ТЕМА

Современное монтажно-копировальное оборудование

Введение

Практически все выводные устройства будь то системы компьютер – пленка (фотонаборный автомат) или системы компьютер – печатная форма (CtP) имеют максимальный формат в районе 1100 х 960 мм. Однако существуют печатные машины, формат печатных форм у которых значительно больше. В этом случае применяется монтажно – копировальное оборудование. Такое оборудование работает в автоматическом режиме, производит раскладку и копировку фотоформ на формные пластины, как большого, так и малого формата. При этом точность позиционирования высочайшая. И, если необходимо, устройство может само нанести приводочные кресты и обрезные метки. Это же оборудование часто применяют в производстве этикеток и упаковки, т.к. программный продукт, предлагаемый для этих работ, в автоматическом режиме оптимально располагает на форме сюжеты, что обеспечивает минимальные отходы бумаги.

1. Монтажное оборудование

В развитии монтажного оборудования следует отметить ряд характерных тенденций, которых придерживаются ведущие фирмы, которые его выпускают. Для выполнения монтажных работ используется оборудование типа MR фирмы «Dainippon Screen» (Япония), которое дает возможность автоматически устанавливать фотоформы на монтажной основе по крестам-меткам с последующим пробиванием штифтовых отверстий. Выпускаются также монтажные станки с компактными телевизионными камерами, например фирмами «Protocol» (Англия), «Bacher» (Германия). Изображение каждой следующей фотоформы на экране монитора здесь совмещается с позитивным или негативным изображением фотоформы для первой краски.

Во время разработки монтажного оборудования большое внимание отводится усовершенствованию штифтового совмещения на всех стадиях изготовления печатной формы (репродукционный процесс, монтаж фотоформ и установка в печатной машине).

Появились модели перфораторов для неперфорированных цветоделённых фотоформ, в которых для определения места совмещаемых отверстий используются оптические или фотоэлектрические устройства. Выпуск таких перфораторов обусловленный широким применением электронных цветоделителей, которые дают возможность записывать две или четыре фотоформы на одной фотопленке.

В монтажных системах с штифтовым совмещением широко используются программные устройства. В этом случае размещения отдельных цветоделённых фотоформ или совмещающих отверстий сначала заносится в память установки, а дальше работа выполняется автоматически по заданной программе.

Ведущим производителем монтажного оборудования является фирма «Protocol». Ее специалисты создали перфоратор «Optronic», предназначенный для пробивания совмещающих отверстий в комплектах готовых цветоделённых фотоформ. Применение этого перфоратора дает возможность осуществлять монтаж со штифтовым совмещением тогда, когда фотоформы на монтаж поступают с электронных цветоделителей и на одной фотопленке записываются две или четыре цветоделённые фотоформы одного комплекта. Над столом перфоратора устанавливаются две передающих телекамеры, над ними — два дисплея. На стол перфоратора сначала монтируется цветоделённая фотоформа для одной из красок, и в ней пробиваются совмещающие отверстия. Затем передающие телекамеры подводятся к любым двум элементам изображения или к совмещающему кресту. На экранах дисплеев при этом появляются изображения этих элементов, увеличенные в 10 или 30 раз.

На этой стадии работы возможно преобразование негатив — позитив на экранах, которое существенно повышает удобство и точность совмещения изображений при дальнейшей работе с фотоформами для других красок. Пробивание совмещающих отверстий в цветоделённой фотоформе для второй краски осуществляется после того, как эта фотоформа положена на рабочий стол и ее элементы совмещены на экране с соответствующими элементами первой фотоформы. Общие затраты времени на пробивание совмещающих отверстий в комплекте цветоделённых фотоформ на этом перфораторе составляют 60...90 с.

