии с требованиями, изложенными в п. 3.
2. Ознакомьтесь с основными узлами ризографа.
3. Изучите панель управления ризографа GR 3770 и его возможности.
4. Выполните подготовку ризографа к печати.
5. Задайте режимные параметры печати в соответствии с оригиналом.
6. Выполните пробную печать.
7. Оцените качество пробного оттиска.
8. Отрегулируйте параметры печати.
9. Осуществите печать тиража.

## **Содержание отчета**

1. Технологическая схема печатания на ризографе.
2. Техническая характеристика ризографа GR 3770.
3. Сравнительная характеристика полученных оттисков с использованием встроенного сканера и через интерфейс.

## **Контрольные вопросы**

1. Назовите отличительные признаки ризографа и копировального аппарата.
2. Чем технология печатания на ризографе отличается от традиционной технологии трафаретной печати?
3. Расскажите о подготовке ризографа к работе.
4. Каким образом изготавливается печатная форма в ризографии?
5. Объясните принцип печатания в ризографии.
6. Каким образом происходит процесс многокрасочного печатания в ризографии? Какие подготовительные операции при этом необходимо произвести?

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ФОРМАТЫ ПОЛОСЫ НАБОРА ДЛЯ РАЗНЫХ ВАРИАНТОВ ОФОРМЛЕНИЯ

Таблица П.1.1

**Форматы полос набора и рекомендуемые размеры раскладки полей  
для первого варианта оформления**

Формат бумаги, см, и доля листа	Формат издания до обрезки, мм	Формат издания после обрезки, мм	Формат набора, кв.	Размеры полей до обрезки, мм
60×84/32	105×150	100×140	4 ½×6 ½	9, 13, 15, 20
60×90/32	112×150	107×140	4 ¾×6 ½	9, 13, 18, 20
70×90/32	112×175	107×165	4 ¾×7 ¾	9, 13, 18, 23
75×90/32	112×187	107×177	4 ¾×8 ½	9, 13, 18, 21
70×100/32	125×175	120×165	5 ¼×7 ¾	9, 13, 21, 23
70×108/32	135×175	130×165	6×7 ¾	9, 13, 18, 23
84×108/32	135×210	130×200	6×9 ¾	9, 13, 18, 23
60×84/16	150×210	145×200	6 ¾×9 ¾	11, 16, 17, 19
60×90/16	150×225	145×215	6 ¾×10 ½	11, 16, 17, 20
70×90/16	175×225	170×215	8×10 ¼	11, 16, 20, 25
75×90/16	187×225	182×215	8 ¾×10 ¼	11, 16, 19, 25
70×100/16	175×250	170×240	8×11 ½	11, 16, 20, 27
70×108/16	175×270	170×260	8×12 ½	11, 16, 20, 29
84×108/16	210×270	205×260	9 ¾×12 ½	11, 16, 23, 29
60×84/8	210×300	205×290	9 ¾×14	13, 18, 21, 30
60×90/8	225×300	220×290	10 ½×14 ¼	13, 18, 23, 26
70×100/8	250×350	245×240	12×17	13, 18, 21, 26
70×108/8	270×350	265×340	13×17	13, 18, 23, 26
84×108/8	270×420	265×410	13×20 ¾	13, 18, 23, 29

Таблица П.1.2

**Форматы полос набора и рекомендуемые размеры раскладки полей  
для второго варианта оформления**

Формат бумаги, см, и доля листа	Формат издания до обрезки, мм	Формат издания после обрезки, мм	Формат набора, кв.	Размеры полей до обрезки, мм
60×84/32	105×150	100×140	4 ¼×6 ¼	11, 16, 18, 22
60×90/32	112×150	107×140	4 ½×6 ¼	11, 16, 20, 22
70×90/32	112×175	107×165	4 ½×7 ½	11, 16, 20, 24
75×90/32	112×187	107×177	4 ½×8 ¼	11, 16, 20, 22
70×100/32	125×175	120×165	5×7 ½	11, 16, 24, 24
70×108/32	135×175	130×165	5 ¾×7 ½	11, 16, 21, 23
84×108/32	135×210	130×200	5 ¾×9 ½	11, 16, 20, 21

