МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Московский государственный университет печати

Факультет полиграфической технологии

Специальность 281400 – Технология полиграфического производства

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Специализация | |  | |
| Форма обучения | | | вечерняя |
| Кафедра | «Технология допечатных процессов» | | |

# КУРСОВАЯ РАБОТА

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| по дисциплине | | | | | | «Технология формных процессов» | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| тема работы | | | | | «Разработка технологии изготовления монометаллических форм | | | | | | | | | | | | |
| плоской офсетной печати копированием с фотоформ» | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | |  | | | | | | | | | |
| Студент | | | | |  | | | | | | | | |  | Галутина О.В. | | | |
|  | | | | | (подпись) | | | | | | | | |  | (фамилия, и.о.) | | | |
|  | | | | |  | | | | | | | | |  |  | | | |
| Курс | | 5 | | | группа | | 2 | | | | шифр | | Тв | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Дата сдачи законченной работы на кафедру | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| « | |  | | » |  | | | | | 200 |  | | г. | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Руководитель работы | | | |  | | | |  | к.т.н., доцент Бушева Е.В. | |
|  | | | | (подпись) | | | |  | (уч. звание, ФИО) | |
| « | |  | » |  | | 200 |  | г. | | |

Москва, 2001

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Московский государственный университет печати

Факультет полиграфической технологии

Специальность 281400 – Технология полиграфического производства

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Специализация | |  | |
| Форма обучения | | | вечерняя |
| Кафедра | «Технология допечатных процессов» | | |

# ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент | | Галутина О.В. | | | | | | | | | курса | | | 5 | группа | | 2 |
| 1. Дисциплина | | | «Технология формных процессов» | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Тема работы | | | «Разработка технологии изготовления монометаллических форм | | | | | | | | | | | | | | |
| плоской офсетной печати копированием с фотоформ» | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Срок защиты работы | | | |  | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Исходные данные к работе | | | | |  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Содержание работы | | | |  | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Литература и прочие материалы, рекомендуемые студенту для изучения | | | | | | | | | | | | | | | |  | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1. Номера источников по методическому указанию | | | | | | | | | | | |  | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.2. Дополнительные источники | | | | | | |  | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. Дата выдачи задания: « | | |  | | » |  | | | 200 | |  | г. | | | | | | |
| 8. Руководитель работы | | | |  | | | |  | к.т.н., доцент Бушева Е.В. | | | | | | | | | |
|  | | | | (подпись) | | | |  | (уч. звание, ФИО) | | | | | | | | | |
| 9. Задание к исполнению принял | | | | | | |  | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | (подпись студента, дата) | | | | | | | | | | | |

# РЕФЕРАТ

Цель работы: разработка технологии изготовления монометаллических форм плоской офсетной печати копированием с фотоформ для издания рекламной листовки малым тиражом.

Работа содержит: 35 страницы, 7 иллюстраций, 2 схемы, 11 таблиц.

Ключевые слова: фотоформа, монтаж фотоформ, формная пластина, копировальная рама, проявочная машина, экспонирование, проявление, растр, разрешающая способность, шероховатость, тиражестойкость, копировальный слой.

Сокращения: КС – копировальный слой,

ОНХД – ортонафтохинондиазид,

ПВС+Д – поливиниловый спирт + диазид,

ФПК – фотополимерная композиция,

ФВУ – фотовыводное устройство,

РОМ – репродуцируемый оригинал-макет.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5

1. Техническая характеристика изделия 7

2. Выбор технологии печати 8

2.1. Типографская (высокая) печать 8

2.2. Глубокая печать 8

2.3. Офсетная печать 9

2.3.1. Малоформатная офсетная печать 10

2.3.2. Листовой офсет 10

2.3.3. Рулонный офсет 10

2.4. Выбор технологии 11

3. Выбор технологии изготовления печатных форм 12

3.1. Изготовление форм плоской офсетной печати поэлементной записью 12

3.2. Изготовление форм плоской офсетной печати форматной записью  
прямым фотографированием и прямым электрофотографированием 13

3.3. Изготовление форм плоской офсетной печати форматной записью  
копированием с фотоформ 14

3.3.1. Негативное копирование 14

3.3.2. Позитивное копирование 14

3.4. Выбор технологии 15

4. Выбор технологии, материалов и оборудования для изготовления фотоформ 16

5. Выбор материалов и оборудования для изготовления печатных форм 22

5.1. Выбор формных пластин 22

5.2. Выбор копировального оборудования 24

5.3. Выбор оборудования для обработки копий 26

6. Сквозной контроль качества 28

6.1. Требования к оригиналам 28

6.2. Требования к фотоформам 29

6.2.1. Общие требования к штриховым и растровым фотоформам 29

6.2.2. Основные требования к растровым диапозитивам 30

6.2.3. Требования к цветоделенным фотоформам 30

6.2.4. Методы оценки качества 31

6.3. Требования к печатным формам 31

6.3.1. Контроль качества печатных формам 32

ВЫВОДЫ 33

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 35

# ВВЕДЕНИЕ

Сегодня в России насчитывается около 6 тысяч полиграфических предприятий[[1]](#footnote-1). По размерам их можно условно разделить на три группы:

**1 группа** – крупные предприятия мощностью свыше 500 млн. листов/оттисков и численностью персонала около 1 тыс. человек: издательско-полиграфические газетные и газетно-журнальные комплексы в Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Самаре, Екатеринбурге, Новосибирске и других крупных городах; полиграфические комбинаты в Чехове, Можайске, Твери, Ярославле, Смоленске, Саратове; книжные и книжно-журнальные предприятия – Первая Образцовая типография, «Красный Пролетарий», «Молодая Гвардия», «Детская книга» (в Москве), «Печатный Двор, «Техническая книга» им. Ив. Федорова (в Санкт-Петербурге). Всего таких предприятий около 50;

**2 группа** – предприятия мощностью от 50 до 500 млн. листов/оттисков и численностью персонала 100–500 человек: республиканские, краевые, областные и городские типографии универсального типа; специализированные предприятия по выпуску изобразительно-этикеточной, упаковочной, билетной, бланочной продукции; межрайонные типографии, осуществляющие централизованную печать районных газет. К этой группе относится около 200 предприятий;

**3 группа** – мелкие районные типографии, производственные участки, минитипографии, магазины-салоны полиграфических услуг – это самая многочисленная группа предприятий.

Объем производственных мощностей по выпуску полиграфической продукции распределяется следующим образом:

* 43–44% – мощности по выпуску книжно-журнальной продукции;
* 41–42% – по выпуску газет;
* 5–6% – по выпуску изобразительно-этикеточной продукции;
* 6–7% – по выпуску бланочной продукции.

И все-таки, какую продукцию выгодно производить?[[2]](#footnote-2)

Самый эффективный бизнес – оперативная полиграфия. В основном ею занимаются частные типографии. Они печатают визитки, рекламные буклеты, листовки, открытки, этикетки и упаковку. Заимствованные на Западе методы работы позволяют выполнять любую прихоть заказчика. На современном оборудовании можно печатать любое количество экземпляров на любой бумаге. Сегодня средняя цена полиграфической продукции в Москве составляет от $0.2 до $2 за лист формата А3 с цветным односторонним изображением. Множительная техника позволяет за считанные минуты отпечатать несколько тысяч экземпляров. Сейчас наступает эпоха флексографии – печать фантиков и упаковки с помощью безвредных быстрозакрепляющихся красок. Любые вложения окупятся максимум за год. До кризиса 1998 года по некоторым видам продукции каждый вложенный рубль приносил 5–10 рублей прибыли. Например, визитка продавалась в 10 раз дороже себестоимости. Сейчас прибыльность по ним снизилась до 200%. Получается, что полиграфия прибыльнее торговли. Но на рынке периодической печати наблюдается обратный эффект.

Печать периодических изданий по экономическим показателям нерентабельна. Государственные полиграфкомбинаты большей частью убыточны, простаивают огромные цеха. При этом стоимость оборудования и расходных материалов постоянно растет, а газету дороже двух рублей продать трудно. Да и тиражи ниже 50 тысяч экземпляров для периодики неинтересны. Но отдача от газет и журналов вполне ощутима, даже если издание неэффективно с экономической точки зрения. Информация – товар дорогой. Любая напечатанная фраза, если она «попала в цель», имеет экономический эффект.

Могут ли типографии, печатающие периодику, получать доходы от другой полиграфической продукции? Могут. Но здесь в дело вступают технологии. Не всякая печатная машина может печатать и газету, и этикетку. Для оперативной печати газет лучший вариант – рулонное оборудование. Самая медленная ротационная машина может печатать 20 тысяч экземпляров в час. Но в районных и городских типографиях она может простаивать до 80% времени. Еще один минус – такая машина не может печатать и на офсетной, и на мелованной бумаге. Формат тоже нельзя менять. Можно, конечно, установить две рулонные машины: для простых газет и для печати на мелованной бумаге. Но за это придется выложить больше $1 млн. Компромиссный вариант – установка листовых машин, которые могут печатать прибыльную продукцию. У листового офсета меньшая скорость и незаконченный цикл, но печать дешевле даже с учетом затрат на финишную обработку.

Опираясь на приведенные выше данные, в совей работе я хочу рассмотреть технологию получения печатных форм для изготовления малоформатной рекламной листовки малым тиражом.

# 1. Техническая характеристика изделия

|  |  |
| --- | --- |
| **Название показателей** | **Выпускаемое изделие** |
| 1. Вид изделия | Рекламная листовка |
| 2. Формат изделия | А4 (210х297) мм |
| 3. Материал: |  |
| 3.1. Бумага: |  |
| Плотность | 130 г/м2 |
| Толщина | 100 мкм |
| Белизна | 96% ISO |
| Пухлость | 0,96 см3/г |
| 3.2. Краски: | 2525-35-1; 2525-24-1; 2525-58-1; 2525-01 |
| 3. Красочность | 4+4 |
| 4. Информационное содержание | Иллюстрации – 60%.  Текст – 40% |
| 5. Характер изображения | Растровое – 120 лин/см (300 lpi) |
| 6. Тираж | 2000 экз. |
| 7. Варианты оригинала | 1. Сверстанный и оцифрованный оригинал-макет 2. Иллюстрации – слайды, текст – набранный в цифровом виде 3. Иллюстрации – цветные на непрозрачной основе, текст – машинописный лист |

# 2. Выбор технологии печати

## 2.1. Типографская (высокая) печать

В высоком способе печати используются формы с выступающими печатающими элементами и углубленными пробельными (рис. 1).



Рис. 1. Печатная форма высокого  
способа печати:  
1 – печатная форма;  
2 – красочный слой

Данный способ служит для изготовления самой разнообразной продукции – от ежедневных газет до высокохудожественных изобразительных изданий. Характерными признаками типографской печати являются [1]:

* красочный слой толщиной 2–3 мкм;
* оборотный рельеф (деформация запечатываемого материала из-за избыточного давления при  
  печати);
* заметный рельеф букв.