Электронная система для монтажа фотоформ с штифтовым совмещением, которую выпускает фирма «Protocol», имеет устройство программирования и монтажа, а также рабочий стол. Устройство программирования содержит: системный алфавитно-цифровой дисплей; высокой разрешающей способности цветной дисплей; электронный пульт с датчиком позиционирования; клавиатуру и принтер. Рабочий стол имеет универсальную головку, которая перемещается над столом в двух взаимно перпендикулярных направлениях. В головке могут устанавливаться сверло для сверления совмещающих отверстий в монтажной основе, ручка для расчерчивания монтажа, инструмент для вырезания масок. Фирма выпускает рабочие столы с максимальными размерами рабочих поверхностей 1200х900 и 1650х1200 мм.

2. Копировальные рамы

Хотя за последние годы все большее распространение приобретают технологии «computer-to-plate» и «computer-to-print», еще долго во многих типографиях Украины будут использоваться контактно-копировальные рамы. Этот тип оборудования применяется не только для изготовления офсетных печатных форм, а и для получения аналоговой цветопробы при изготовлении диапозитивов и т.д. Основными требованиями к копировальным рамам является надежное прижатие формы к оригиналу и максимально равномерная освещенность поверхности.

В зависимости от используемых материалов копировальные рамы можно разделить на устройства, предназначенные для изготовления только печатных форм, устройства для экспонирования светочувствительных материалов дневного света, а также на универсальные копировальные рамы. Последние имеют, как правило, несколько источников света, причем в некоторых рамах есть еще дополнительная система сменных фильтров. На сегодня практически все рамы оборудуются системой обратной связи, которая дает возможность отслеживать суммарный световой поток и соответственно корригировать время экспонирования. Эта система помогает достичь идентичности условий экспонирования материалов с одинаковым эмульсионным слоем.

Типичная копировальная рама состоит из таких модулей:

1) источника света, который может располагаться над поверхностью экспонирования или (при использовании повторного одно- или двустороннего стола) снизу;

2) вакуумной системы, которая содержит вакуумный насос, систему шлангов, вакуумметр, устройство регулирования разрешения (некоторые производители с целью улучшения прижатия применяют разнообразные вспомогательные устройства, такие как накатывающие коленчатые валы, предварительно напряженные металлические подкладки, предназначенные для более полного удаления воздуха);

3) собственно рамы, на которой располагаются материалы для экспонирования;

4) панели управления с устройством программирования.

Основными тенденциями развития копировального оборудования является автоматическое управление его работой (продолжительностью экспозиции и вакуумирования, установлением рассеивающей пленки от микроЭВМ), усовершенствование вакуумной системы закрепления монтажа и повышения его быстродействия, а также оснащение станков металлогалогенными лампами с мгновенной системой их зажигания. В большеформатных станках (86х111 и 104х133 см) имеется вакуумно-контактная система, которая значительно уменьшает время, необходимое для обеспечения вакуумного контакта, и повышает плотность контакта и точность копирования. В станках с двусторонним копированием оригиналов больших форматов устанавливаются современные источники освещения и отражатели более совершенной конструкции. В современных конструкциях копировального оборудования большое внимание отводится обеспечению комфортных условий работы на них.

Фирма «LASTRA ATTREZZATURE S.r.1.» разработала электронную систему управления копировальными установками для пластин. Система питания металлогалогенной лампы, которая создается полностью электронным контуром, дает возможность изменить интенсивность света в установке (для копировальных установок серии ЕМ II) от 500 до 600 Вт независимо от уже установленного уровня 500 Вт в позиции готовности.

Интересной является система «Theimoplan» фирмы «Theimer» (Германия). Она используется в копировальных рамах. Это панель роликов, которые прикатывают резиновый коврик к формной основе и монтажа фотоформ. В копировальном оборудовании этой фирмы устанавливаются мощные (до 6 кВт) металлогалогенные лампы с автоматизированным управлением экспозицией с помощью компьютера, оснащенного 15 программами его работы.