Формат бумаги, см, и доля листа	Формат издания до обрезки, мм	Формат издания после обрезки, мм	Формат набора, кв.	Размеры полей до обрезки, мм
60×84/16	150×210	145×200	6 ½×9 ½	13, 18, 20, 21
60×90/16	150×225	145×215	6 ½×10 ¼	13, 18, 20, 23
70×90/16	175×225	170×215	7 ¾×10	13, 18, 22, 27
75×90/16	187×225	182×215	8 ½×10	13, 18, 21, 27
70×100/16	175×250	170×240	7 ¾×11 ¼	13, 18, 22, 30
70×108/16	175×270	170×260	7 ¾×12 ¼	13, 18, 22, 31
84×108/16	210×270	205×260	9 ½×12 ¼	13, 18, 26, 31
60×84/8	210×300	205×290	9 ½×13 ¾	16, 20, 23, 33
60×90/8	225×300	220×290	10 ¼×14	16, 20, 24, 28
70×100/8	250×350	245×240	11 ¾×16 ¾	16, 20, 23, 29
70×108/8	270×350	265×340	12 ¾×16 ¾	16, 20, 25, 29
84×108/8	270×420	265×410	12 ¾×20 ½	16, 20, 25, 31

Таблица П.1.3

**Форматы полос набора и рекомендуемые размеры раскладки полей для третьего варианта оформления**

Формат бумаги, см, и доля листа	Формат издания до обрезки, мм	Формат издания после обрезки, мм	Формат набора, кв.	Размеры полей до обрезки, мм
60×84/32	105×150	100×140	4×6	13, 18, 20, 24
60×90/32	112×150	107×140	4 ¼×6	13, 18, 23, 24
70×90/32	112×175	107×165	4 ¼×7 ¼	13, 18, 20, 27
75×90/32	112×187	107×177	4 ¼×8	13, 18, 20, 25
70×100/32	125×175	120×165	4 ¾×7 ¼	13, 18, 26, 27
70×108/32	135×175	130×165	5 ½×7 ¼	13, 18, 23, 27
84×108/32	135×210	130×200	5 ½×9 ¼	13, 18, 23, 26
60×84/16	150×210	145×200	6 ¼×9 ¼	16, 20, 22, 24
60×90/16	150×225	145×215	6 ¼×10	16, 20, 22, 25
70×90/16	175×225	170×215	7 ½×9 ¾	16, 20, 24, 29
75×90/16	187×225	182×215	8 ¼×9 ¾	16, 20, 23, 30
70×100/16	175×250	170×240	7 ½×11	16, 20, 24, 32
70×108/16	175×270	170×260	7 ½×12	16, 20, 24, 34
84×108/16	210×270	205×260	9 ¼×12	16, 20, 27, 34
60×84/8	210×300	205×290	9 ¼×13 ½	18, 22, 26, 35
60×90/8	225×300	220×290	10×13 ¾	18, 22, 27, 31
70×100/8	250×350	245×240	11 ½×16 ½	18, 22, 25, 31
70×108/8	270×350	265×340	12 ½×16 ½	18, 22, 27, 31
84×108/8	270×420	265×410	12 ½×20 ½	18, 22, 27, 34

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ОПИСАНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ШКАЛ

Наименование шкалы	Область применения	Описание шкалы
Сенситометрическая полутоновая прозрачная шкала СПШ-К	Контроль экспозиции при копировании изображения в процессе изготовления офсетных форм	Содержит 10 полей, выполненных с константой 0,15 в интервале от $D = 0,15$ до $D = 1,50$ и дополнительно 11-е поле с плотностью $D = 2,0 \pm 0,10$ . На форме должны быть абсолютно чистыми три-четыре первые поля шкалы; с пятого по восьмое поля воспроизводятся как полутона, а остальные поля — в виде плашек
Офсетная шкала Ugra-Offset-1982	Контроль времени экспонирования, разрешающей способности, градационной передачи, воспроизведения элементов в высоких светах и тенях изображения	<p>Представляет собой 5 областей.</p> <p>Первая область содержит полутоновую шкалу, состоящую из 13 полей, за каждым из которых оптическая плотность меняется на величину, равную <math>0,15 D</math>, от минимальной плотности, равной <math>0,15 D</math>, до максимальной плотности, равной <math>1,95 D</math>.</p> <p>Вторая область содержит окружности с микроштрихами от 4 до 70 мкм в позитивном и негативном исполнении.</p> <p>Третья область состоит из элементов растрового изображения полутонов с различной площадью растровой точки от 10 до 100% с шагом 10% и линиатурой 60 лин./см.</p> <p>Четвертая область содержит миры скольжения и двоения для контроля печатных процессов.</p> <p>Пятая область содержит элементы растрового изображения в светах (6 полей с минимальным размером растровой точки 0,5% и максимальным 5%) и в глубоких тенях изображения (6 полей с минимальным размером растровой точки 95% и с максимальным 99,5%).</p> <p>Требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– растровая шкала должна быть воспроизведена полностью от 10 до 95% точки;</li> <li>– на растровых полях высоких светов и высоких теней могут отсутствовать точки 0,5; 1; 99,5; 99%, точки 2 и 98% должны быть воспроизведены;</li> <li>– на шкале концентрических окружностей должны быть воспроизведены позитивные штрихи, начиная с 12 мкм, что соответствует разрешающей способности 300 лин./см</li> </ul>