К достоинствам высокого способа печати относятся:

* хорошая разрешающая способность (печать с линиатурой растра 60–80 лин/см);
* достаточная графическая, градационная и колористическая точность воспроизведения различных по своему характеру изображений;
* стабильность качества воспроизведения изображения во всем тираже, что обусловлено отсутствием таких нестабильных процессов, как увлажнение печатных форм (в офсетной печати) или удаление краски с пробельных элементов форм (в глубокой печати).

Поверхность печатной формы высокой печати химически нейтральна и может воспринимать любой раствор, т.е. эти формы можно использовать для печати с применением красок как на жировой основе, так и на базе водных и спиртовых растворителей.

Основными стимулами развития высокой печати стали внедрение гибких и легких форм с малой глубиной пробельных элементов (0,4–0,7 мм), изготовленных на микроцинке [2], а также создание и применение фотополимерных пластин.

Высокая печать с металлических печатных форм в настоящее время используется редко, а печать с гибких форм на ротационных печатных машинах очень часто используется для изданий с большим тиражом.

Главными причинами, сужающими применение типографской печати, являются большая трудоемкость подготовительных операций и практически полное отсутствие в ее арсенале такого печатного оборудования, которое позволяло бы одновременно повысить иллюстративность и в соответствии с этим красочность изданий.

## 2.2. Глубокая печать

Данный способ печати предполагает использование высокоскоростных ротационных машин (60–80 тыс. цикл/ч и более). Печатная форма представляет из себя цилиндр с углубленными печатными элементами, и возвышающимися пробельными (рис. 2).



Рис. 2. Печатная форма глубокого  
способа печати:  
1 – печатная форма;  
2 – красочный слой

Основными достоинствами способа глубокой печати являются [1]:

* высокие скорости, достигаемые благодаря использованию красок на основе летучих растворителей;
* возможность применения больших форматов (до 6 м);
* простое регулирование толщины красочного слоя на запечатываемом материале;
* возможность обеспечения выразительных цветовых (декоративных) и градационных (плотностных) эффектов (передача полутонов за счет изменения толщины красочного слоя и вследствие этого – отсутствие муара).

К недостаткам данного способа можно отнести:

* использование вредных, токсичных и взрыво- и пожароопасных красок;
* наличие пилообразного края штриховых элементов (это связано с тем, что растрирование происходит на стадии изготовления печатной формы – создание ячеек (печатающих элементов), при этом растр имеет квадратную, а не круглую или овальную  
  форму).

Глубокая печать считается оптимальным технологическим вариантом изготовления в первую очередь массовой иллюстрированной одно- и многокрасочной печатной продукции. Она прочно удерживает свои позиции за рубежом благодаря применению электронно-механического и лазерного гравирования печатных форм непосредственно с оригинала [5]. В нашей стране она практически не используется.

## 2.3. Офсетная печать

В способе плоской офсетной печати используются печатные формы, на которых печатающие и пробельные элементы расположены практически в одной плоскости. Они обладают избирательными свойствами восприятия маслосодержащей краски и увлажняющего раствора – воды или водного раствора слабых кислот и спиртов [6]. Печатающие элементы формы – гидрофобные, пробельные – гидрофильные (рис. 3).



Рис. 3. Печатная форма глубокого  
способа печати:  
1 – красочный слой;  
2 – печатающий элемент;  
3 – пробельный элемент.

Основным отличием данного способа печати от высокой и глубокой печати является использование промежуточной поверхности (офсетного цилиндра) при переносе краски с печатной формы на запечатываемый материал.

На данный момент офсетная печать является наиболее развитым и часто используемым способом печати. За последние десятилетия она прогрессивно развивалась, что обусловлено рядом причин [1]:

* универсальные возможности художественного оформления изданий;
* возможность двухсторонней печати многокрасочной (в том числе и высокохудожественной) продукции в один прогон;
* доступность изготовления крупноформатной продукции как на листовых, так и на рулонных машинах;
* наличие высокопроизводительного и технологически гибкого печатного оборудования;
* улучшение качества и появление новых основных и вспомогательных технологических материалов, прежде всего бумаг, красок, декельных пластин;
* внедрение в практику достаточно гибких и эффективных вариантов формного производства.

Современное офсетное производство характеризуется интенсивным использованием электронной техники на всех стадиях подготовки издания к печати и проведения печатного процесса, а также достаточно широким внедрением элементов стандартизации и оптимизации [6].

Значительные изменения претерпело в последние десятилетия офсетное печатное оборудование – это многокрасочные машины, построенные по модульному принципу, обладающие широкими возможностями. К их важнейшим достоинствам относятся:

* возможности изменения формата и красочности печатания;
* широкая номенклатура запечатываемых материалов (от легких бумаг с толщиной до 0,05 мм и массой менее 40 г/м2 до картона толщиной до 1,0 мм и массой до 1000 г/м2);
* достаточно высокая рабочая скорость (до 10 – 17 тыс. оттисков/час для листовых машин и более 45 тыс. оттисков/час для рулонных);
* сравнительно небольшая величина отходов бумаги и высокая экологичность.

Хотя технические принципы офсетной печати остаются неизменными, используемое печатное оборудование можно разделить на три основные категории: малоформатное, листовое и рулонное. Для правильного выбора технологии рассмотрим особенности этих трех видов оборудования[[3]](#footnote-3).

### 2.3.1. Малоформатная офсетная печать

Малые офсетные машины обычно предназначены для печати на листах формата А4 (297х210 мм), а также на листах A3 (397х420 мм) или чуть больших – до 320х450 мм включительно.

В книжном производстве такие машины используются для малотиражных изданий. Их применение эффективно при тиражах от 50 до 750 экз. Здесь обычно используются бумажные и пластиковые печатные формы, получаемые непосредственно с оригинал-макета с помощью автоматических систем изготовления форм (или с помощью определенных типов фотонаборных устройств).

Большинство оборудования этого типа предназначено для однокрасочной печати, но существуют также машины для двухкрасочной печати, используемые в основном для выполнения небольших коммерческих заказов.

### 2.3.2. Листовой офсет

Листовые офсетные машины составляют добрую половину от всего парка печатных машин. Формат листов для таких машин начинается с A3 и выше – от 320х450 мм до 1200х1600 мм или даже еще больше.

Для всех листовых машин задаются минимальные и максимальные размеры листа, что существенно увеличивает гибкость их использования и экономичность при работе с различными форматами. Для рулонных машин размеры задаются гораздо более жестко.

Одно-, двух- и четырехкрасочные машины, как правило, допускают больший размер листов, в то время как пяти- и шестикрасочные печатные машины работают с листами меньшего размера и чаще всего используются для печати обложек.

Листовые офсетные печатные машины хорошо подходят для однокрасочных или многокрасочных изданий при среднем тираже, их также следует выбирать для работы с книгами нестандартного формата.

### 2.3.3. Рулонный офсет

Рулонные офсетные машины, как правило, используются для печати изданий с большим тиражом и в особенности для многотиражной цветной печати. Здесь важно помнить, что они осуществляют не только печать, но и фальцовку листов: конечным продуктом для всех рулонных офсетных машин являются сфальцованные тетради, готовые к подборке и переплету.

Кроме двух основных преимуществ этих машин (по сравнению с листовыми офсетными машинами они гораздо более производительные, и в качестве готового продукта выдают сфальцованные тетради), у них есть и недостатки – форматы, предлагаемые основными типами рулонных машин, довольно строго ограничены по сравнению с возможностями гибкого задания форматов для листовых машин, в результате чего имеет место больший расход бумаги и большее количество бумажных отходов.

## 2.4. Выбор технологии

Исходя из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Способ высокой печати не подходит для издания рекламных листовк из-за ограничения при воспроизведении иллюстрационного материала, возможности возникновения оборотного рельефа, а также экономически невыгодно печатать на данном оборудовании малые тиражи;
2. Глубокая печать практически не используется в нашей стране, существующее оборудование высокоскоростное и не пригодно для печати малых тиражей;
3. Офсетный способ печати дает возможность выпускамалотиражной и малоформатной продукции, допускает использование различных бумаг, печати с двух сторон четырьмя красками (хотя для данной продукции это не является обязательным условием).

Следовательно, для печати рекламной листовки с приведенными выше характеристиками  
(см. п. 1), мы выбираем офсетный способ печати.

# 3. Выбор технологии изготовления печатных форм

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Печатные формы для офсетного способа печати | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Полученные форматной записью | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Полученные поэлементной записью | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | |
| Копированием | | | | | | | | | |  | | Прямым фотографированием | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | Прямым электрофото-графированием | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | Лазерным воздействием | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | |  | |  | | | | | |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | | | | | | |  | | | |  | | |  | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | |
| Позитивное копирование | | | |  | Негативное копирование | | | | | |  | | | | Серебросодержащие светочувствительные слои | | | | |  | | | | Бессеребряные светочувствительные слои | | |  | | | | | | | | «Сухое» проявление | | | | | |  | | «Мокрое» проявление | | | |  | | | | | с РОМ | | | | | | | | | |  | | | | с ТНИ или из ЭВМ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | |  | |
|  | |  | | | |  | | |  | | | | | | | |  | | | |  | | | | |  | | |  | | |
| Фотохимическое  воздействие | | | | |  | | | Химическое воздействие | | |  | | | | | | Электрофотогра- фическое воздействие | | | | | |  | | | | | Тепловое воздействие | | | |
|  |  | | |  | | |  | | | |
| Металлические | | | |  | Полимерные и бумажные | | | | | |
|  | |  | | | | | | |  | | | |  | | | |  | | | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | | | |  | | | |  | | | |  | | |  | | |  |  | | | | | | | |  | | |  | | | | | | | |  | | | |  | | | | | |  | |
|  | | |  | | | | | |  | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | |
| Пробные | | | |  | Тиражные | | | | | |  | | | Металлические | | | | | | | | | |  | | Полимерные | | | | | | | | | | |  | | | | Бумажные | | | | | | |  | | | Запись в автономном устройстве | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | Запись в печатной машине | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | |  | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | |  | | |  | | | | |  | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | |  | | | |
|  | | | | | |  | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | |  | | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | | |
|  | | | |  | | | | | | |  | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | |  | | | Металлические | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | Полимерные | | | | | | | | | | | |

Схема 1. Изготовление форм плоской офсетной печати

Формы плоской офсетной печати отличаются от форм высокой и глубокой печати по двум основным признакам [3]:

1. по отсутствию геометрической существенной разницы в высоте между печатающими и пробельными элементами (толщина КС: 2–4 мкм);
2. по наличию принципиального различия физико-химических свойств поверхности печатающих и пробельных элементов.

Для получения данных форм необходимо создать на поверхности формного материала устойчивые гидрофобные печатающие и гидрофильные пробельные элементы.