Фирма «Sixt» (Германия) выпустила скоростной копировальный станок с накатывающим ковриком для работы при дневном освещении. Станок оснащен ЭВМ «Sixtlley-Copy II», которая управляет всеми его функциями. В память ЭВМ может быть занесено до 99 рабочих программ управления. Для вывода информации с ЭВМ используется четырёхстрочный дисплей на жидких кристаллах. Источником света является галогенная лампа с тремя программированными значениями мощности — 400, 700 и 1000 Вт. В интервалах между экспозициями лампа автоматически переключается на очередной режим готовности. Специальный рефлектор обеспечивает равномерное освещение по всему формату копирования. Механизм автоматического накатывающего коврика с прижимным валиком надежно прижимает фотоформу к формной пластине. После установки фотоформы надо лишь включить станок. Создание вакуума и экспонирование осуществляются автоматически; после окончания процесса вакуумный коврик с помощью специального механизма автоматически откатывается в начальное положение.

Большинство копировальных рам имеют полностью автоматический цикл работы за программой, которая включает поднимания и опускание стекла, ступенчатый набор вакуума, установление рассеивающей пленки. Новым шагом автоматизации является использование оборудования для автоматического изменения расстояния от осветителя до стекла в зависимости от формата формных пластин.

В копировально-множительных машинах широко применяются видеотерминальные устройства для программирования монтажа. Начали внедряться графические цветные дисплеи для контроля за прохождением и точностью выполнения программы копирования, оборудованием для автоматической загрузки фотоформ и формных пластин.

Интересным является также современное автоматизированное копировально-множительное оборудование «Lucop» фирмы «Lucher» (Швейцария). Монтаж сверстанных страниц выводится непосредственно на сенсибилизированную пластину. Данные о монтаже вводятся с помощью программного устройства, которое содержит клавиатуру и дисплей, на экран которого выводятся команды для монтажа, а также последовательность положения рамки с фотоформой. Фирма «Lucher» выпускает восемь моделей этого оборудования, которые различаются размерами стола и рамки.

Технические характеристики современных копировально множительных машин приведен в табл. 1.

Таблица. 1. Техническая характеристика современных копировально-множительных машин

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | «Zicop В», фирма «Cerbruder zuscher» (Швейцария) | МС-9, фирма «V. Bouzard» (Франция) | РС-533-С1, фирма «Dаiniрроп Screen» (Японии) | РС-541-СІ1, фирма «Dainippon Screen» (Япония) |
| Формат пластин, мм | 2000х1400 | 1200х1500 | 2570х1470 | 1450х1650 |
| Максимальный формат оригинала, мм | 600х600 | 600х600 | 650х650 | 650х650 |
| Мощность галогенной лампы, кВт | 6 | 5 | 4 | 4 |
| Точность позиционирования фотоформ, мм | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Объем магазинаавтоматическойзагрузки и установкифотоформ (масок), шт. | — | — | 20 | 36 |
| Габаритные размеры, мм | Зб00х3200хх1800 | 3570х2550хх2100 | 4380х2940хх1700 | 3900х3820хх2200 |

Важной составной частью автоматического копировально-монтажного оборудования является автоматизированная система «Polymascen» для черчения, монтажа и изготовления масок. Применение ее дает возможность, во-первых, автоматизировать чрезвычайно трудоемкий процесс изготовления масок, быстро и точно чертить монтаж; во-вторых, выполнять операции, связанные с программированием монтажа, без использования более дорогого и сложного оборудования в автоматизированных системах обработки цветных иллюстраций. Система «Polymascen» содержит электронный планшет, графический дисплей, рабочий стол и мини ЭВМ. Наклонный электронный планшет оснащен ручным курсором и функциональным меню, что дает возможность задавать разные формы элементам монтажа: линии, круги, эллипсы, зеркальные изображения и т.п. Заданные элементы монтажа оператор наблюдает на дисплее.

Рабочий стол имеет каретку, которая перемещается в системе взаимно перпендикулярных направляющих. На каретке закреплена головка с ручкой для черчения или с резцом для вырезывания масок. Лист бумаги или пленки закрепляют на рабочем столе штифтами. Точность позиционирования — 200...50 мкм, максимальная скорость каретки — 250 мм/с, толщина линии деления маски — 10 мкм.