Наименование шкалы	Область применения	Описание шкалы
Шкала оперативного контроля РШ-Ф	Контроль градационных искажений на форме	Содержит 7 контрольных высоколиниатурных растровых полей (3+, 2+, 1+, 0, 1-, 2-, 3-), окруженных низколиниатурным растровым фоном, и два дополнительных поля (4 и 5) с мелкими растровыми элементами: 4,3 и 2,6% соответственно. При визуальном рассмотрении шкалы поля под цифрами 1- или 2- должны сливаться с фоном. Это свидетельствует о том, что в процессе изготовления форм растровая точка уменьшилась на 3,3% (поле 1-) или на 6,6% (поле 2-). Остальные поля (3- и 3+, 2+, 1+) должны выделяться на фоне шкалы. Поля с цифрами 4 и 5, имеющие растровую точку 4,3 и 2,6%, должны быть воспроизведены на форме полностью

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### ДЕФЕКТЫ ФОРМ, ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ

Характер дефекта	Причины возникновения	Методы устранения
На полутоновой шкале СПШ-К чистые только 2 поля: видны края диапозитивов и липкой ленты	Мала основная экспозиция. Недостаточные время проявления или концентрация проявителя, холодный проявитель	Увеличить время основной экспозиции в 1,4 раза и соответственно под рассеивающей пленкой
На шкале РШ-Ф с фоном сливается нулевое поле	Проявитель насыщен копировальным слоем	Заменить проявитель, проверить правильность его разбавления, температуру проявителя и время проявления. Заменить проявитель
На полутоновой шкале СПШ-К чистые 6 и более полей	Велика экспозиция	Уменьшить время основной и дополнительной экспозиции
На шкале РШ-Ф с фоном сливается поле 3, исчезло поле 4	Форма перепроявлена	Проверить концентрацию, температуру и время проявления. Заменить проявитель
На изображении имеются крупные светлые пятна (непрокопировка изображения)	Неаккуратно выполнен монтаж диапозитивов: толстый слой клея; попадание частиц пыли; слишком близкое расположение диапозитивов и липкой ленты к краю изображения	Протереть и исправить монтаж. Проверить качество диапозитивов
	Большая экспозиция	Уменьшить время экспонирования
	Велико экспонирование под рассеивающей пленкой	Уменьшить долю экспонирования под рассеивающей пленкой до 10%
	Нарушены условия вакуумирования в копировальной раме	Проверить состояние резинового коврика, промыть стекло
	Залом на диапозитиве	Заменить диапозитив
Форма «тенит» в печати, пробельные элементы не воспринимают краску	Недостаточная экспозиция.	Проверить воспроизведение контрольной шкалы. Увеличить время экспонирования
	Форма недопроявлена и с пробелов не полностью удален копировальный слой.	Проверить концентрацию проявителя, температуру и время проявления на соответствие инструкции
	Не отрегулирован печатный процесс, нарушен баланс краска – вода.	Обработать форму очищающим средством и изменить подачу увлажняющего раствора

Характер дефекта	Причины возникновения	Методы устранения
Печатающие элементы изображения не воспринимают краску при печати	Пластина засвечена	Проверить цвет слоя на пластинах. Работать только при неактивном свете
	Форма переэкспонирована и перепроявлена	Проверить воспроизведение контрольных шкал
	Недостаточная оптическая плотность мелких элементов на диапозитиве	Заменить диапозитивы
Мала тиражестойкость формы	Истирание печатной формы накатными красочными валиками	Отрегулировать удаление накатных валиков на печатную форму
	Истирание формы бумажной пылью, налипшей на офсетное полотно	Протирать резиновое полотно при использовании «пылящих» бумаг по мере накопления бумажной пыли
	Печатающие элементы вырваны защитным покрытием, нанесенным толстым и неравномерным слоем на форму	Наносить защитное покрытие тонким равномерным слоем
Потеря мелких деталей на форме	Недостаточная плотность диапозитивов	Произвести переконтакт
	Слишком большая экспозиция	Уменьшить время экспонирования
	Прямое изображение на диапозитиве по отношению к оригиналу при просмотре со стороны эмульсии	Произвести замену диапозитивов