Два основных способа получения печатных форм – это форматная и поэлементная запись. Форматная запись – это запись изображения по всей площади одновременно (фотографирование, копирование). При поэлементной записи площадь изображения разбивается на некоторые дискретные элементы, которые записываются постепенно элемент за элементом (запись при помощи лазерного излучения).

## 3.1. Изготовление форм плоской офсетной печати поэлементной записью

Данный способ получения печатных форм подразумевает использование лазерного воздействия. Печатные формы изготавливают в системах прямого получения печатных форм или напрямую в печатной машине (системы Computer-to-Plate, Computer-to-Press). Используются различные свойства лазерного воздействия [5]:

* тепловое воздействие – выжигание или термическое разложение тонких пленок на пробельных или печатающих элементах будущей печатной формы;
* фотохимическое воздействие на светочувствительный слой формного материала;
* электрофотографическое воздействие на фотополупроводниковый слой.

Страничные PostScript-файлы управляют устройством экспонирования, которое формирует форму подобно тому, как это делает фотонаборная машина. Однако в этом случае программное обеспечение еще и осуществляет размещение страниц на форме в соответствии с принятой схемой организации спусков [2].

Под технологией «компьютер – печатная машина» (Computer-to-Press) обычно подразумевается офсетная печать без увлажнения с вещественной формы. Получение печатных форм по данной технологии идентично их получению по технологии «компьютер –печатная форма» (Computer-to-Plate). Разница состоит в том, что изображение экспонируется на формную пластину, размещенную на формном цилиндре печатной машины, а не в специальном устройстве [4]. Эта технология применяется в электрофотографических, магнитофотографических и других подобных печатных устройствах, где изображение формируется при каждом обороте цилиндра.

Для технологии Computer-to-Press характерны тиражи от 1 до 500 экземпляров, большая страничность, возможность персонализации (т.е. на каждом новом оттиске будет полностью или частично обновлена информация). Для Computer-to-Plate –тиражи от 500 экземпляров при малой страничности.

В современном полиграфическом производстве данные технологии пока еще не заняли ведущее место. Их внедрение сдерживают дорогостоящие оборудование и формные материалы (импортного производства). Себестоимость оттисков, полученных данными способами, колеблется от 0,32$ до 1,6$ (без учета стоимости бумаги) [17].

## 3.2. Изготовление форм плоской офсетной печати форматной записью прямым фотографированием и прямым электрофотографированием

Технологический процесс изготовления печатных форм прямым фотографированием включает:

1. проекционное экспонирование (фотографирование РОМ на формную пластину);
2. физико-химическая обработка формной пластины (проявка, «стоп-вана», фиксироавние, промывка).

Особенность данного способа изготовления печатных форм – непосредственная запись информации на формную пластину, минуя стадию изготовления фотоформы. В качестве РОМ используется бумажный полосный оригинал-макет, содержащий текст, штриховые и растровые изображения. Технология основана на использовании различных типов формных пластин [13]:

* с высокочувствительным КС, светочувствительность которого сравнима со светочувствительностью технических фотопленок (КС содержит галогенид серебра);
* с серебросодержащим фотоприемным слоем.

Печатные формы, полученные данным способом, обладают максимальной линиатурой 80 лин/см. Для изготовления малых тиражей данная технология нерентабельна, так как используются материалы, содержащие драгоценный металл (серебро).

Электрофотографирование – это процесс получения текстовой и изобразительной информации на специальных слоях, электрические свойства которых изменяются в соответствии с количеством поглощенного слоем светового излучения [5]. Светочувствительным слоем служат неорганические или органические фотополупроводники. Данные вещества обладают в темноте хорошими диэлектрическими свойствами. Они удерживают некоторое время заряд, полученный при электризации их каким-либо истоником тока, но под действием света деполяризуются прямо пропорционально интенсивности светового потока.

При прямом электрофотографировании изображение и текст формируются непосредственно на фотополупроводниковом электрофотографическом слое. Этот процесс выполняется по следующей схеме:

1. электризация слоя;
2. экспонирование проявления (сухими или жидкими проявителями);
3. закрепление изображения при нагревании или в парах растворителя красящих частиц.

Электрофотография характеризуется простотой процесса, низкой его стоимостью, быстротой получения копий (от 3,5 до 1 мин) и пр. Но качество изображения невысокое [5]. В полиграфическом производстве эта технология нашла применение только в печатной машине фирмы Indigo. Но электрография широко используется в копировальных процессах, множительной технике – ксерокасах и принтерах.

## 3.3. Изготовление форм плоской офсетной печати форматной записью копированием с фотоформ

В данном процессе изготовления печатных форм используются промежуточные фотоформы, которые должны обладать определенными свойствами (см. п. 5.2). Данные формы представляют собой прозрачную основу, на которой расположены полосы издания.

При использовании ЭВМ спуск полос осуществляется непосредственно в компьютере, а затем выводится на пленку (фотоформу) при помощи ФВУ. Если для каждой полосы изготавливается отдельная фотоформа, то затем надо провести монтаж (готовая фотоформа должна соответствовать печатной и содержать количество полос, равное доле листа издания).

### 3.3.1. Негативное копирование

При изготовлении форм плоской офсетной печати негативным копированием в качестве фотоформы используются негативы, а в качестве формных пластин либо монометаллические (алюминиевые) с нанесенным на них КС на основе ФПК, либо биметаллические (полиметаллические) пластины с КС основе ПВС.

Процесс получения печатной формы состоит из следующих стадий:

1. экспонирование через негатив, в результате чего проходящий через прозрачные участки свет вызывает дубление (фотополимеризацию) только на будущих печатающих элементах формы по всей толщине КС;
2. проявление копии (для слоев на основе ПВС – проявителем является вода, для солев на основе ОНХД – проявитель, имеющий щелочную среду);
3. финишинговая обработка копии.

Слои на основе ПВС сняты с производства, так как обладают таким вредным свойством, как темновое дубление. Пластины с фотополимерным КС на данный момент выпускаются только за рубежом, поэтому очень дороги.

Кроме монометаллических форм, негативным копированием изготавливаются и полиметаллические формы (чаще всего биметаллические), где печатающие и пробельные элементы находятся на разных металлах. Данные формы изначально предназначались для печати больших тиражей, но на данный момент они уже не используются.

### 3.3.2. Позитивное копирование

Этот способ является основным для изготовления монометаллических форм. Он характеризуется простотой и малооперационностью, легко автоматизируется и позволяет получать формы с хорошими технологическими свойствами для печати разнообразной продукции тиражами от 100–150 тыс. оттисков и выше [5].

Для процесса изготовления монометаллических печатных форм используются пластины из зерненного алюминия с нанесенным на него светочувствительным слоем на основе ОНХД.

Процесс получения печатной формы содержит следующие стадии:

1. экспонирование[[4]](#footnote-4) через диапозитив, в результате чего проходящий через прозрачные участки свет вызывает фотохимическое разложение диазосоединения только на будущих пробельных элементах формы по всей толщине КС;

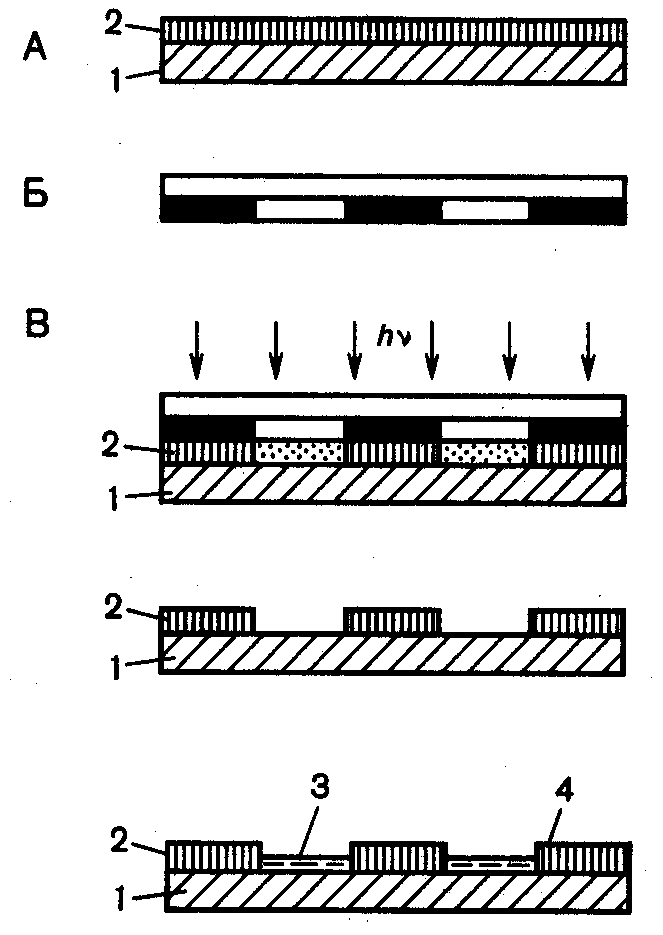


Рис. 4. Принципиальная схема изготовления монометаллической формы плоской офсетной печати:  
А – формная пластина  
(1 – основа, 2 – КС);  
Б – фотоформа;  
В – экспонирование формной пластины через фотоформу (1 – основа;  
2 – КС; 3 – пробельный элемент; 4 – печатающий элемент).

1. проявление копии[[5]](#footnote-5);
2. «стоп-ванна» – промывка проявленной копии водой для остановки процесса проявления;
3. гидрофилизация пробельных элементов – дання стадия необходима только при использовании пластин отечественного производства, она заключается в обработке пробельных элементов гиброфилизующимся раствором, который при высыхании образует устойчивую гидрофильную пленку;
4. нанесение защитного слоя (гуммирование) – данная стадия необходима для защиты поверхности печатной формы от загрязнения, окисления и повреждения при хранении и установки ее в печатную машину. В качестве защитного слоя используется растворимый в воде полимер (крахмал или декстрин).

Для повышения тиражестойкости монометаллических форм используют термическую обработку (сразу после «стоп-ванны») в течение 3–6 минут при 180–200 оС.

Заметим, что все стадии изготовления форм плоской офсетной печати позитивным копированием автоматизированы. На рынке в большом количестве представлены разнообразное оборудование и материалы отечественного и импортного производства, подобрать их не составит большой сложности.

## 3.4. Выбор технологии

Исходя из всего вышесказанного для изготовления печатной формы рекламной листовки выбираем способ позитивного копирования. Выбор основан на следующем:

1. технологический процесс изготовления печатных форм хорошо изучен и хорошо контролируем;
2. все стадии позитивного копирования с фотоформ автоматизированы;
3. существуют разнообразные материалы и оборудование как отечественного, так и импортного производства.