Особое внимание предприятиям, которые печатают газеты и другую оперативную продукцию офсетным способом, следует обратить на систему «Rollmastic» фирмы «Future» (Германия). Она состоит из копировальной установки поточного типа и устройства для отделения фотоформы от формной пластины. Предусмотрено использование системы штифтового совмещения. Фотоформа и офсетная пластина устанавливаются на стол загрузки; дальше автоматически осуществляются копирование во время перемещения фотоформы и пластины, отделения фотоформы и ее подача на приемный стол, вывод офсетной копии. С системой можно агрегатировать поточную линию для изготовления ФОПП как импортную, так и отечественную типов ФМО-60, 2ФМО-120. В этом случае без вмешательства человека осуществляется весь цикл изготовления офсетной формы «от сухого к сухому». Надежный контакт между фотоформой и пластиной обеспечивается механической системой прижима.

Технические характеристики современных копировальных рам приведены в табл. 2 .

Таблица 2 . Техническая характеристика современных копировальных рам с подвесным осветителем

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | «Brilliant Ultramat-P», фирма «W.Staub» (Германия)  | Р-814-1, фирма «Dainippon Screen» (Япония) | Р-806-1, фирма «Dainippon Screen» (Япония) | KP 571, фирма «Hoechst» (Германия) | «Bacher.Kop. 3086»;.фирма. «Bacher» (Германия) |
| Формат пластин, мм | 1200х1520 | 1140х1420 | 1140х1420 | 1270х1570 | 1160х950: |
| Мощность металлогало генной лампы, кВт | 5 | 4 | 4 | 6/3 | 4,2 |
| Габаритные размеры, мм | 2100х1б00хх2890 | 1600х1540хх2350 | 1760xl370хх2350 | 2350х1550хх3080 | 2300 х 1500х х3080 |
| Масса, кг | 550 | 290 | 290 | 780 | 780 |

3. Монтажно копировальная система фирмы Krause

Технические характеристики

|  |  |
| --- | --- |
| Макс. формат рамы | 810 х 810 мм |
| Макс. полезный формат | 750 х 750 мм |
| Полезный формат с автоматическим маскированием | 640 х 640 мм |
| Формат пленки | 810 х 810 мм |
| Макс. смещение от центра экспонирования | 1600 х 1150 мм |
| Макс. копируемая площадь | 2350 х 1900 мм |
| Макс. размер стола | 2450 х 2050 мм |
| Наименьший шаг перемещения | 0,01 мм |

4. Копировальные рамы фирмы SACK для экспонирования формных пластин и фотоматериалов

Вот уже более 110 лет фирма Sack производит и продает во всем мире копировальные рамы для различных способов печати. Накопленный опыт позволяет выпускать рамы высочайшего качества, рассчитанные на очень продолжительный срок работы.

Все рамы имеют стабильный металлический корпус на роликах с 7-ю выдвижными ящиками и расположенным над ними выдвижным блоком с пультом управления. Безупречное образование вакуума обеспечивается посредством стола с антистатическим резиновым покрытием и системы кругового 2-х ступенчатого удаления воздуха по всей рабочей площади. Раму можно оснастить валиком, который во время прокатки выдавливает воздух между монтажом и формной пластиной. Этим обеспечивается идеальное прилегание монтажа к формной пластине и на 75% ускоряет процесс образования вакуума. При закрывании замка рамы начинается полностью автоматизированный процесс работы. Копировальная установка оборудована металлогалогенной лампой на подставке (мощность лампы соответствует копируемому формату). Подставка лампы крепится к корпусу. Кроме того, на подставке лампы размещены светозащитные шторки для экранирования помещения от ультрафиолетовых лучей и вспомогательная лампа желтого света для освещения при закладке материала.

