

Министерство образования и науки Российской Федерации
Московский государственный университет печати
имени Ивана Федорова

Р.М. Уарова

ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ПЕЧАТИ

Конспект лекций

для студентов, обучающихся по специальности
261202.65 — Технология полиграфического производства
и направлению
261700.62 — Технология полиграфического и упаковочного
производства

Москва
2011

УДК 655.3:004
ББК 37.86
У 14

Р е ц е н з е н т ы :

Ворожцов А.Л., кандидат технических наук, доцент кафедры технологии печатных и послепечатных процессов МГУП им. Ивана Федорова;
Надинова Е.Б., кандидат технических наук, доцент кафедры технологии допечатных процессов МГУП им. Ивана Федорова

Уарова Р.М.

У 14 Основы цифровой печати / Р.М. Уарова ; Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова. – М. : МГУП им. Ивана Федорова, 2011. — 208 с.

Данный конспект лекций содержит материал по процессам и технологиям цифровой печати: электрофотографии, струйной печати, магнитографии и прямой записи тонерного изображения — способам, находящим практическое применение в оборудовании цифровой печати. Конспект лекций отражает современное состояние цифровой печати.

Конспект лекций предназначен для обучения студентов по специальности 261202.65 «Технология полиграфического производства», а также по направлению 261700.62 «Технология полиграфического и упаковочного производства».

Печатается в авторской редакции.

УДК 655.3:004
ББК 37.86

© Уарова Р.М., 2011
© Московский государственный
университет печати,
имени Ивана Федорова, 2011

Содержание

Введение	6
1. ЭЛЕКТРОФОТОГРАФИЯ	9
1.1. Зарядка фоторецептора	20
1.1.1. Зарядка коронным разрядом	20
1.1.2. Факторы, влияющие на зарядку коронным разрядом	25
1.1.2.1. Процесс зарядки фоторецептора коротроном	25
1.1.2.2. Особенности зарядки скоротроном	27
1.1.3. Зарядка валиком	28
1.2. Запись скрытого электростатического изображения на органическом фоторецепторе	29
1.2.1. Процесс фоторазрядки при записи скрытого изображения на органическом фоторецепторе	29
1.2.1.1. Процессы, происходящие в генерационном слое	31
1.2.1.2. Инжекция зарядов в транспортный слой	33
1.2.1.3. Механизм транспорта носителей заряда	33
1.2.2. Устройства записи изображения	35
1.3. Проявление скрытого электростатического изображения	39
1.3.1. Электрическое поле в зоне проявления	40
1.3.1.1. Электрическое поле над сплошными участками скрытого изображения в присутствии проявляющего электрода	41
1.3.1.2. Проявляющее электрическое поле над штриховым скрытым изображением	42
1.3.2. Способы проявления	51
1.3.2.1. Общие сведения	51
1.3.2.2. Проявление магнитной кистью из двухкомпонентного проявителя	53
1.3.2.3. Проявление однокомпонентными проявителями	60
1.3.2.4. Гибридное проявление	63
1.4. Перенос тонерного изображения и очистка фоторецептора ...	65

1.4.1. Перенос тонерного изображения с фоторецептора на печатный материал.....	65
1.4.2. Очистка фоторецептора.....	69
1.4.2.1. Предварительная очистка фоторецептора.....	69
1.4.2.2. Очистка поверхности фоторецептора.....	70
1.5. Закрепление тонерного изображения на печатном материале.....	75
1.5.1. Процесс термомеханического закрепления изображения.....	75
1.5.2. Устройства термомеханического закрепления.....	80
1.5.3. Радиационное термозакрепление.....	85
1.6. Тонеры.....	87
1.6.1. Общие сведения о тонерах.....	87
1.6.2. Способы изготовления тонеров.....	90
1.6.2.1. Традиционный (механический) способ производства тонеров.....	90
1.6.2.2. Химические тонеры.....	92
1.7. Технологии многокрасочной печати.....	97
1.7.1. Многокрасочная печать при использовании одного фоторецептора.....	98
1.7.2. Многокрасочная печать при использовании нескольких фоторецепторов.....	103
1.8. Технология Océ Copy Press.....	111
1.9. Электрофотография с жидкостным проявлением.....	114
1.9.1. Жидкий проявитель.....	115
1.9.2. Технологический процесс с жидкостным проявлением.....	116
1.9.2.1. Общие сведения о технологии с проявлением разбавленными красками.....	117
1.9.2.2. Технологии Indigo Electroink с проявлением концентрированными красками и автономными проявляющими устройствами.....	118
2. СТРУЙНАЯ ПЕЧАТЬ.....	125
2.1. Непрерывная струйная печать.....	127
2.1.1. Непрерывная струйная печать с селективной зарядкой капель.....	127
2.1.2. Непрерывная струйная печать с термической активацией каплеобразования.....	135