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### ДЕФЕКТЫ И ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ В ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Дефект печатания	Причины
Выщипывание поверхности бумаги в процессе печатания	Недостаточная прочность бумаги. Повышенная липкость краски. Повышенная липкость поверхности резинотканевой пластины из-за набухания ее в растворителях и связующем краски. Слишком большое давление между офсетным и печатным цилиндрами
Двоение (появление несопадающих изображений на офсетном полотне, одно яркое, другое блеклое)	Завышенная толщина декеля. Высокое давление. Ослабление натяжения или набухание поверхности резинотканевого полотна. Неплотный прижим листов захватами. Коробление бумаги
Длина изображения на оттиске не совпадает с длиной изображения на форме в направлении подачи листов	Диаметр формного цилиндра с формой меньше диаметра офсетного цилиндра. Неправильно подобрана толщина декеля или формы.
Меление (осыпание краски или «сползание» красочного слоя с высохшего оттиска под действием легкого трения)	Плохая краска. Обильная подача увлажняющего раствора на печатную форму. Повышенная кислотность увлажняющего раствора. Бумага с пониженной впитывающей способностью. Краска сильно разбавлена различными растворителями
Непропечатка деталей	Неустойчивость печатающих элементов на отдельных участках формы. Образование на резинотканевой пластине вмятин или продавленных участков. Неравномерность толщины декеля. Дефекты на накатных валиках. Налипание краски на печатном цилиндре
Несовмещение красок	Плохая приладка форм. Неправильно подобрана толщина декеля. Недостаточное натяжение резинотканевой пластины. Слабый прижим клапанов печатного цилиндра. Неправильно выбрано направление отлива бумаги по окружности цилиндра. Неточная работа самонаклада
Отмарывание (переход краски с запечатанной стороны листа на оборотную сторону следующего оттиска)	Мелованная бумага повышенной гладкости или литого мелования. Излишняя насыщенность краски на оттиске, особенно при печати плашек. Замедленное первоначальное закрепление краски («схватывание») на оттиске. Эмульгирование краски в результате излишней подачи увлажняющего раствора
Плохое закрепление краски	Несоответствие свойств печатной краски свойствам применяемой при печатании бумаги. Большое содержание воды в краске (эмульгирование). Повышенная кислотность увлажняющего раствора. Повышенная влажность бумаги или воздуха, пониженный уровень рН бумаги

Дефект печатания	Причины
Полошение (образование поперечных полос на оттисках с крупными сплошными или растровыми печатными элементами)	Биение накатных или увлажняющих валиков. Износ подшипников печатных цилиндров. Слабо натянутый декель. Грязные или сухие увлажняющие валики
Разнооттеночность	Частые остановки машины в процессе печатания. Неравномерное увлажнение печатной формы. Плохая регулировка подачи краски. Оголение раскатных цилиндров. Плохое смывание предыдущей краски с красочного аппарата
Растискивание (равномерное увеличение площади печатающих элементов). Утолщение штрихов. Смыкание растровых точек в тенях	Слишком высокое давление. Мягкий декель. Слишком жидкая краска. Избыточная подача краски. Недостаточная подача увлажняющего раствора. Налипание краски на поверхность декеля
Растровые точки вытянуты в одном направлении, проскальзывание, смазывание	Большая подача краски. Излишнее давление между формным и офсетным цилиндрами. Слабо натянут декель. Перекос резинотканевой пластины. Налипание бумажных волокон на печатающие элементы
Тенение (появление на оттиске легкой сплошной вуали, которая наблюдается и на печатной форме)	Эмульгирование. Применение жирной или жидкой краски. Избыточная подача краски. Зажиривание пробельных элементов из-за плохой гидрофилизации формы, грязные увлажняющие валики, неправильная регулировка pH увлажняющего раствора
Эмульгирование краски (попадание увлажняющего раствора в краску, которая становится более «короткой», накапливается на красочных валиках). При эмульгировании краска имеет матовую поверхность, переходит на увлажняющие валики, снижается интенсивность на оттиске, плохо закрепляется на бумаге	Краска очень жидкая, с пониженной липкостью. Интенсивная подача увлажняющего раствора. Низкая кислотность увлажняющего раствора. Проклейка бумаги содержит вещества, стимулирующие эмульгирование

