**Краткий конспект лекций по дисциплине «Технологии производства рекламного продукта»**

В буквальном переводе с греческого «полиграфия» - это «много- писание», то есть изготовление в большом количестве идентичных экземпляров одного и того же текста (или рисунка), то есть оригинала.

Суть полиграфического процесса заключается в формировании, в соответствии с оригиналом, изображения из красочного слоя и в его передаче на запечатываемую поверхность (например, бумагу) с последующей обработкой полученных оттисков.

База печатного процесса - *печатная форма,* на которой формируется изображение из краски. Участки печатной формы, передающие краску на бумагу - *печатные,* не воспринимающие и не передающие краску - *пробельные.*

Печатные формы и принципы их построения

Самый простой путь получения требуемого эффекта передачи и восприятия краски на запечатываемую поверхность - сделать одни элементы возвышенными, а другие -углубленными. Если углубить те места, которые не должны передавать краску на бумагу, то получается печатная форма *высокого способа печати.* При нанесении на такую поверхность, краска ляжет на возвышенные участки (печатные элементы) и они впоследствии будут способствовать перенесению краски на бумагу.

Существуют и другие способы изготовления печатной формы, например, заполнять краской углубленные места, а с возвышенных участков (пробельных элементов) краску удалять. Такой способ печати называется *глубоким.* Появились и способы, в которых разделение поверхности печатной формы на пробельные и печатающие элементы осуществляется химическими (в *офсетной печати),* электростатическими (в электрографии и электрофотографии), электромагнитными (в магнитографии) методами. Был изобретен и способ печати, у которого печатная форма - это сетка с закрытыми в отдельных участках ячейками. Печатная краска в процессе печати проходит сквозь открытые ячейки и переходит на любую поверхность толстым слоем. Это *трафаретный способ печати* или *шелкография.*

Важнейшие изобретения в полиграфии

Определяющим моментом для полиграфии стало изобретение наборной печатной формы. В простейшем случае ее составляют из литер - металлических брусков с рельефным зеркальным изображением того или иного знака. Преимущество наборной формы - простота ее изготовления из готовых элементов, которые можно использовать повторно. Отметим, что ошибочную литеру заменить проще (для процесса набора текста из отдельных литер), чем исправить ошибку в форме, представляющей собой одно целое, например, выгравированный на доске текст (для ксилографии), как практиковалось до изобретения литер.

Постепенно способы набора менялись: после ручного были изобретены машинописный, фотографический, компьютерный виды набора. Но суть процесса осталась прежней. У истоков полиграфического процесса лежит формирование рельефных изображений, с помощью которых оттискивали рисунки и тексты на мягком материале - увлажненной глине, коже. Отсюда же и наши печати-штампы, делающие оттиск на расплавленном сургуче.

В современной полиграфии в отделочных процессах широко распространен способ тиснения с использованием печатных красок, фольги, а также блинтовое и конгревное тиснения без использования красящих веществ. Так оформляют переплетные крышки книг, обложки брошюр, изготавливают изображения на открытках и календарях. Процесс тиснения проводят с использованием повышенного давления и нагрева штампа.

Принцип штамповки издавна использовался и при чеканке монет, которые, как считают ученые, впервые появились в малоазийском государстве Лидии в VII в. до Р. X. В Европе изобретение книгопечатания с использованием набора текста из отдельных литер приписывают И. Гутенбергу. С изобретением наборного принципа проблема с текстом была решена. В качестве печатной краски использовали густую смесь сажи и растительного масла.

Для печати изображения применяли печатные формы, изготовленные граверами, которые вырезали необходимое изображение на гладкой поверхности любого материала (дерева, металла, камня).

Часть поверхности материала удалялась, а оставшаяся ровная поверхность создавала печатные элементы формы. На них наносили тонкий ровный слой краски и прижимали к бумаге. Вследствие давления краска переходила на бумагу и оттиск с изображением был готов. Как для текста, так и для штриховых изображений (изображения, состоящие из отдельных линий и плашек, заливок) достаточно было нанести на печатные элементы ровный одинаковый слой краски, чтобы получить качественное изображение на оттиске.