Пульт управления. На пульте управления находятся главный переключатель, контрольная лампа, кнопка Non-Stop, два вентиля снижения вакуума и индикатор вакуума, счетчик продолжительности работы и переключатель для снижения мощности лампы, а также компьютер с цифровым табло и клавиатурой ввода параметров, ключ для обеспечения сохранности запрограммированных данных о вакууме и экспонировании, клавиатура выбора одного из 99 программных каналов, устройство считывания магнитных карточек.

Последовательность работы: существуют две возможности работы с микропроцессорным управлением: полностью автоматический режим или при участии оператора, соответственно при помощи компьютера в сочетании с встроенным ультрафиолетовым датчиком интенсивности. Рабочий процесс таков: предварительный вакуум - основной вакуум - экспонирование - экспонирование со светорассеивающей пленкой. Программируемые данные могут дополнительно корректироваться. Благодаря ступенчатому образованию вакуума и управлению экспонированием через ультрафиолетовый датчик интенсивности возможна абсолютная воспроизводимость результатов копирования.

Рама может оснащаться фильтром Kokomo, и тогда эту раму можно использовать для цветопробы Cromalin.

Фирма Sack производит копировальные рамы под разные форматы фотополимерных пластин высокой печати и офсетных пластин, копировальные установки для глубокой и трафаретной печати, а также контактно – копировальные установки для фотопленок.

# 5. Источники излучения в современном офсетном формном производстве

Выбор оптимального источника излучения экспонирующего устройства является важным фактором для качественного изготовления офсетных печатных форм из предварительно сенсибилизированных пластин на алюминиевой основе. Во время экспонирования в копировальном слое формной пластины происходит физико-химический процесс образования скрытого изображения, которое переходит из фотоформы (диапозитива, негатива) на копировальный слой пластины. Процесс экспонирования имеет целью максимально точно воссоздать геометрические размеры растровых и штриховых элементов в виде печатных и промежуточных элементов печатной формы.

Одной из основных условий нормального хода процесса экспонирования является соответствие максимума спектра излучения источника света экспонирующей установки максимуму спектра поглощения копировального слоя формной пластины. Это значит, что наиболее эффективно фотохимическая реакция фоторазложения или фотозатвердевание копировального слоя формной пластины проходит при условии, если спектральная кривая источника излучения и кривая спектральной чувствительности копировального слоя максимально соответствуют друг другу. Это означает, что источник излучения экспонирующей установки может соответствовать свойствам светочувствительного копировального слоя формной пластины.

Осветительная система экспонирующей установки состоит из источника излучения и рефлектора. В экспонирующих установках применяют точечный источник излучения, то есть источник, в котором размер тела излучения во много раз меньше, чем расстояние от него к копировальной плоскости. В этом случае световые лучи параллельны, распространяются прямолинейно и перпендикулярно к поверхности по всему формату копировальной рамы. На параллельность светового потока в особенности влияет конструкция рефлектора установки. Она обеспечивает равномерность освещенности копировальной плоскости и отсутствие в световом потоке лучей, расположенных под углом к копировальному слою пластины. Чем больше параллельность световых лучей, тем меньше часть рассеянного света и вместе с тем выше точность воспроизведения мелких элементов изображения и меньше достоверность появления плохо проэкспонированных участков.

Для того чтобы осветительная система экспонирующей установки работала как точечный источник излучения, она должна быть расположена на довольно большом расстоянии от поверхности формной пластины. А для того, чтобы время экспонирования не было довольно продолжительным, в качестве источника излучения можно применять:

угольные дуговые светильники;

ксеноновые лампы;

ртутные лампы;

металлогалогенные лампы;

люминесцентные лампы.