# 4. Выбор технологии, материалов и оборудования для изготовления фотоформ

Существует несколько способов изготовления фотоформ:

1. фотографирование оригинала, изготовленного на непрозрачной подложке (растрирование изображения), проявление и фиксирование копий, изготовление диапозитива, спуск полос, монтаж фотоформ;
2. вывод оцифрованного спускового оригинал-макета через RIP (Raster Imaging Processor) на фотовыводное устройство.

Первый вариант изготовления фотоформ трудоемок и долог, хотя большая часть операций в нем автоматизирована (имеются специальные проявочные процессоры, современные фотоаппараты и другое оборудование). Второй вариант, более современный, позволяет экономить время на изготовление фотоформ, что очень важно для оперативной полиграфии. Поэтому для изготовления рекламных листовок я выбираю второй вариант – изготовление фотоформ с оцифрованного спускового оригинал-макета на фотовыводное устройство.

Определим основные требования к получаемым фотоформам (см. рис. 5)[[6]](#footnote-6):

1. должны быть растровыми;
2. комплект фотоформ должен состоять из 4 пленок – одна форма для одной краски – голубой, пурпурной, желтой, черной;
3. должны содержать приводочные метки и контрольные шкалы
4. должны быть зеркальными;
5. спуск фотоформы – «оборот – своя» (данный вид спуска позволит напечатать тираж без дополнительной смены печатных форм).

В данной работе я не буду выбирать компьютерное оборудование и программное обеспечение к нему, остановлюсь только на выборе фотовыводного устройства (фотонаборного автомата).

Практически все современные выводные системы являются PostScript-совместимыми и состоят из трех частей:

1. RIP (Raster Imaging Processor);
2. экспонирующее устройство;
3. проявочная машина.

Третья составная часть фотовыводного комплекса (проявочная машина) может как подсоединяться к записывающей секции (вариант On-line), так и устанавливаться отдельно (вариант Off-line). В последнем случае одна проявочная машина может с большим или меньшим успехом использоваться для обслуживания нескольких экспонирующих устройств. Некоторые выводные устройства являются универсальными, т. е. могут работать и с On-line, и с Off-line проявочными машинами. Другие поставляются в различных вариантах для разных способов стыковки с проявочной машиной или вообще допускают только один из вариантов [14].

Для обеспечения записи изображения необходимо взаимное перемещение источника света и фотоматериала в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

На сегодняшний день известны три схемы построения выводных фотонаборных устройств:

* пошаговая протяжка плоского фотоматериала с помощью системы валов и развертка лазерного луча в направлении, перпендикулярном движению пленки (способ построения «капстан»);
* спиральная развертка лазерного луча по внутренней поверхности неподвижного барабана с закрепленной на ней пленкой ("внутренний барабан");
* перемещение записывающей головки параллельно оси вращающегося барабана с закрепленной на его внешней поверхности пленкой ("внешний барабан").

Все три системы базируются на использовании монохроматических источников света – газовых или полупроводниковых лазеров, что обеспечивает малое рассеивание светового потока в оптическом тракте и достаточно точную фокусировку луча. Подсистема управления включает в себя несколько электронных блоков в записывающей секции и растровый процессор.

На данный момент на рынке допечатного оборудования представлены различные типы фотонаборных аппаратов как отечественного (устройство ФЛП300), так и зарубежного производства (Dolev 4press/V и 4press, Dolev 250 и 450).

Рассмотрим и сравним их технические характеристики:

**Таблица 1**

**Сравнительная характеристика фотонаборных аппаратов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Наименование аппарата** | | | |
| Scitex Dolev 4press/V | Scitex Dolev 250 | Scitex Dolev 450 | **ФЛП300** |
|  |  |  |  |  |
| **Тип аппарата** | построен по схеме с внутренним барабаном | построен по схеме с внутренним барабаном | построен по схеме с внутренним барабаном | построен по схеме «капстан» |
| **Источник излучения** | лазерный диод с длиной волны 650 нм | HeNe лазер с длиной волны 632.8 нм | HeNe лазер с длиной волны 632.8 нм | Аргоновый лазер |
| **Формат, мм** | 743x580без перфорации, 743х550 с перфорацией вдоль широкой стороны пленки | 358x500 | 642x500 | 900х900 |
| **Скорость экспонирования** | 22.4 кв. см/сек при разрешении 2540 dpi, 42 кв. см/сек при разрешении 2032 dpi | 20 кв. см/сек при разрешении 2540 dpi | 20 кв. см/сек при разрешении 2540 dpi | 22.4 кв. см/сек для формата А3 |
| Ширина материала, мм | от 254 до 749 с шагом 25 | 380 | 660 | до 300 |
| **Линиатура** | 625 lpi | до 250 lpi | до 250 lpi | до 80 lpi |
| **Разрешение** | 1524–4064 dpi. | 1524–3556 dpi | 1524–3556 dpi |  |
| **Размер пятна, мкм** | 10–25 | 10–25 | 10–25 |  |
| **Длина отреза материала, мм** | | | | |
| **А) с Оn-line проявочной машиной** | от 254 до 620 | от 250 до 534 | от 250 до 534 |  |
| **Б) при выгрузке пленки в аккумулирующую кассету** | 100 до 2000 |  |  |  |
| **Стандартные компоненты** | Экспонирующее устройство. TurboScreening. Кабель связи между RIP и Dolev. Приемная и подающая кассеты, интерфейс к проявочной машине. Растровый процессор | Экспонирующее устройство. Turbo Screening. Кабель связи между RIP и Dolev. Приемная и подающая кассеты, интерфейс к проявочной машине. Растровый процессор | Экспонирующее устройство. Turbo Screening. Кабель связи между RIP и Dolev. Приемная и подающая кассеты, интерфейс к проявочной машине. Растровый процессор |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| **RIP** | на базе рабочей станции IBM RS/6000 43P Tiger – [Brisque 3.0](file:///C:\www\doc2html\work\bestreferat-223154-13961395674567\input\brisque.html) и на базе PCI PowerMac [PS/M 6.0](file:///C:\www\doc2html\work\bestreferat-223154-13961395674567\input\psm.html) | PCI PowerMac [PS/M 6.0](file:///C:\www\doc2html\work\bestreferat-223154-13961395674567\input\psm.html) | на базе рабочей станции IBM RS/6000 43P Tiger – [Brisque 3.0](file:///C:\www\doc2html\work\bestreferat-223154-13961395674567\input\brisque.html) и на базе PCI PowerMac [PS/M 6.0](file:///C:\www\doc2html\work\bestreferat-223154-13961395674567\input\psm.html) | на базе рабочей станции IBM PC |

Для полной комплектации фотовыводного комплекса рассмотрим и сравним технические характеристики проявочных машин.

**Таблица 2**

**Сравнительная характеристика проявочных машин**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Наименование машины** | | | | |
| **Glunz&Jensen MultiLine 720** | **Glunz&Jensen MultiLine 860** | **Norscreen MS 17D** | **Norscreen MS 33D** | **EchoGraphic** **Hope EG 750** |
|  |  |  |  |  |  |
| **Подключение к ФНА** | Dolev 450 | Dolev 4press | Dolev 250 | Dolev 450 | Dolev 450, 4press |
| **Максимальная ширина материала, см** | 66 | 75 | 42 | 84 | 75 |
| **Минимальный размер проявляемой пленки, см** | 13x25 | 25x25 | 10x10 | 10x15 | 18х10 |
| **Длина транспортера в проявителе, см** |  |  |  |  | 32 |
| **Емкость ванн для проявителя и фиксажа, л** | 18.5 | 21.5 | 12 | 22 | 25 |
| **Объем циркуляции, л/мин** |  |  | 10 | 15 | 22 |
| **Скорость проявления при времени проявки 30 с, см/мин** |  |  |  |  | 64 |
| **Скорость проявления при времени проявки 20 с, см/мин** | 100 | 100 |  |  |  |
| **Потребление воды, л/мин** | 3.3 | 3.3 |  |  | 3.5 |
| **Мощность, Вт: максимальная, в режиме проявления, в режиме ожидания** | 5500 ~2400 ~810 | 5500 ~2500 ~820 | 3500 | 5500 | 3700  600  550 |
| **Диаметр выходного отверстия встроенной системы вентиляции, см** | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| **Время проявления, с** | от 15 до 60 | от 15 до 60 | от 10 до 60 | от 10 до 60 | от 15 до 90 |
| **Диапазон температур реактивов, °С** | 20-50 | 20-50 | 20-45 | 20-45 | 25-45 |
| **Подключение к воде** | 3/4” | 3/4” | 3/4” | 3/4” | 3/4” |
| **Подключение для слива отработанных жидкостей** | 3х1” | 3х1” | 3х1” | 3х1” | 3х1” |
| **Масса без учета массы реактивов, кг** | 130 | 189 | 108 | 160 | 233 |
| **Габаритные размеры, включая мост, ДхШхВ, мм** | 1680х1005х1070 | 1760х1150х1080 | 1600х600х1100 | 1600х1010х1100 | 2280х 1400 |
| **Питание, 1х230 В +/-10%, 50 Гц Вариант 3х230 В** | 25 A 3x17.5 A | 25 A 3x17.5 A | 16 А 3х10 А | 25 А 3х10 А | 30 А  3х16 А |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **Дополнительные сведения** | Полностью автоматический рабочий процесс, 4 программы. Простота обслуживания, все контактирующие с реактивами части легкодоступны. Высокая гибкость.  Машины могут обрабатывать все типы RA пленки и бумаги. Доступны варианты для обработки полиэстровых пластин. Сертификация соответствия стандартам ISO 9001, CE, UL и c/UL. Высокая совместимость.  Конструкция адаптирована к фотонаборному автомату. Экономное использование рабочего пространства. Простота доступа к ФНА. Чрезвычайно надежный и простой в эксплуатации мост. Двусторонняя связь с ФНА. Минимальная вероятность повреждения пленки. Доступны многочисленные опции | | При отсутствии активной вентиляции на месте установки машины может быть использовано доступное как опция устройство вентилирования и фильтрации воздуха.  Все устройства оборудованы консолью оператора. Данные о температуре, режимах подкрепления и другие могут быть легко настроены.  Время проявления в секундах отображается на цифровом индикаторе.  Все функции контролируются электронной схемой для поддержания высокоточного процесса проявления. Микропроцессорное управление доступно как опция | | Проявочные машины имеют низкий уровень шума и встроенную систему продувки воздуха, предотвращающую попадание паров реактивов в фотонаборный автомат.  Достаточный объем ванн и система циркуляции и обновления позволяют с высокой точностью поддерживать постоянную концентрацию и температуру реактивов, а значит постоянную плотность проявляемой пленки по полю.  Процессоры имеют индикацию и автоматическое поддержание уровней и температур реактивов.  Автоматика осуществляет защитное отключение при обнаружении низкого уровня. При отсутствии протяжки материала проявочная машина информирует об этом оператора и посылает специальный сигнал фотонаборному автомату |

Для изготовления фотоформ данного изделия (см. п. 1) выбираем фотонаборный автомат Dolev 450 в On-line комплектации с проявочной машиной Glunz&Jensen MultiLine 720.