А как быть с изображениями, состоящими из участков, требующих разного количества красок? Такие изображения называют *полутоновыми,* так как они состоят из участков, содержащих все тональные переходы цвета от белого до максимально черного или любого другого. С изобретением глубокой печати граверы стали углублять печатные элементы по-разному и количество краски, заполняющее печатные элементы, тоже получалось разное. Следовательно, и количество краски, переходящее на бумагу, было разным для разных участков изображения. Полутоновые изображения были получены. Однако изготовление печатных форм таким способом требовало высокого мастерства и большого количества времени.

Долгое время художники создавали оригиналы для полиграфии, перерисовывая полутоновые изображения, преобразуя их в штриховые, если было необходимо печатать эти изображения способом высокой, плоской или трафаретной печати. Проблема преобразования полутоновых изображений в штриховые была решена с изобретением процесса растрирования. Процесс растрирования с использованием полиграфических растров (стеклянные пластины или пленки с нанесенными на них непрозрачными или полупрозрачными структурами) проводят при репродуцировании полутонового изображения в фотоаппарате или контактно-копировальном устройстве.

В настоящее время при электронном растрировании формирование растровых элементов проводят с использованием специальных программ. Каждый растровый элемент образуется объединением нескольких пикселов. *Пиксел* ~ наименьший элемент поверхности визуализации, экспонирования или печатания, например, экрана монитора, экспонирующего устройства или принтера, которому могут быть независимо заданы цвет, интенсивность и другие параметры изображения. Количество пикселей, образующих растровый элемент, зависит от величин яркости (оптической плотности) растрируемого полутонового изображения в данном микроучастке. Гибкость электронного растрирования почти безгранична. Изобретение полиграфических растров и начало использования технологии фотомеханического растрирования стало знаковым в полиграфии. За ним последовало бурное развитие способов офсетной и высокой печати.

Сегодня полиграфическая индустрия переживает коренные преобразования. Цифровая революция изменяет процесс производства печатной продукции, непрерывно повышая качество, увеличивая разнообразие выпускаемых изделий и способствуя большей оперативности, гибкости и управляемости производственного процесса. Изделия полиграфической промышленности стали частью культуры. Ежедневные газеты, упаковка товаров, рекламные плакаты на улицах городов, книги, глянцевые журналы и каталоги, деньги и ценные бумаги, - все это полиграфическая продукция.

Итак, два изобретения - шрифты (отдельные литеры) и растры создали условия для многократного изготовления однотипных экземпляров печатной продукции, состоящей из текста и изображений. Эффективные высокоскоростные печатные машины с цифровым управлением и с переменными на каждый оборот формного цилиндра изображениями на печатной форме сделали возможным выпуск изданий с внесением изменений в процессе печати тиража, что позволило изданиям стать строго персонифицированными.

Таким образом, полиграфические технологии, развиваясь, пришли к своей противоположности: от множества идентичных экземпляров издания к бесконечному разнообразию вариантов в тираже одного издания.

Печатная реклама. Как найти оптимальное полиграфическое решение

Все разнообразие полиграфической продукции можно разделить на три сегмента: издательская печать, рекламная печать и печать на упаковках. Рекламная печать и печать на упаковках сегодня развиваются наиболее динамично. В частности, рекламная печать, - это почти две трети оборота отрасли. Сектор же издательская печать сегодня - это постоянное уменьшение тиражей и все более активное использование многокрасочной печати.

Тема нашего разговора - особенности печатной рекламы. Существует множество различных классификаций. Ниже предложен один из вариантов.

Печатную рекламу можно классифицировать:

*по красочности',* однокрасочное и многокрасочное изделие;

*по материальной конструкции-,* листовка, буклет, журнал, брошюра, каталог, альбом, путеводитель, папка, печать на сувенирах, упаковка, этикетка;

*по наличию/отсутствию элементов издания:* с вклейками, вкладками, оформительскими элементами;

*по тиражу:* единичные экземпляры, тиражом до 100 экз., до 1 000 экз., до 5 000 экз., более 5 000 экз.;

*по отделке: с* лакированием, с ламинированием, с тиснением, с высечкой, с применением специальных красок или лаков.