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Издания книжные и журнальные. Форматы: ГОСТ 5773-90. — Введ. 11.06.90. — М: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1990. — 4 с.
2. Издания книжные. Общие технические условия: СТБ 7.204-2006. — Введ. 01.10.06. — Минск: Госстандарт, 2006. — 16 с.
3. Издания книжные и журнальные. Основные параметры издательско-полиграфического оформления: ОСТ 29.62-86. — Введ. 01.01.87. — М.: Книжная палата, 1987. — 12 с.
4. Волкова, Л. А. Технология обработки текстовой информации. Технологический дизайн: в 2 ч. / Л. А. Волкова, Е. Р. Решетникова. — М.: МГУП, 2007. — Ч. 2: Компьютерная обработка текста. — 344 с.
5. Оригиналы авторские и текстовые издательские. Общие технические требования: ОСТ 29.115-88. — Введ. 01.01.89. — М.: Книжная палата, 1989. — 24 с.
6. Технология работы с текстами в текстовом процессоре Microsoft Word. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / авт.-сост. Каледина Н. Б. — Минск: БГТУ, 2009. — 128 с.
7. Технология и оборудование допечатных процессов в полиграфии. Термины и определения: СТБ 1583-2005. — Введ. 01.06.06. — Минск: Госстандарт, 2006. — 44 с.
8. Оригиналы изобразительные для полиграфического репродуцирования. Общие технические требования: ОСТ 29.106-90. — Введ. 01.05.91. — Минск: Отраслевой стандарт, 1991. — 20 с.
9. Самарин, Ю. Н. Печатные системы фирмы Heidelberg. Допечатное оборудование: учеб. пособие / Ю. Н. Самарин, Н. П. Сапошников, М. А. Синяк. — М.: Изд-во МГУП, 2000. — 208 с.
10. Технология печатных процессов / А. Н. Раскин [и др.]. — М.: Книга, 1989. — 432 с.
11. Технология печатных процессов. Лаб. работы по одноименному курсу для студентов специальности 1-47 02 01 / сост. И. Г. Пиотух, Т. А. Боровец. — Минск: БГТУ, 2004. — 74 с.
12. Технология брошюровочно-переплетных процессов: учеб. пособие для студентов специальности 1-47 02 01 / сост. И. В. Марченко. — Минск: БГТУ, 2004. — 158 с.
13. Технология брошюровочно-переплетных процессов. Лаб. работы по одноименному курсу для студентов специальности 1-47 02 01 / сост. И. В. Марченко. — Минск: БГТУ, 2004. — 57 с.
14. Чуркин, А. В. Ризография / А. В. Чуркин, А. Б. Шашлов, А. В. Стерликова; под ред. А. В. Стерликова. — М.: МГУП, 2002. — 140 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	3
Лабораторная работа № 1. Расчет основных параметров книжно-журнальных изданий .....	4
Лабораторная работа № 2. Изготовление расчетного и графического макетов книжного издания .....	13
Лабораторная работа № 3. Подготовка текстовой информации книжного издания .....	24
Лабораторная работа № 4. Подготовка изобразительной информации книжного издания .....	32
Лабораторная работа № 5. Компьютерная верстка издания.....	40
Лабораторная работа № 6. Изготовление монтажной фотоформы книжного издания и ее контроль .....	48
Лабораторная работа № 7. Изготовление и контроль печатных форм плоской офсетной печати.....	57
Лабораторная работа № 8. Изучение процесса плоской офсетной печати .....	70
Лабораторная работа № 9. Печать тиража .....	81
Лабораторная работа № 10. Контроль качества оттисков .....	92
Лабораторная работа № 11. Изготовление тетрадей книжного блока издания .....	101
Лабораторная работа № 12. Изготовление изданий в обложке.....	111
Лабораторная работа № 13. Отделка полиграфической продукции...	120
Лабораторная работа № 14. Печать изданий на ризографе .....	128
Приложение 1. Форматы полосы набора для разных вариантов оформления .....	134
Приложение 2. Описание контрольных шкал.....	136
Приложение 3. Дефекты форм, причины их возникновения и методы устранения.....	138
Приложение 4. Дефекты и причины их возникновения в офсетной печати.....	140
Список использованной литературы .....	142

Учебное издание

**Каледина** Наталья Борисовна  
**Новосельская** Ольга Александровна

**ТЕХНОЛОГИЯ  
ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

Учебно-методическое пособие

Редактор *О. П. Соломевич*  
Компьютерная верстка *П. В. Прохоровская*

Подписано в печать 03.11.2010. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 8,4. Уч.-изд. л. 6,8.  
Тираж 100 экз. Заказ .

Отпечатано в Центре издательско-полиграфических  
и информационных технологий учреждения образования  
«Белорусский государственный технологический университет».  
220006. Минск, Свердлова, 13а.  
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.  
ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.