Для правильного выбора ФТ-пленки необходимо знать соответствие марок и спецификаций пленки и фотонаборной техники (см. табл. 3)

**Таблица 3**

**Совместимость пленки и ФНА**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Производитель** | **Модель** | **Лазер** | **Cпецификация Kodak** | **Спецификация AGFA** | **Ширина, мм** | **Длина, мм** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Scitex | Dolev 400, 450 | HN | 390 | 610CD | 880 | 60 |
| Dolev 100, PS/200, PS/M1 | HN | 390 | 610CD | 380 | 80 |
| Dolev 440, 440F9 | HN | 390 | 610CD | 660 | 60 |
| Dolev 800 | HN/RLD | 351, 390R | 600C, 600CD | 305, 508, 660, 838 | 60 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | Dolev 800V9 | HN/RLD | 351, 390R | 600C, 600CD | 305, 508, 660, 838 | 60 |
| ELP | ARI | 390 | 610CD | 762, 914, 1066 | 60 |
| ERAY | ARI | 390 | 610CD | 508, 609, 914,1016 | 60 |
| RAYSTAR | ARI | 390 | 610CD | 457, 508 | 60 |

Выбираем пленку фирмы Agfa марки Alliance HN - HNm - HN7 - HN7m. Эта пленка предназначенна для использования в фотонаборных аппаратах с красным лазерным источником засветки широкого диапазона от 630 до 670 нм. Пленки с индексом 7 имеют толщину 0.18 мм; без индекса – 0.1 мм. Пленки HNm и NH7m имеют матовую поверхность и могут использоваться для изготовления флексографских форм и офсетных пластин с полимерным покрытием.

Пленка имеет следующие параметры:

* высокая стабильность по экспонированию и обработке
* широкий диапазон чувствительности к длине волны от 630 до 670 нм
* высокая четкость границ черного и прозрачного
* специально предназначена для процесса обработки Rapid Access
* высокая практическая плотность
* применима для регулярного полутонового и стохастического растров
* антистатична до и после обработки

**Проявление** (в любом проявочном процессоре Rapid Access технологии Off- и  
On-line).

**Промывка** (выполняется в течение 10 секунд).

**Фиксирование. Условия зарядки.** Допустимо применять темный зеленый свет при зарядке в кассету. Те конфигурации, которые имеют возможность зарядки на свету, не требуют темной комнаты.

**Таблица 4**

**Обработка пленки**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Проявитель | G101c / G101p / G4000c | | |
| Время проявления | 25 сек | | |
| Диапазон времени | 20 – 40 сек | | |
| Температура проявления | 35°C | | |
| Восстановление проявит. | G101c/G101p | G4000cR | |
| Расход при 15% растра | 250 мл/м2 | 150 мл/м2 | |
| Расход при 50% растра | 300 мл/м2 | 200 мл/м2 | |
| Расход при 85% растра | 400 мл/м2 | 300 мл/м2 | |
| Фиксаж | G333c/G333p | | |
| Температура фиксир. | 35°C | | |
| Расход фиксажа | без электролиза фиксажа 500 мл/м2 | | с электролизом фиксажа 125 мл/м2 |

# 5. Выбор материалов и оборудования для изготовления печатных форм

## 5.1. Выбор формных пластин

Технологические возможности современных монометаллических офсетных пластин позволяют изготавливать на них печатные формы, пригодные для печати практически всех видов высококачественной продукции (изобразительной, рекламной, газетной, журнальной, книжной и др.). Тиражестойкость таких форм в зависимости от типов пластин от 50 до 150 тыс. оттисков, а после их термообработки она возрастает в 3-4 раза [10].

Предварительно очувствленные офсетные пластины изготавливаются специализированными предприятиями на высокопроизводительных автоматизированных поточных линиях со строгим соблюдением режимов. Поэтому такие пластины от ведущих производителей имеют стабильное качество.

Монометаллическая офсетная формная пластина состоит из алюминиевой основы и нанесенного на нее светочувствительного (копировального) слоя. Наиболее часто используется алюминиевая основа толщиной 0,15 и 0,3 мм. Перед нанесением копировального слоя поверхность алюминиевой основы подвергается электрохимической обработке (электрохимическому зернению и анодному оксидированию), в результате которой она становится шероховатой и покрывается прочной пористой оксидной пленкой. Химическая операция наполнения оксидной пленки (например, гидрофильным коллоидом) создает на поверхности пластины устойчивую гидрофильную поверхность.

Поверхность копировального слоя является гидрофобной. В будущей офсетной печатной форме на ней будут образованы гидрофобные печатающие элементы, которые воспринимают печатную краску.

На данный момент на рынке представлены пластины различных фирм и стран производителей (Krone, ATHENA – Италия; Agfa – Бельгия; Kodak – Германия; DRANT – Корея; ДОЗАКЛ, Зарайский офсет – Россия и другие).

Требования, предъявляемые к формным пластинам:

1. шероховатость – от нее зависит адгезия копировального слоя к подложке и соответственно его устойчивость к механическому воздействию. Шероховатость определяется средним арифметическим отклонением профиля – Ra (мкм);
2. тиражестойкость – тысяч экземпляров;
3. цветовой контраст после обработки копии позволяет визуально оценить качество полученной формы;
4. светочувствительность (S) определяет время экспонирования пластины. Чем выше светочувствительность, тем меньше времени надо затратить на экспонирование;
5. разрешающая способность определяет процент воспроизводимой растровой точки и минимально возможную ширину штриха.

**Таблица 5**

**Сравнительная характеристика формных пластин**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Наименование пластины** | | | | |
| **Agfa Ozazol P5S (Германия)** | **Зарайский офсет (Россия)** | **Lastra Futura ORO (Италия)** | **ДОЗАКЛ, УПА (Россия)** | **Horsell Capiration 2000 (Англия)** |
| **Ra, мкм** | 0,4 | 0,45–0,80 | 0,55–0,65 | 0,20–0,06 |  |
| **Разрешающая способность** | 12 мкм; 2–99% (при L=60 лин/см) | 12 мкм; 2–98% |  |  | 2–99% |
| **Светочувствительность** | высокая | tэксп = 3 мин (источником света в 5 кВ) | высокая |  | высокая |
| **Цветовой контраст после обработки копии** | от тёмно-зелёного до голубого | есть | от тёмно-зелёного до голубого | есть | от тёмно-синего до бирюзово-зеленого |
| **Тиражестойкость (тыс. оттисков)** | | | | | |
| **А) Без термообработки** | 100–120 | 100 | свыше 200 | 50 | 200–250 |
| **Б) После термообработки** | до 500 | 200 | свыше 400 | 150 | 800–850 |
| **Формат, мм** | Определяется при заказе |  | Определяется при заказе | 110–1160 1 х 740–1420 5 |  |
| **Толщина, мм** | 0,15; 0,20; 0,24; 0,30; 0,40 | 0,15–0,28 | Определяется при заказе |  | 0,15; 0,3; 0,4 |
| **Проявляющий раствор** | EP 012 | ПР-03, ПР-03М |  |  | Horsell Greenstar |
| **Дополнительные сведения** |  | Толщина КС (мкм): 2,0+0,5 | Химический состав КС: эмульсия ароматический диазосоединений в смоле Novolac | Тощина КС (мкм): 3,01 |  |

Исходя из указанных характеристик выбираем пластины, изготавливаемые Зарайским офсетом (Россия), толщиной 0,15 мм, формата 352х485 мм

## 5.2. Выбор копировального оборудования

Для копирования изображения с фотоформы на формную пластину используются контактно-копировальные рамы. Данный тип оборудования применяется не только для изготовления офсетных печатных форм, но и для получения аналоговой цветопробы, при производстве матриц для трафаретной печати, при изготовлении растровых диапозитивов и т.д. [9].

По экспонируемым материалам рамы можно подразделить на устройства, предназначенные для получения только печатных форм, для получения только фотоформ и на универсальные копировальные рамы.

Универсальные копировальные рамы имеют, как правило, несколько источников света, в некоторых рамах имеется еще дополнительная система сменных фильтров. На сегодняшний день практически все рамы оснащаются системой обратной связи, позволяющей отслеживать суммарный световой поток и соответственно корректировать время экспонирования. Использование данной системы позволяет добиться идентичности условий экспонирования для материалов с одинаковым эмульсионным слоем. Особенно это важно при работах, требующих соблюдения точного цветового баланса.

Типовая рама состоит из следующих модулей:

1. источник света, который может располагаться над поверхностью экспонирования или (при использовании поворотного одно- или двустороннего стола) снизу;
2. вакуумная система, включающая в себя вакуумный насос, систему шлангов, вакуумметр, устройство регулирования разрежения. Некоторые производители с целью улучшения прижима применяют различные дополнительные устройства, такие как прикаточные коленчатые валы, предварительно напряженные металлические подложки, предназначенные для более полного удаления воздуха;
3. собственно рама, в которую помещают экспонируемые материалы;
4. интегратор светового потока с датчиком для измерения освещенности;
5. панель управления с устройством программирования.

Из источников света, применяемых в полиграфическом производстве, можно выделить следующие: ксеноновые лампы, ртутные лампы высокого давления, металлогалогенные лампы, люминесцентные лампы.

Для экспонирования материалов, чувствительных к ультрафиолетовому излучению (формные пластины на основе полимеров, пленки дневного света, материалы цветопробы), используются галогенные лампы. Они заполнены смесью ртути, галогенов, аргона. Подбор конкретного галогена определяет спектр излучения для конкретного материала.

Особенностью эксплуатации подобных ламп является то, что для поджига и разогрева лампы требуется определенное время. Для повторного включения необходимо провести ее полное охлаждение. Поэтому между режимами экспонирования лампа не выключается, а лишь снижается мощность свечения до минимально возможного значения, т.е. лампа находится в режиме ожидания.

Копировальное оборудование должно удовлетворять следующим требованиям:

1. обеспечение надежности контакта между фотоформой и формной пластиной;
2. обеспечение удобства установки и выемки фотоформы и формной пластины;
3. обеспечение равномерности освещения и высокой интенсивности светового потока по всей площади изображения.