Также смело работает реклама с различными полиграфматериалами: бумагой, картоном, стеклом, тканями, искусственными материалами, самоклеящимися материалами, фольгой, готовыми сувенирными изделиями; свободно воплощает различные идеи отделки.

Еще одно ее важное отличие - как правило, сжатые сроки исполнения и очень высокие требования к качеству.

Любая печатная продукция готовится в три этапа:

- допечатная подготовка оригиналов, включая изготовление печатных форм;

- печать тиража;

- послепечатная обработка и отделка.

Допечатная подготовка, включая изготовление печатных форм, - это все операции, связанные с компьютерной обработкой изображения, изготовлением фотоформ (пленок) и, собственно, печатных форм (клише, пластин, трафареток).

**Печать тиража.** Здесь вступают в работу принтеры, плоттеры, ксероксы, ризографы, цифровые печатные машины и/или традиционные способы печати (офсетная, высокая, флексографская, трафаретная, глубокая, струйная печать).

**Послепечатная обработка и отделка** зависят от вида издания, требований заказчика, используемых материалов и даже транспортировки и распространения. Здесь могут понадобиться не только обрезка печатного листа (однолистные календари большого формата), но и обрезка и разрезка печатного листа (листовые издания малого формата), обрезка и фальцовка (буклеты-гармошки), брошюровка (каталоги, альбомы, журналы), переплетные работы (папки, дипломы, ежедневники), высечка. К отделочным операциям относятся лакирование, тиснение, высечка, биговка, склейка, термопечать, ламинирование.

И конечно, внешний вид рекламного издания - это воплощение замысла дизайнера. Особая отделка придает продукту индивидуальность, выделяет из ряда.

Остановимся на этапе печати. В последние годы качественную продукцию мы можем получать, используя различные способы печати. Поэтому визуально отличить друг от друга оттиски плоской офсетной и высокой, а часто и глубокой печати, нам порой непросто. Один из путей - рассмотреть их в микроскоп с 10-40-кратным увеличением. Однако этот путь не единственный.

Для определения способа печати следует внимательно осмотреть оттиск, обратить внимание на запечатываемый материал, провести пальцами по поверхности оттиска, прислушаться к запаху краски. Одним словом, подключить чуть ли не все органы чувств - обоняние, осязание, зрение и логическое мышление. Но зачем, спросите вы? А вот зачем. Вы держите в руках рекламное издание, которое нравится вам по качеству. Научившись определять, каким способом оно напечатано, вы постепенно накопите опыт. Будете знать, при каком способе печати получается лучше и четче текст, а при каком - сочнее и ярче однокрасочные и многокрасочные иллюстрации. А если вас больше интересуют тонкие штрихи, то только проанализировав реальные издания, вы поймете и почувствуете, при каком способе печати они тоньше, ровнее и без разрывов. Акварель в офсете сочнее и тоньше переходы, а глубокие тени в полутоновых иллюстрациях в глубокой печати мягкие и с деталями, а не темными пятнами как при других способах печати, особенно в однокрасочных изображениях.

Характерные особенности оттисков плоской офсетной печати

В офсетной печати печатающие и пробельные элементы расположены практически в одной плоскости и обладают избирательным восприятием печатной краски на базе жиров и увлажняющего раствора на базе воды или водно-спиртовых растворов. В качестве запечатываемого материала при офсетной печати используют бумагу, картон, металлизированную бумагу, фольгу, самоклеящуюся пленку и жесть. Оттиски плоской офсетной печати имеют следующие особенности:

1. При рассмотрении через лупу или микроскоп красочный слой распределяется практически равномерно по всей площади растровых элементов, очка букв и линий штрихов. Равномерное нанесение краски обеспечивает одинаковую насыщенность печатных элементов оттиска. Но из-за некоторого возможного растаскивания краски и из-за неровностей офсетной (немелованной) бумаги края печатных элементов могут получаться несколько волнистыми и рваными. На плашках штриховых изображений, напечатанных на офсетной немелованной бумаге, печатная краска ложится неравномерно из-за неровностей бумаги.

2. Полутоновые изображения воспроизводятся на оттиске растровыми элементами, которые в самых светлых участках достигают минимальных размеров (1-3%) или могут отсутствовать в бликах на изображении. В большинстве случаев мелкие и средние растровые элементы приближаются к круглой форме, при этом часто используют растровые структуры более высоких линиатур, чем в высокой печати.

