

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Московский государственный университет печати

Н.Н. Полянский, О.А. Карташева, Е.Б. Надирова

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМНЫХ ПРОЦЕССОВ

Под общей редакцией профессора Н.Н. Полянского

Учебник

Допущен УМО по образованию в области полиграфии
и книжного дела для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальностям:

261202.65 «Технология полиграфического производства»;
261201.65 «Технология и дизайн упаковочного производства»

Москва
2007

УДК 655.2

ББК 37.8

П 54

Р е ц е н з е н т ы:

Н.И. Каныгин, доктор технических наук,
старший научный сотрудник ФГУП «ИД Красная звезда»;
Е.П. Богомолова, кандидат технических наук,
заведующая лабораторией допечатных и печатных процессов
НТЦ Полиграфии

Полянский Н.Н., Карташева О.А., Надирова Е.Б.

П 54 Технология формных процессов: Учебник / Н.Н. Полянский,
О.А. Карташева, Е.Б. Надирова: Моск. гос. ун-т печати. —
М.: МГУП, 2007. — 366 с.

ISBN 5-8122-0762-3

Изложены общие сведения о полиграфическом производстве и печатных формах, рассмотрены теоретические и практические методы аналоговых и цифровых технологий изготовления печатных форм плоской офсетной, высокой (типографской и флексографской) и глубокой печати, а также даны краткие сведения из истории формных процессов.

Учебник предназначен для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Технология полиграфического производства» и «Технология и дизайн упаковочного производства». Может быть полезен для студентов других направлений, изучающих формные процессы, а также для инженерно-технических работников полиграфических предприятий и издательств.

УДК 655.2

ББК 37.8

ISBN 5-8122-0762-3

© Полянский Н.Н.,
Карташева О.А.,
Надирова Е.Б., 2007

© Московский государственный
университет печати, 2007

Оглавление

Предисловие	10
Список сокращений и условных обозначений	14
РАЗДЕЛ I. ПЕЧАТНЫЕ ФОРМЫ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ И СПОСОБОВ ПЕЧАТИ	17
Глава 1. Современные виды и способы печати	17
1.1. Классические виды и способы печати	17
1.2. Специальные виды и способы печати	25
1.3. Цифровые способы печати	32
Глава 2. Основные сведения о печатных формах	36
2.1. Классификация печатных форм и методы их записи	36
2.2. Показатели печатных форм	39
2.3. Особенности получения оттисков с форм различных способов печати	43
РАЗДЕЛ II. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОПИРОВАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ФОРМНОГО ПРОИЗВОДСТВА	50
Глава 3. Сущность фотохимических процессов копирования	50
3.1. Общие представления о копировальном процессе	50
3.1.1. Копировальный процесс и его назначение	50
3.1.2. Сведения о копировальных слоях	52
3.2. Физико-химические изменения в копировальных слоях при световом воздействии	56
3.2.1. Общие сведения	56
3.2.2. Фотохимические процессы в негативных слоях	59
3.2.3. Фотохимические процессы в позитивных слоях	66
Глава 4. Основные свойства копировальных слоев и методы их определения	72
4.1. Сенситометрические свойства	72
4.1.1. Интегральная светочувствительность	72
4.1.2. Коэффициент контрастности и ширина	78
4.1.3. Спектральная чувствительность	80

4.1.4. Факторы, влияющие на сенситометрические свойства.....	81
4.2. Репродукционно-графические свойства.....	85
4.2.1. Разрешающая и выделяющая способности	85
4.2.2. Градационная передача растрового изображения.....	89
4.2.3. Факторы, влияющие на репродукционно-графические свойства.....	90
4.3. Технологические свойства	98
4.3.1. Проявляемость.....	98
4.3.2. Защитные свойства	101
4.3.3. Поверхностные свойства	101
4.3.4. Адгезия копировального слоя к поверхности подложки и износостойкость	104
4.3.5. Сохранность свойств копировальных слоев	107
4.3.6. Факторы, влияющие на технологические свойства копировальных слоев.....	108
Глава 5. Фотоформы, формные пластины и формное оборудование	111
5.1. Фотоформы для высокой и плоской офсетной печати	111
5.1.1. Разновидности фотоформ	111
5.1.2. Основные требования к фотоформам.....	113
5.2. Формные пластины для высокой и плоской офсетной печати	114
5.2.1. Основные разновидности и строение формных пластин..	114
5.2.2. Требования к формным пластинам.....	116
5.2.3. Изготовление формных пластин	118
5.3. Оборудование для изготовления форм плоской офсетной и высокой печати.....	123
5.3.1. Экспонирующие устройства	123
5.3.2. Оборудование для обработки экспонированных копий ...	130
РАЗДЕЛ III. АНАЛОГОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ	134
Глава 6. Формы плоской офсетной печати с увлажнением пробельных элементов.....	134

6.1. Развитие формных процессов плоской офсетной печати	134
6.1.1. Современные разновидности форм	136
6.1.2. Схемы технологических процессов изготовления форм	137
6.2. Основы формирования печатающих и пробельных элементов	140
6.2.1. Физико-химические закономерности смачивания печатающих и пробельных элементов	140
6.2.2. Формирование печатающих элементов	142
6.2.3. Формирование пробельных элементов	144
6.3. Технология изготовления монометаллических форм копированием	146
6.3.1. Монометаллические формные пластины	146
6.3.2. Аналоговые тестовые шкалы и тест-объекты для контроля формного процесса.....	150
6.3.3. Экспонирование с позитивных и негативных фотоформ ...	154
6.3.4. Проявление копий и нанесение защитного покрытия.....	159
6.3.5. Техническая корректура печатных форм.....	163
6.3.6. Термообработка печатных форм.....	165
Глава 7. Формы плоской офсетной печати, не требующие увлажнения пробельных элементов.....	168
7.1. Общие сведения.....	168
7.1.1. Недостатки плоской офсетной печати с увлажнением печатных форм.....	168
7.1.2. Физико-химическая сущность плоской офсетной печати без увлажнения печатных форм.....	169
7.2. Строение печатных форм, не требующих увлажнения, и особенности их изготовления	170
7.2.1. Разновидности печатных форм без увлажнения пробельных элементов	170
7.2.2. Физико-химическая сущность формирования печатающих и пробельных элементов	172
7.2.3. Особенности современной технологии изготовления форм	175