**Таблица 6**

**Сравнительная характеристика копировальных рам**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Оборудование** | | | | | |
| **DANGRAF PD230** | **DANGRAF PD292** | **Lastra Junior 70** | **Lastra EMII 110** | **Bacber 3071** | **Bacber 3081** |
| **Тип рамы** | двухсторонняя, с нижним источником света | двухсторонняя, с нижним источником света | с верхним источником света | с верхним источником света | с верхним источником света | с верхним источником света |
| **Источник света** | металлогалогенная лампа | металлогалогенная лампа | металлогалогенная лампа | металлогалогенная лампа | металлогалогенная лампа | металлогалогенная лампа |
| **Мощность источника, Вт** | 1200/2000 | 1200/2000 | 1500/3000 | 6000 | 3500 | 4200 |
| **Рабочий формат, мм** | 630х745 | 850х1050 | 630х750 | 1100х1400 | 700х570 | 920х760 |
| **Габариты, мм** | 970х970х990 | 1290х1100х1100 | 1000х750х1900 (рабочая высота: 850) | 1165х1440х2650 | - | - |
| **Масса, кг** | 189 | 225 | 200 | 660 | - | - |
| **Наличие управляющего микропроцессора** | есть | есть | есть | есть | есть | есть |
| **Число программ** | 10 | 9 | 50 | 50 | 16 | 16 |
| **Оснащение подставкой с выдвижными ящиками для хранения материалов** | уточняется при заказе | уточняется при заказе | есть | есть | уточняется при заказе | уточняется при заказе |
| **Дополнительные сведения** | 1. Оснащена светорассеивающей диффузорной пленкой.  2. Двухступенчатое вакуумироание.  3. Автоматическая поддержка заданной освещенности.  4. Оснащена металлическим корпусом. | 1. Оснащена светорассеивающей диффузорной пленкой.  2. Двухступенчатое вакуумироание.  3. Автоматическая поддержка заданной освещенности.  4. Оснащена металлическим корпусом. | 1. Стекло прижима открывается вручную.  2. Оснащена диффузорным рассеивателем.  3. Оснащена устройством измерения интегральной светочувствительности.  4. Оснащена металлическим корпусом. | 1. Стекло прижима открывается автоматически.  2. Оснащена диффузорным рассеивателем.  3. Оснащена устройством измерения интегральной светочувствительности  4. Оснащена защитными раздвижными пластиковыми шторками. | 1. Оснащена интегратором излучения.  2. Быстрое вхождение в рабочий режим.  3. Может быть оснащена автоматическим диффузором.  4. Цикл копирования (вакуумирование + экспонирование): 0,7 мин/пластину. | 1. Оснащена интегратором излучения.  2. Быстрое вхождение в рабочий режим.  3. Может быть оснащена автоматическим диффузором.  4. Цикл копирования (вакуумирование + экспонирование): 1 мин/пластину. |

Исходя из указанных характеристик для копирования фотоформы на формную пластину выбираем копировальную раму фирмы DANGRAFмарки PD230.

## 5.3. Выбор оборудования для обработки копий

Экспонированную в копировальной раме офсетную форму необходимо проявить. Для проявления форм используются специально разработанные для этих целей проявочные процессоры [9].

Современные процессоры — это компактные автоматизированные поточные линии, осуществляющие последовательно все операции технологического процесса обработки офсетных копий. Для получения полностью проявленной и высушенной формы, готовой к употреблению, процессоры оборудованы четырьмя основными секциями:

* проявления;
* промывки;
* гуммирования (нанесения защитного покрытия);
* сушки.

Некоторые фирмы производят модели процессоров, в которых отсутствует секция для нанесения защитного покрытия. Но они имеют ограниченное применение, главным образом на небольших предприятиях [11].

Для нормализации процесса обработки копий в процессорах предусмотрены автоматический контроль и поддержание на заданном уровне всех основных режимов обработки: температуры проявителя в секции проявления, воздуха в секции сушки, скорости транспортирования пластин через процессор и скорости вращения щеток в секции проявления. Предусмотрена возможность настройки оборудования для работы с офсетными пластинами различных производителей. Процессоры имеют также системы регенерации  
проявителя.

Работа ведется в автоматическом цикле по заданной программе. Контроль за процессом осуществляется с помощью цифровой индикации на пульте управления. Вручную выполняется только укладка формных пластин на стол загрузки и съем готовой формы со стола разгрузки.

По степени автоматизации процессоры могут быть разделены на два типа. В «упрощенных» моделях пульт управления содержит минимум кнопок и контрольных ламп. Большинство параметров процесса обработки офсетных копий (температура проявителя и воздуха в секции сушки, скорость транспортирования пластин и вращения щеток) у этих процессоров задается на заводе-изготовителе. При эксплуатации эти параметры могут быть изменены только специалистом по сервисному обслуживанию. Оперативной регулировки этих параметров с пульта управления не предусмотрено.

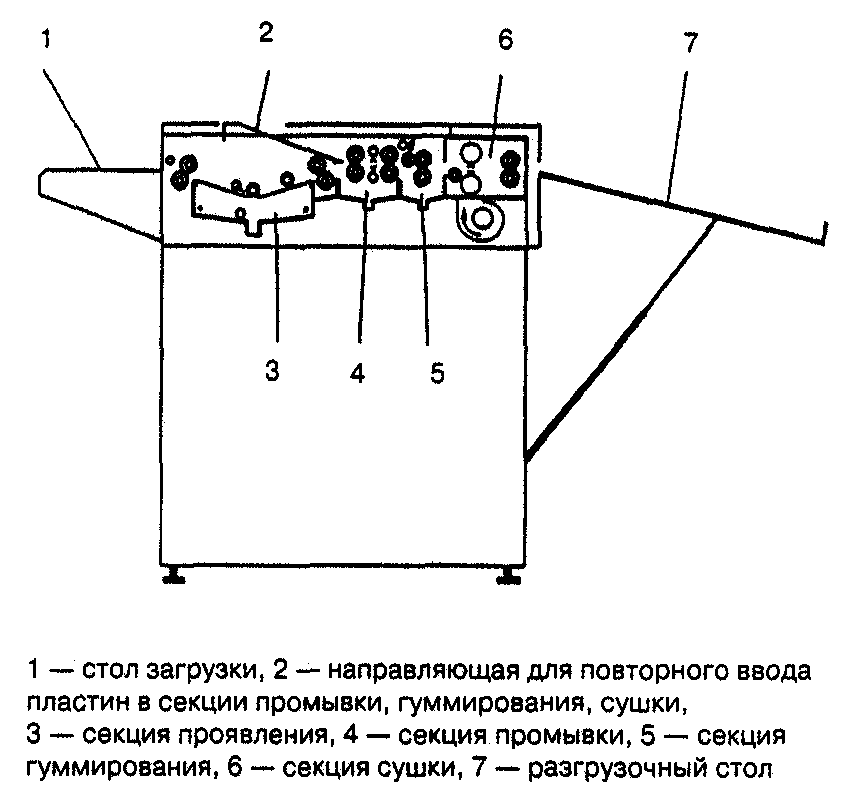


Рис. 6. Схема построения  
проявочного процессора

В «автоматизированных» процессорах все основные параметры обработки копий оперативно регулируются с пульта управления: можно изменять скорость транспортирования пластин и вращения щеток, температуру проявителя и воздуха для сушки, количество проявителя, подаваемого для его регенерации, а также задавать программы по промывке элементов секции гуммирования и повторной обработке формы после ее корректуры. При этом на дисплее высвечиваются значения выбранных параметров или функций.

Все процессоры имеют одинаковую схему построения (см. рис. 1)*.*

**Таблица 7**

**Сравнительная характеристика процессоров**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Оборудование** | | | | |
| **Glunz&Jensen InterPlater 85D** | **Glunz&Jensen InterPlater 135D** | **Glunz&Jensen InterPlater 62** | **S. Theimer TPE 850** | IMAF Speed 660 |
| **Ширина пластины, (мин/макс), мм** | 311/850 | 550/1350 | 345/620 | –/850 | –/660 |
| **Длина пластины (мин), мм** | 340 | 340 | 345 | 370 | 370 |
| **Толщина пластины, мм** | 0,15–0,40 | 0,2–0,50 | 0,12–0,3 | 0,15–0,40 | 0,12–0,4 |
| **Тип пластины** | Позитивные и негативные офсетные пластины | Позитивные и негативные офсетные пластины | Позитивные и негативные офсетные пластины | Позитивные и негативные офсетные пластины | Позитивные и негативные офсетные пластины |
| **Рабочая скорость, см/мин** | 40–150 +./- 5% | 40–150 +/- 5% | 51–127 | 20–120 |  |
| **Высота подающего стола, мм** | 950 +/- 75 | 950 +/- 75 |  |  |  |
| **Диаметр валов, мм** | 54 | 69 |  |  |  |
| Секция проявления | | | | | |
| **Температура проявителя, оC** | 18–40 Со +/- 0.5 | 18–40 оC +/- 0.5 | 20–35 | 18–50 |  |
| **Погруженная длина, см** | 38 | 38 |  |  |  |
| **Диаметр щеток, мм** | 55 | 55 |  |  |  |
| **Скорость вращения щеток, об/мин** | Регулируемая, 40–130 | 40–130 |  |  |  |
| **Объем подкрепления на единицу площади пластины, мл/м2** | 0–250 | 0-250 |  |  |  |
| **Емкость бака проявителя, л** |  |  | 16,5 | 25 |  |
| **Время проявления, с** |  |  | 10–60 |  | 15–50 |
| Секция промывки | | | | | |
| **Подача воды** | Минимальное давление 1 атм | Минимальное давление 1 атм |  |  |  |
| Секция гуммирования | | | | | |
| **Бак гуммирования** |  |  | Рециркулируемый из контейнера | Рециркулируемый из контейнера | Рециркулируемый из контейнера |
| **Подача гумми** | Разбрызгивающая трубка и ролик | Разбрызгивающая трубка и ролик |  |  |  |
| Секция сушки | | | | | |
| **Температура, оС** | 30–50 +/- 0.5 | 30–55 +/- 0.5 | 40–50 | 30–60 |  |
|  | | |  |  |  |
| **Масса с реактивами, кг** | 550 | 800 |  | 300 | 205 |
| **Масса пустая** | 325 кг | 525 кг | 110 кг |  |  |
| **Электропитание** | 230-400 В, 50-60 Гц, 1/3 фазы | 230-400 В, 50-60 Гц, 1/3 фазы | 230 В, 50/60 Гц, 12 А, одна фаза и заземление |  |  |
| **Потребляемая мощность, кВт** | 5 | 5,7 | 1,75 максимально | 3,5 |  |

Исходя из указанных характеристик для проявления копии выбираем процессор фирмы Glunz&Jensen марки InterPlater 62.

# 6. Сквозной контроль качества

## 6.1. Требования к оригиналам[[7]](#footnote-7)

Оригинал – это плоское стационарное изображение, изготовленное различными способами на прозрачном или непрозрачном материале.

Оригиналы можно классифицировать следующим образом.

1. По способу создания:

а) рисованные;

б) фотографические;

в) изготовленные полиграфическим способом.

2. По числу градаций:

а) двухградационные (штриховые);

б) многоградационные (тоновые).

3. По цветности:

а) одноцветные;

б) многоцветные.