3. Многоцветные полутоновые изображения воспроизводятся обычно в четыре краски. На цветных оттисках полутоновые изображения содержат растровые элементы четырех цветов (желтой, пурпурной, голубой и черной красок), которые в средних тонах выделяются как отдельные пятнышки, частично друг друга перекрывающие. При этом растровые элементы каждой краски имеют такое же строение, как и при однокрасочной печати, но смещены по отношению друг к другу на определенный угол. Особенно это заметно в светах и полутонах. В тенях растровые элементы каждой краски почти полностью накладываются друг на друга. В некоторых случаях применяется шестикрасочная плоская офсетная печать, тогда на оттиске наблюдаются растровые элементы шести цветов (например, желтый, розовый, пурпурный, голубой, синий и черный).

4. На оборотной стороне оттисков не возникает рельефа, как это часто наблюдается у оттисков высокой печати.

5. Печатные краски в офсетной печати всегда изготовлены на базе жиров и масел. Пока оттиски еще до конца не высохли можно уловить характерный запах растительных масел.

6. Очень тонкие линии на оттиске получаются неровными и разрывными.

Характерные особенности оттисков высокой печати

В высокой печати печатающие элементы расположены выше пробельных (металлический набор, металлические и пластмассовые стереотипы, цинковые клише, деревянные формы, формы, изготовленные на линолеуме, фотополимеры и иные печатные формы). Для перехода краски с печатной формы на запечатываемый материал необходимо определенное давление, называемое давлением печати.

1. При рассмотрении оттисков через лупу или микроскоп на краях элементов букв, штрихов, растровых элементов одно- и многокрасочных оттисков наблюдается более толстый слой краски, чем в середине. Это приводит к получению резко очерченных краев и различной цветовой насыщенности печатных элементов на оп иске.

2. Тоновые изображения воспроизводятся растровыми элементами, находящимися обычно на всех участках изображения, в том числе и в самых светлых. При этом растровые элементы оттисков, полученных с фотохимикографическнх форм или с их стереотипов, приближаются, как правило, к круглой форме и имеют вид точек, а с электронно-механических гравированных - к прямоугольной форме, то есть имеют форму квадрата.

3. Многоцветные тоновые изображения воспроизводятся обычно в четыре краски по тому же принципу, что и в плоской офсетной печати.

4. На оборотной стороне некоторых оттисков наблюдается заметный рельеф, образующийся при печати от вдавливания печатающих элементов формы в бумагу из-за необходимого высокого давления печати.

5. При высокой печати в качестве запечатываемого материала используют бумагу и картон.

6. Оттиски высокой печати, как правило, пахнут нефтепродуктами (керосином), так как нефтепродукты используются в качестве связующего печатных красок высокой печати.

7. Тонкие линии на изображении и штрихи текста на оттиске получаются непрерывными и с гладкими краями, а стыки и пересечения линий четкими без огрубления и округлостей.

Оттиски высокой печати во многих случаях визуально почти не отличаются от оттисков офсетной печати. Их можно отличить только при тщательном рассмотрении в лупу (лучше микроскоп).

Одна из разновидностей способа высокой печати - *способ флексо- графской печати (флексография),* который представляет собой способ прямой высокой ротационной печати красками, закрепляющимися и на невпитывающих материалах, с применением эластичных печатных форм, которые могут быть установлены на формных цилиндрах с различной длиной окружности.

Флексографию используют для печати на упаковках, на пластиковых пакетах, при производстве газет, этикеток и пр. При флексографской печати запечатываемые материалы могут быть самыми разнообразными, включая и гофрокартон. Оттиски флексографской печати либо совсем не пахнут, если краска на водной основе, либо имеют запах спирта, если краска на спиртовой основе.

Характерные особенности оттисков глубокой печати

В глубокой печати печатающие элементы углублены по отношению к пробельным элементам.

1. Оттиски характеризуются большой яркостью цвета, насыщенностью и вместе с тем мягкостью тоновых переходов изображения. С помощью особых печатных красок можно получать оттиски с матовой бархатной структурой, повышающей изобразительные возможности при печати.