7.3. Преимущества и недостатки плоской офсетной печати без увлажнения печатных форм.....	177
Глава 8. Формы высокой печати	179
8.1. Развитие формных процессов высокой печати	179
8.1.1. Разновидности, структура и схемы изготовления печатных форм.....	179
8.1.2. Аналоговые тест-объекты для контроля формного процесса	185
8.2. Основы формирования печатающих и пробельных элементов	187
8.2.1. Формирование печатающих элементов фотополимерных форм.....	187
8.2.2. Формирование пробельных элементов фотополимерных форм.....	189
8.2.3. Формирование печатающих и пробельных элементов металлических типографских форм.....	190
8.3. Технология изготовления флексографских фотополимерных форм	192
8.3.1. Флексографские формные пластины.....	192
8.3.2. Экспонирование оборотной стороны пластины.....	196
8.3.3. Основное экспонирование через фотоформу.....	199
8.3.4. Удаление незаполимеризованной композиции	202
8.3.5. Сушка печатных форм	204
8.3.6. Заключительные операции.....	206
8.3.7. Особенности изготовления форм из жидкой фотополимеризуемой композиции.....	208
8.4. Особенности технологии изготовления типографских фотополимерных форм.....	211
РАЗДЕЛ IV. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМНЫХ ПРОЦЕССОВ	215
Глава 9. Общие сведения о цифровых технологиях формных процессов.....	215
9.1. Основные понятия.....	215

9.1.1. Преимущества цифровых технологий формных процессов	215
9.1.2. Основные разновидности цифровых технологий формных процессов	216
9.1.3. Лазерное излучение и лазеры	217
9.2. Лазерная запись информации на формные материалы.....	218
9.2.1. Процессы, протекающие при лазерной записи информации на формные материалы.....	218
9.2.2. Лазеры, используемые в формных процессах	221
9.2.3. Электронная версия печатной формы и требования к ней	225
9.2.4. Формовыводные устройства	226
Глава 10. Цифровые технологии изготовления форм плоской офсетной печати	230
10.1. Развитие формных технологий плоской офсетной печати	230
10.1.1. Разновидности технологий и общие схемы изготовления печатных форм.....	230
10.1.2. Краткие сведения из истории формных процессов с использованием поэлементной записи информации	238
10.2. Основы формирования печатающих и пробельных элементов	241
10.2.1. Формирование печатающих и пробельных элементов при световом лазерном воздействии.....	241
10.2.2. Формирование печатающих и пробельных элементов при тепловом лазерном воздействии	243
10.3. Техническое оснащение процесса и выполнение операций изготовления печатных форм.....	245
10.3.1. Формные пластины для цифровых технологий	245
10.3.2. Лазерные экспонирующие устройства.....	250
10.3.3. Цифровые тест-объекты для контроля формного процесса и качества печатных форм	258
10.3.4. Лазерное экспонирование формных пластин различных типов	263

10.3.5. Особенности цифровой технологии записи информации на пластины с копировальным слоем	266
10.3.6. Обработка экспонированных формных пластин.....	268
10.3.7. Контроль печатных форм	271
10.3.8. Особенности технологии изготовления форм, не требующих увлажнения пробельных элементов.....	274
10.3.9. Особенности технологии изготовления форм в печатной машине.....	276
Глава 11. Цифровые технологии изготовления флексографских печатных форм	281
11.1. Развитие формных технологий флексографской печати.....	281
11.1.1. Разновидности флексографских форм и их структура....	283
11.1.2. Схемы изготовления форм по цифровым технологиям....	285
11.2. Основы формирования печатающих и пробельных элементов	287
11.2.1. Фотополимерные печатные формы	287
11.2.2. Эластомерные и полимерные формы	291
11.3. Технология изготовления фотополимерных форм.....	291
11.3.1. Особенности фотополимеризуемых формных пластин ...	291
11.3.2. Лазерные экспонирующие устройства.....	292
11.3.3. Цифровые тест-объекты и методы контроля	295
11.3.4. Запись информации на масочный слой.....	299
11.3.5. Последующие операции технологического процесса.....	301
11.4. Особенности технологии изготовления цилиндрических фотополимерных форм	303
11.5. Технология изготовления эластомерных и полимерных форм лазерным гравированием.....	305
11.5.1. Цилиндрические эластомерные формы	305
11.5.2. Цилиндрические и пластинчатые полимерные формы	306
Глава 12. Цифровые технологии изготовления форм глубокой печати	310
12.1. Развитие формных технологий глубокой печати	310
12.2. Основы формирования печатающих и пробельных элементов	317

12.2.1. Формы, изготовленные электронно-механическим гравированием.....	317
12.2.2. Формы, изготовленные лазерным гравированием.....	320
12.2.3. Формы, изготовленные по масочной технологии с последующим травлением медного покрытия формного цилиндра	322
12.3. Технология изготовления форм электронно-механическим гравированием	322
12.3.1. Подготовка формных цилиндров.....	322
12.3.2. Гравировальные устройства.....	327
12.3.3. Технология электронно-механического гравирования и завершающие операции	329
12.4. Лазерные технологии изготовления форм глубокой печати	338
Предметный указатель.....	344
Литература.....	357