**Таблица 8**

**Требования к оригиналам по оптической плотности**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип оригинала | Dmax | Dmin | D |
| 1. Штриховые черно-белые и многоцветные непрозрачные оригиналы | 1,50 | 0,15 |  |
| 1. Штриховые черно-белые прозрачные оригиналы | 1,20 | 0,20 | 1,00 |
| 1. Тоновые одноцветные непрозрачные оригиналы |  | 0,15 | 1,00 |
| 1. Тоновые одноцветные прозрачные оригиналы (слайды) |  | 0,35 | 1,00 |
| 1. Тоновые многоцветные непрозрачные оригиналы |  | 0,20 | 1,20 |
| 1. Тоновые многоцветные прозрачные оригиналы (слайды) |  | 0,35  (Dвуали = 0,10) | 1,60 |

**Таблица 9**

**Требования к оригиналам по масштабу воспроизведения**

|  |  |
| --- | --- |
| Тип оригинала | Масштаб воспроизведения |
| 1. Тоновые черно-белые и многоцветные непрозрачные оригиналы | 33150% |
| 1. Штриховые черно-белые и многоцветные непрозрачные оригиналы | 33100% |
| 1. Тоновые одноцветные прозрачные оригиналы (слайды) | 400% |
| 1. Тоновые многоцветные прозрачные оригиналы (слайды) | 600% |

**Требования к оригиналам по материалу основы:**

1. Прозрачные оригиналы – бесцветный прозрачный материал.
2. Непрозрачные оригиналы – гладкая белая бумага или фотобумага без вуали.

**Требования по качеству оригиналов:**

1. Элементы штрихового оригинала должны иметь резкие края, быть равномерно и интенсивно окрашены.
2. Тоновые оригиналы должны иметь резкое изображение в необходимых деталях с зоной размытого перехода в масштабе репродуцирования менее 100 мкм (для оригиналов с произведений искусств – менее 50 мкм).
3. Флуктуации изображения (например, зернистость) визуально не должны обнаруживаться.
4. Должна обеспечиваться нейтральность серых цветов изображения.
5. Должна отсутствовать вуаль, в том числе цветная.

**Методы контроля качества оригинала:**

1. Определение равномерности оригинала по толщине проводят при помощи толщинометра.
2. Определение линейных размеров оригиналов и полей оригинала проводят с помощью измерительной линейки.
3. Контроль резкости осуществляется визуально через измерительную лупу, кратность которой наиболее близка к масштабу воспроизведения оригинала, путем оценки зоны размытого перехода на оригинале (ширины границы резкой темной детали, расположенной на светлом фоне).
4. Для контроля градационного содержания оригинала используют денситометр. Измеряют в светах – Dmix, в тенях – Dmax и рассчитывают динамический диапазон оригинала (D).
5. Контроль нейтральности серых цветов оригинала проводят путем визуального сравнения нейтрально-серых цветов оригинала с серой контрольной шкалой НШ – для непрозрачного оригинала и НШ-1 – для прозрачного оригинала.

## 6.2. Требования к фотоформам[[8]](#footnote-8)

В случае изготовления монометаллических форм плоской офсетной печати копированием с фотоформ в качестве фотоформ используются диапозитивы.

### 6.2.1. Общие требования к штриховым и растровым фотоформам

1. Размер изображения должен быть равен заданному размеру репродукции. Допустимые отклонения: при размерах изображения до 40х50 см — 1 мм, при больших размерах— до 2 мм.
2. Изображение должно быть резким по всей площади диапозитива
3. На изображении не должно быть вуали, желтизны, пятен, царапин и посторонних прозрачных и непрозрачных точек. Допускаются пятна, царапины и посторонние точки только за пределами изображения.
4. Изображение должно находиться в центре диапозитива, расстояние от края изображения до края пленки должно быть не менее 2 см.
5. Изображение на диапозитиве должно быть зеркальным по отношению к оригиналу. Это позволит при изготовлении монтажа устанавливать диапозитивы эмульсионным слоем вверх, что необходимо для получения непосредственного контакта между эмульсионным слоем диапозитивов и копировальным слоем формной пластины. В этом случае удается избежать изменения свойств слоя под непрозрачными участками в результате рассеивания света при копировании.
6. При использовании штриховых диапозитивов следят, чтобы фон и штрихи были равномерно плотными и при рассматривании в проходящем свете имели нейтрально-черный цвет
7. Резкость, оптическая плотность и интервал плотностей изображения на диапозитиве должны быть достаточными для проведения копировального процесса. Оптическая плотность штрихов на одном и том же штриховом диапозитиве различна и тем больше, чем шире штрих. Для проведения копировального процесса необходимо, чтобы оптическая плотность тонких штрихов была не менее 1. Это достижимо при интервале оптических плотностей не менее 1,8, т. е. при плотности широких штрихов 2,0 и прозрачных участков не выше 0,2.

### 6.2.2. Основные требования к растровым диапозитивам

1. Оптическая плотность растровых элементов. Растровые элементы имеют неоднородную плотность от центра к границам. Из-за малого размера растровых элементов практически невозможно определить истинное распределение оптических плотностей от центра к краю. При применении для растрового фотопроцесса особо контрастных фотографических слоев (гамма не менее 8) не требуется измерять оптическую плотность растрового элемента, так как даже у краев элемента она выше, чем это требуется для проведения копировального процесса.

Минимальная плотность устанавливается при непременном соблюдении условия, чтобы разность оптических плотностей точки и пробела (так называемый интервал оптической плотности) обеспечивала при копировании надежную защиту копировального слоя под непрозрачными участками.

Косвенными определениями установлено, что интервал оптических плотностей на растровых диапозитивах, исходя из условий проведения копировального процесса, должен быть от 2 до 2,5 при плотности прозрачных участков не более 0,2. Оптическая плотность растровых элементов у краев для правильного их воспроизведения должна быть не менее 1, так как в противном случае будут происходить изменения в слое под действием света и искажения размеров элементов на копии.

2. Резкость растровых элементов. Отсутствуют прямые методы измерения оптических плотностей на площади растровых элементов в производственных условиях;

3. Размер растровых элементов. Воспроизведение 2–95% растровых точек в светах и тенях соответственно.

### 6.2.3. Требования к цветоделенным фотоформам

При воспроизведении изображения в две и более красок необходимо, чтобы при изготовлении растровых диапозитивов для каждой краски растр был повернут на некоторый угол.

Для предотвращения муара на диапозитиве для контура при двухкрасочной репродукции угол наклона линий растра должен быть равен 45°; на негативе или диапозитиве для второй краски в двухкрасочной репродукции – 0°.

Углы поворота растра в градусах при различных порядках наложения красок при печатании приведены в табл. 10.

**Таблица 10[[9]](#footnote-9)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Порядок наложения | Углы поворота растра для красок | | | |
| ж | п | г | ч |
| г+п +ж +ч | 0 | 45 | +15 | -15 |
| г + п + ч + ж | 0 | +15 | -15 | 45 |
| ж + п + г + ч | 0 | 45 | -15 | +15 |
| ж + г + п + ч | 0 | -15 | 45 | +15 |
| п + ж + г + ч | 0 | 45 | +15 | -15 |
| г + ж + п + ч | 0 | 45 | +15 | -15 |
| ж+ч+п+г | 0 | -15 | +15 | 45 |

Положение растровых линий на негативах и диапозитивах нужно контролировать до проведения копировального процесса.

Максимальные размеры растровых точек на нейтрально серых участках шкалы или оригинала контрольной шкалы по краскам (%): желтая – 74, пурпурная – 53, голубая – 74, черная – 80.

Изображения на диапозитивах и негативах должны совпадать по меткам-крестам. Допускаются отклонения в пределах 0,05 мм.

### 6.2.4. Методы оценки качества

При оценке резкости, плотности и размеров растровых элементов сравнивают их с точками на специально изготовленном негативе или диапозитиве, служащем эталоном. В качестве эталонов применяют негативы или диапозитивы с изображением контрольной десятипольной шкалы, специально изготовленные на каждом предприятии. Сравнивают точки в светах и тенях контролируемого и эталонного негатива или диапозитива с помощью лупы с 10–20-кратным увеличением.

Для точного определения требований к резкости, плотности к интервалу плотностей изображения на диапозитиве применяют эталоны штриховых диапозитивов.

Линиатура растра, с которым изготовляется репродукция, должна соответствовать линиатуре, рекомендуемой технологической картой для данного издания.

Для измерения оптических плотностей в проходящем и отраженном свете используют фотоэлектрические денситометры, для измерения площади растровой точки применяют микроскопы и микрофотоустановки.

Также для определния качества полученных фотофрм используют стандартные контрольные шкалы: СПШ-К, НШ и НШ-1.

## 6.3. Требования к печатным формам

Готовая печатная форма должна отвечать следующим требованиям:

1. Изображение на форме должно быть расположено в строгом соответствии с макетом. Размеры изображения должны соответствовать размерам диапозитива.

2. Формы одного комплекта для печати многокрасочной продукции должны быть одинаковой толщины. Допустимые отклонения для пластин толщиной 0,35–0,5 мм не более ±0,06 мм; толщиной 0,6–0,8 мм не более ±0,1 мм.

3. Все печатающие элементы должны быть воспроизведены на форме. На изображении сенситометрической шкалы СПШ-К должны быть воспроизведены: на оригинальных формах – поля с оптической плотностью 0,6–0,75; на тиражных формах – поля с оптической плотностью 0,75–1,0; на изображении шкалы визуального контроля РШ-Ф должны сливаться с фоном поля –2 и –3, т. е. допустимая степень деформации растровых элементов должна быть не более 9%.

На формах для печатания книжно-журнальной продукции допустимо отсутствие растровых элементовотносительной площадью 2,7%. На формах для печатания изобразительной продукции должны быть воспроизведены поля с относительной площадью растровых элементов 2,7 и 5,4%.

Изображение на форме должно быть расположено строго по центру с учетом закрепления формы в печатной машине.

На форме должны находиться метки-кресты для совмещения, необходимые для контроля процесса печатания, и метки для фальцовки, обрезки и высечки (в зависимости от вида продукции).

### 6.3.1. Контроль качества печатных формам

Для контроля качества печатных форм используются контрольные шкалы типа UGRA Plate Control Wedge 1982, СПШ-К, РШ-Ф и денситометры, работающие в отраженном свете (GretagMacbeth D19C и D196). Свет, создаваемый специальным источником, отразившись от поверхности пластины, достигает приемника. Интенсивность отраженного потока будет зависеть от соотношения площадей печатных и пробельных элементов на форме. Денситометр в этом случае, естественно, используется не для оценки оптической плотности, а для измерения относительной площади растровых элементов шкалы на форме, что позволяет определить отклонение их размеров относительно фотоформы.