2. Все участки текста, штрихов и тонов изображений на печатной форме, изготовленной пигментным способом, расчленены на растровые элементы, имеющие одинаковые размеры и в большинстве случаев квадратную форму. Однако на оттиске растровые элементы различимы (с помощью лупы) только в светах и полутонах изображений. В глубоких тенях они из-за утолщенного слоя краски, перешедшей с печатной формы на запечатываемый материал, соединяются между собой в сплошные элементы. По этой же причине на штрихах текста и изображений они незаметны, но края штрихов получаются пилообразными.

3. Как правило, только оттиски, полученные на листовых машинах, повторяют примерно такую же форму и размеры растровых элементов, как на печатной форме. На оттисках, отпечатанных на рулонных машинах, геометрическая форма растровых элементов несколько искажена, особенно в полутонах, где образуется как бы «негативная» (по отношению к печатной форме) сетка. В этом случае промежутки между растровыми элементами имеют слой краски насыщенного цвета.

4. Многоцветные тоновые оригиналы обычно воспроизводят на оттисках в четыре краски. При этом достигается больший цветовой охват печатных красок, чем в других способах печати. На многокрасочных оттисках глубокой печати отсутствует муар.

5. Оттиски глубокой печати, как правило, пахнут летучими растворителями на базе бензольных соединений (например, толуолом), так как бензольные соединения используются в качестве быстроиспаряющихся растворителей при изготовлении печатных красок для глубокой печати.

6. Очень тонкие линии изображения и штрихи текста на оттиске получаются неровными и пилообразными, как в цифровой печати.

*Металлография* - способ безрастровой глубокой печати, при котором печатная форма изготавливается гравировкой, травлением или выжиганием лазером на плоской металлической полированной пластине (плите). Печать производится красками повышенной вязкости. Печатная краска ложится на запечатываемый материал и закрепляется почти без впитывания, образуя рельеф, который ощущается при движении пальцами по поверхности изображения на оттиске. Все ощущали характерный рельеф на долларах в некоторых участках изображения банкноты. Тонкие линии на оттиске получаются гладкими и непрерывными.

Способ глубокой классической растровой печати используют при печати одноцветных и многоцветных широкоиллюстрированных многотиражных журналов, газет и других изданий. Этот способ экономически выгоден, если тиражи превышают 100 000 экземпляров. В изданиях, которые печатаются способом глубокой печати, с учетом ее сильных и слабых сторон, текст должен присутствовать в минимальном количестве и, желательно, более крупного кегля. Тонкие штрихи и мелкие знаки получаются на оттиске неровными и трудно воспринимаемыми из-за растровой структуры.

В то же время многие популярные зарубежные журналы печатаются именно этим способом.

Характерные особенности оттисков трафаретной печати

Способ трафаретной печати (шелкотрафаретной печати, шелкографии) заключается в передаче изображения с использованием печатной формы, представляющей собой сетку (трафарет), сквозь ячейки печатающих элементов которой с помощью ракеля продавливается печатная краска (трафаретная классическая печать). Краску можно наносить кистью или пульверизатором при некоторых разновидностях способа. Существует две разновидности этого способа: трафаретная классическая печать и ризография.

При *трафаретной печати* в качестве запечатываемого материала используют бумагу, картон, металлизированную бумагу, самоклеящуюся пленку, жесть, дерево, стекло, ткань, пластмассы и любой другой материал, даже с грубой и неровной поверхностью. При нанесении вязких красок на невпитывающие материалы красочный рельеф на оттиске заметен не только на ощупь, но и визуально. Толщина красочного слоя может быть заметно большой и зависит от толщины сетки (формного материала). Например, оттиски на мешках в рекламе кофе «Чибо» нанесены трафаретным способом.

Способ трафаретной печати очень часто используют при фрагментарном (выборочном) нанесении лака, когда требуется нанести толстый слой лака, особенно при использовании ультрафиолетовых лаков. *Ршография* - фирменное название способа трафаретной ротационной печати с использованием печатной формы, изготовленной прожиганием лазером микроотверстий в формном материале (мастер-пленке) для образования печатающих элементов. Ризографию используют для оперативного размножения на бумаге печатной (как правило, одноцветной) продукции небольшими тиражами (от 100 до 1 000 зкз.). При сильном увеличении можно увидеть, что штрихи на оттиске, изготовленном ризографией, состоят из точек и напоминают пунктирные линии.