Некоторые из них имеют довольно много недостатков:

угольные дуговые светильники, с одной стороны, являются практически универсальными для светочувствительных слоёв всех типов, но их недостатками являются невысокая интенсивность, колебание цветовой температуры и загрязнение окружающей среды, неравномерность освещения;

ксеноновые лампы (характеризуются высокой интенсивностью, постоянством цветовой температуры) достигают максимальной интенсивности излучения сразу после включения, но их спектр излучения содержит ограниченное количество УФ лучей;

в ртутных лампах, заполненных инертным газом (аргоном) под низким давлением, а также небольшим количеством ртути, после возникновения разряда ртуть начинает испаряться, вследствие чего возрастает давление. Максимальная интенсивность излучения становится возможной после полного выпаривания ртути, а это означает, что для повторного включения лампы ее надо сначала охладить до полной конденсации ртути, пока давление не станет настолько низким, чтобы обеспечить новое включение (образование разряда).

На рис. 1 показаны спектральные характеристики излучения разных источников света (кривая А) и характеристики спектральной чувствительности поглощения копировальных слоёв предварительно сенсибилизированных формных пластин (B — негативный, С — позитивный копировальные слои). Здесь рис. 1, а соответствует источнику света — дуговой лампе, рис. 1, б — ртутной лампе; рис. 1, в — ксеноновой лампе; рис. 1, г — металлогалогенной лампе, а рис. 1, д — люминесцентной лампе. По оси ординат отложена спектральная чувствительность (в процентах), по оси абсцисс — длина волны излучения (в нанометрах).

На основе анализа этих данных сотрудниками УАП и УНИИПП им. Т. Шевченко сделан вывод, что меньше всего соответствуют друг другу спектральные характеристики копировальных слоёв формных пластин и дуговых и ксеноновых ламп. По значению интенсивности света в актиничной зоне спектра наиболее подходящими для экспонирования предварительно сенсибилизированных пластин являются люминесцентные лампы ЛУФ-80 (88 Вт/м2) и металогалогенные лампы ДРТИ-2000 (70 Вт/м2).

На продолжительность процесса экспонирования и качество печатной формы влияют также характер спектрального распределения интенсивности источника актиничного излучения и параметры падающего луча света, который падает (форма и направление), которые определяются конструкцией устройства отражения копировальной рамы. По данным, приведенными на рис. 2, меньше всего искажение графических элементов печатных форм (промежуточных и печатных) при минимальной экспозиции наблюдается в копировальных устройствах, оборудованных лампами ЛУФ-80 и ДРТИ-2000.

Рис. 1. Спектральные характеристики источников излучения

Какие же основные параметры и свойства характерные для люминесцентных и металлогалогенных ламп?

Максимальное излучение люминесцентных ламп лежит в пределах 330...420 нм (см. рис. 1, д). Люминесцентные лампы имеют ряд положительных свойств:

выделяют малое количество теплоты и потому не требуют охлаждения;

практически сразу после включения обеспечивают максимальное излучение (отсутствующий период нагревания);

потребляют сравнительно мало электроэнергии.

Существенным недостатком люминесцентных ламп есть то, что они дают сравнительно много рассеянного излучения. Поэтому их рекомендуют использовать при применении пластин с позитивным копировальным слоем, который разлагается под действием рассеянного излучения. Тем не менее эти лампы менее пригодны для экспонирования отрицательных копировальных слоёв, где нужен точечный источник излучения (в таком случае применяют металлогалогенные лампы, которые дают более равномерное излучение). Если же учесть то, что на полиграфических предприятиях нередко используют пластины как с копировальными слоями, которые фоторазлагаются, так и с теми, которые фотозатвердевают, становится понятным, почему большей частью предприятия, которые производят копировальное оборудование, отказываются от использования люминесцентных ламп в экспонирующих установках.

Однако, вопреки всему, люминесцентные лампы остаются экономически и экологически незаменимыми во время изготовления печатных форм на предварительно сенсибилизированных формах обоих типов формных пластин.

копировальный офсетный формный производство

Рис. 2. Влияние времени экспонирования предварительно сенсибилизированной формной пластины на точность воспроизведения изображения:

1 — кварцевая ламп ДРТ-400; 2 — металлогалогенная лампа ДРТИ-2000; 3 — ксеноновая лампа ДКСТ-5000; 4 — люминесцентная лампа ЛУФ-80