Шкала UGRA, изображенная на рис. 7*,* позволяет по анализу тех или иных участков клина, скопированного на формную пластину, оценить следующие параметры: достаточность экспозиции, интервал экспозиции, разрешающую способность, градацию копировального слоя, воспроизведение растровой точки. Мы не будем подробно останавливаться на описании клина, так как его применение довольно подробно рассматривается в руководстве, которое обязательно должно прилагаться к каждому клину [15].

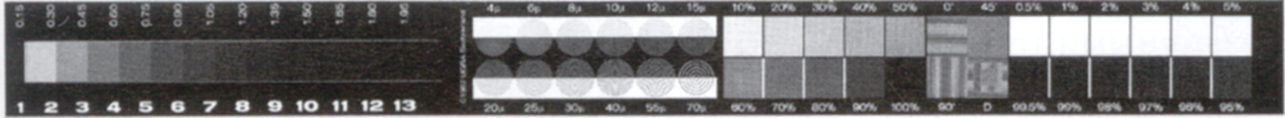


Рис. 7. Контрольный клин UGRA Plate Control Wedge 1982

# ВЫВОДЫ

1. Исходя из всего вышесказанного мы получили следующую технологию изготовления монометаллических форм плоской офсетной печати копированием с фотоформ для изготовления рекламной листовки формата 210х297 мм, тиражом 2000 экземпляров (см. сх. 2).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Иллюстративный материал | | | |  | | Текстовый материал | | | |
|  |  | | |  | |  | | |  |
| Сканирование и обработка иллюстративного материала | | | |  | | Набор и обработка текста | | | |
|  | | |  | | | |  | | |
|  | | Верстка оригинал-макета | | | | | |  | |
|  | |  | | |  | | |  | |
|  | | Спуск полос («оборот – своя форма»), цветоделение, растрирование (RIP) и вывод позитивных фотоформ при помощи фотовыводного комплекса, содержащего фотонаборный автомат Dolev 450 в On-line комплектации с проявочной машиной Glunz&Jensen MultiLine 720 на ФТ-пленку Agfa марки Alliance HN - HNm - HN7 - HN7m | | | | | |  | |
|  | |  | | |  | | |  | |
|  | | Копирование фотоформы на позитивную, предварительно очувствленную формную пластину «Зарайский офсет» (Россия) толщиной 0,15 мм, формата 352х485 мм в копировальной раме фирмы Glunz&Jensen марки InterPlater 62 | | | | | |  | |
|  | |  | | |  | | |  | |
|  | | Обработка копии в процессоре фирмы Glunz&Jensen марки InterPlater 62 | | | | | |  | |
|  | |  | | |  | | |  | |
|  | | Печать тиража осуществляем на двухкрасочной печатной машине RYOBI 3302М (Япония) | | | | | |  | |

Схема 2. Технология изготовления форм плоской офсетной печати

Печатные машины RYOBI серии 33 обеспечивают достаточную гибкость производства. Для многокрасочной печати для них требуется бумага плотностью свыше 80 г/м2, что удовлетворяет требования к бумаге для данного изделия.

RYOBI 3302M – это довольно массивная (общий вес около 1300 кг) модель с жесткой литой станиной. Она предназначена главным образом для полноцветной печати. Данную модель выгоднее использовать при печати средних тиражей (1000–50 000 оттисков) полноцветных работ.

**Таблица 11**

**Технические характеристики печатных машин серий RYOBI 33**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристики | **3302M** | **3302H** |
|  |  |  |
| Количество печатных секций | 2 | 2 |
| Схема печати | 2+0 | 2+0 |
|  |  |  |
| Формат листа макс.,  мин., мм | 340х4509  х130 | 340х4509  х130 |
| Толщина бумаги, мм | 0,04–0,3 | 0,04–0,3 |
| Область печати, мм | 330x438 | 330x438 |
| Скорость печати, отт/ч | 3000–10000 | 3000–10000 |
| Самонаклад | полистный | полистный |
| Боковое равнение | толкающее | толкающее |
| Красочный аппарат, всего валиков/накат. | 16/3 | 16/3 |
| Увлажняющий аппарат, всего валиков/накатных | Molleton,5/1 | Ryobi Super Damener 6/1 |
| Размер формы, мм | 352x485 | 335x485 |
| Емкость самонаклада, мм | 440 | 440 |
| Емкость приемного стапеля, мм | 440 | 440 |
| Мощность, кВт | 2,5 | 2 |
| Габариты ДхШхВ, мм | 2200x965 x1560 | 2329x873x1583 |
| Вес, кг | 1260 | 1300 |

2. Рассмотрим перспективы разработанной технологии изготовления монометаллических форм копированием с фотоформ для офсетного способа печати.

В полиграфическом производстве на данный момент определились следующие  
тенденции [24]:

А. Предоставление данных в полиграфические фирмы и типографии в форме цифровых данных (файлы с уже готовым оригинал-макетом);

Б. Повышение спроса на малотиражные цветные заказы;

В. Возрастание потребности во все более оперативном получении тиража и возможности изменения макета в самую последнюю минуту.

Опираясь на эти позиции, можно сказать, что технология классического офсета (печать с монометаллических печатных форм) будет постепенно вытесняться с рынка оперативной полиграфии новыми технологиями, особенно Computer-to-Press.

На данный момент своего развития, кроме значительных преимуществ, связанных с сокращением времени на допечатную подготовку, затрат на расходные материалы (проявители, пленку для фотоформ и пр) и дополнительное оборудование (ФНА и др.). У технологии Computer-to-Press, кроме достоинств, есть существенные недостатки – очень дорогое оборудование и формные материалы, (хотя цены постепенно снижаются), необходимость соблюдать более жесткие рамки параметров рабочей среды в цехе, долгий процесс сушки оттисков и др.

О наступлении «эры цифровой печати» говорить пока очень и очень рано. Но в будущем при разработке новых материалов и усовершенствовании машин данная технология может занять сильную позицию (например, компания Heidelberg к 2010 году намерена выпустить опции прямого экспонирования для всех листовых машин) [24].

А сейчас наиболее стабильной и развитой технологией в области как оперативной, так и обычной полиграфии является классический офсет.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Раскин А.Н., Ромейков И.В. и др. Технология печатных процессов. Учебник. М.: Книга, 1989, 432 с.
2. Пиккок Дж. Издательское дело: от замысла до упаковки шаг за шагом. М.: Эком, 1998, 400 с.
3. Технология изготовления печатных форм. Учебник / Под ред. В.И. Шеберстова. М.: Книга, 1990, 224 с.
4. Синяк М.А. Цифровая печать: всерьез и надолго. Журн. «Publish», 2000. № 4. С. 38 – 47
5. Полянский Н.Н. Основы полиграфического производства. Учебник. М.: Книга, 1991, 352 с.
6. Стефанов С.И. Путеводитель в мире полиграфии. М.: Унисерв, 1998, 320 с.
7. Никанчикова Е.А., Попова А.П. Технология полиграфического производства. Часть 1. Изготовление печатных форм. М.: Книга, 1978, 368 с.
8. Никанчикова Е.А., Попова А.П. Технология полиграфического производства. Часть 2. Печатные процессы. М.: Книга, 1980, 288 с.
9. Самарин Ю.Н.. Сапошников А.П., Синяк М.А. Печатные системы фирмы Heidelberg. Допечатное оборудование. М.: Издательство МГУП, 2000, 200 с.
10. Вдовин В., Цветков Л. Содержание форм. Формные процессы: техника и технология. Журн. «Курсив», 2000. № 4(24). С.\_\_\_\_.
11. Вдовин В., Цветков Л. Где загорать и в чем купаться печатным формам? Журн. «Курсив», 2000. № 5(25). С. 40 – 47 .
12. Основы обработки изобразительной информации. Лабораторный практикум. / Под ред. Андреева Ю.С. М.: Издательство МГАП «Мир книги», 1997, 88 с.
13. Печатные формы. Лабораторный практикум. Часть 1. / Под ред. Полянского Н.Н. М.: Издательство МГАП «Мир книги», 1997, 64 с.
14. Такчук Ю.Н. Оборудование допечатных процессов. Конспект лекций. М.: Издательство МГУП, 1999, 108 с.
15. Дегтярь Е., Никулищина Е. Этот цветной мир требует контроля. Журн. «Полиграфия», 2000. №5. С. 108 – 109.
16. Леонардо-Сайс В. Будущее – за отечественным производителем. Журн. «Полиграфия», 2000. №28. С. 44 – 46.
17. Процессы офсетной печати. Технологические инструкции. М.: «Книга», 1982, 472 с.
18. Терентьев И. Типография в офисе. Журн. «Publish», 1998. № 1. С. 24 – 31.
19. Издательско-полиграфическое оборудование. Компания PrintHouse. Каталог. М.: 2000. 52 с.
20. Издательско-полиграфическое оборудование и расходные материалы. Компания  
    PrintHouse. Каталог. М.: 2000. 22 с.
21. Полиграфическое оборудование, издательские системы AMOS. Информационный сайт: http://www.amos.ru.
22. Apostrof. Информационный сайт: http://www.apostrof.ru.
23. Издательские системы, графические технологии. Компания Терем. Информационный сайт: http://www.terem.ru.
24. Современные печатные технологии. Компания Вариант. Информационный сайт: http://www. variant.ru.
25. Холланд К. Звездный час цифрового офсета. Журн. «Publish», 2000. № 8. С. 48 – 53.

1. Данные приведены по «Пресс-Бюллетеню». Вып. № 46 от 23 ноября 1997 г. [↑](#footnote-ref-1)
2. Инга Замуруева. Сколько в полиграфию ни вложи, все окупиться. Коммерсант № 48, 2000. [↑](#footnote-ref-2)
3. Пункты 2.3.1-2.3.3 – см. Пиккок Дж. Издательское дело: от замысла до упаковки шаг за шагом. М.: Эком, 1998, с. 250-251 [↑](#footnote-ref-3)
4. Время экспонирования обычно составляет несколько минут. Оно зависит от светочувствительности КС. [↑](#footnote-ref-4)
5. При проявлении фирменных пластин для получения качественно результата, обещаемого компанией, необходимо использовать проявители той же фирмы, иначе качество полученной формы не будет соответствовать заявленному. [↑](#footnote-ref-5)
6. Требования, предъявляемые к качеству фотоформ, см. п. 6.2. раздела «Сквозной контроль качества». [↑](#footnote-ref-6)
7. Пункт 6.1 приведен по лабораторному практикуму «Основы обработки изобразительной информации» / Под. ред. Андреева Ю.С. М.: Издательство МГАП «Мир книги», 1997. [↑](#footnote-ref-7)
8. Пункт 6.2. приведен по книге Никанчикова Е.А., Попова А.П. Технология полиграфического производства. Часть 1. Изготовление печатных форм. М.: Книга, 1978. С. 141–144. [↑](#footnote-ref-8)
9. В таблице буквы обозначают: Г – голубая; П – пурпурная; Ж – желтая; Ч – черная. [↑](#footnote-ref-9)