2.2. Импульсная струйная печать.....	138
2.2.1. Пьезоструйная печать	138
2.2.1.1. Понятие о пьезоструйной печати. Виды эмиттеров капель.....	138
2.2.1.2. Управление размером капли и разрешением при пьезоструйной печати.....	144
2.2.1.3. Пьезоструйные печатающие головки последнего поколения.....	147
2.2.1.4. Печать твердыми чернилами.....	150
2.2.2. Импульсная термоэлектрическая струйная печать	152
2.2.2.1. Виды эмиттеров капель.....	152
2.2.2.2. Печать фотографического качества.....	156
2.2.2.3. Печатающие головки нового поколения.....	157
2.3. Чернила для струйной печати	161
2.3.1. Водные чернила.....	162
2.3.1.1. Водные чернила на красителях.....	163
2.3.1.2. Пигментные водные чернила.....	165
2.3.1.3. Водные пигментные чернила, дающие отпечатки, устойчивые к воде.....	167
2.3.1.4. Бумаги для печати водными чернилами.....	172
2.3.2. Сольвентные чернила.....	176
2.3.2.1. Состав и свойства сольвентных чернил.....	176
2.3.2.2. Материалы для сольвентной печати.....	180
2.3.3. Масляные и твердые чернила.....	183
2.3.4. УФ-отверждаемые чернила	184
3. Прямая запись тонерного изображения.....	188
3.1. Общие сведения.....	188
3.2. Прямая запись тонерного изображения на DI-барабане	189
3.3. Синтез полноцветного изображения	192
4. Магнитография	195
4.1. Магнитографическая печатная технология.....	197
4.2. Магнитографическое печатное оборудование.....	202
Библиографический список	204

Введение

К цифровой печати относятся способы печати, отвечающие следующим двум требованиям:

задание на печать (оригинал) вводится в печатное устройство в цифровом виде;

машина может печатать переменные данные.

Второе условие отсекает от цифровой печати системы Computer to Plate, в которых цифровые данные задания используются для создания печатной формы. Далее производится печать офсетным способом (печатные машины DI) или трафаретным способом (ризография).

Цифровая печать использует целый ряд печатных технологий, и, следовательно, целый ряд способов печати. Перечислим эти способы, разбив их на группы.

К *первой* группе можно отнести способы, в которых записывается скрытое электростатическое (зарядовое) изображение, которое затем проявляется осаждением на участки изображения краски — тонера. Тонер состоит из полимерных частиц, содержащих красящее вещество и технологические добавки. Далее следует перенос тонерного изображения на печатный материал. Сюда относятся электрофотография и ионография. В *электрофотографии* скрытое электростатическое изображение записывается путем селективной фоторазрядки равномерно заряженной поверхности фотопроводникового покрытия. В *ионографии* скрытое изображение получается осаждением на диэлектрический носитель изображения из зарядов (электронов или ионов) с помощью батареи микроисточников, работающих по принципу электронной или ионной пушки.

Ко *второй* группе можно отнести способы, в которых записываемое скрытое изображение является магнитным. Это изображение проявляется магнитным тонером. Далее тонерное изображение переносится на печатный материал. К таким способам относится *магнитография*.

К *третьей* группе можно отнести способы, в которых на носителе изображения (цилиндре) запись производится краской, минуя стадию