Характерные особенности оттисков цифровой печати

*Цифровая печать* - технология получения оттисков в печатной машине с использованием переменной печатной формы, изменениями в которой при каждом цикле управляет компьютер издательской системы. Эту технологию используют для малотиражных рекламных или коммерческих изданий, в которые должны быть внесены изменения в отдельных экземплярах в процессе изготовления тиража.

Цифровая печать - это обобщенное название технологии, когда на вход печатной машины поступает цифровой файл, а на выходе получается оттиск. На самом деле эта технология включает несколько способов печати - электрографию, струйную и офсетную печать. Эта технология используется в копировальных устройствах, в лазерных принтерах, в цифровых печатных машинах фирм Indigo, Xeikon, Canon, Xerox, MAN Roland, Heidelberg.

В основе работы большинства цифровых печатных машин лежат те же принципы, что и в лазерных принтерах. Они представляют собой системы с созданием скрытого электростатического изображения с последующим его переносом на запечатываемый материал. Прежде всего, цифровые печатные машины обладают сравнительно высокой скоростью печати, возможностью двусторонней печати, а качество оттисков, получаемых на них, сравнимо с полиграфическими оттисками.

При рассмотрении таких оттисков через лупу или микроскоп, на краях элементов букв, штрихов, растровых элементов одно- и многокрасочных оттисков наблюдается пилообразный контур. Цветовая насыщенность элементов равномерна по всей площади, но на пробельных участках оттиска заметны отдельные частички красочного порошка.

Характерные особенности оттисков струйной печати

Так как в настоящее время широкое распространение получил способ струйной печати, то остановимся очень кратко и на этом специальном способе печати.

Способ струйной печати состоит в передаче изображения на запечатываемый материал методом набрызгивания специальных красок из сопел очень малого диаметра с высокой скоростью (до 1 млн. капель/сек). Струйная печать используется для маркировки мягких упаковок, для получения читаемых надписей на поверхностях с грубой структурой, для нанесения адресов на периодические издания в процессе производства продукции и пр.

Способ струйной печати широко используется в струйных принтерах, предназначенных для изготовления цифровой полутоновой цветопробы. Этот способ активно используется в домашних и офисных принтерах, как черно-белых, так и многоцветных. Линиатура печати в силу особенностей образования капель из краски обычно невысока. Краски, как правило, на водной основе и не имеют запаха.

При рассмотрении оттиска через лупу или микроскоп хорошо различимы отдельные разноцветные точки, которые расположены хаотично с различной частотой (густотой, скученностью), создавая своеобразную облачную многоцветную точечную структуру.

Зная характерные признаки отдельных способов печати, вы сможете сделать выбор, используя сильные стороны того или иного способа. Например, карандашные рисунки лучше печатать офсетным способом на грубой белой немелованной бумаге, а однокрасочные полутоновые фотографии лучше печатать способом глубокой печати. Текстовые оригиналы и оригиналы, содержащие много тонких линий, лучше печатать способом высокой печати, а на гофрокартоне, кроме как флексографией или трафаретной печатью, больше ничем не на печатаешь.

Этикетка и упаковка. Техника и технологии

Назначение этикетки двуедино - привлечь покупателя и донести до него нужную информацию. Этикетка - это и плакат, и информационный листок, и способ защиты от подделок, и все это в одностороннем малоформатном однокрасочном или многокрасочном изделии высокого качества.

Посмотрим на этикетку глазами технолога-полиграфиста и увидим:

- многокрасочную печать высокого качества;

- яркие и чистые цвета штриховых изображений, текста и плашек;

- качественные полутоновые (растровые) изображения;

- выворотку, печать по выворотке;

- мелкий текст, а иногда и микротекст;

- тиснение, припрессовку фольги и голограмм, фигурную высечку самой этикетки и микровысечку на этикетке (при попытке переклеивания этикетки с оригинала на подделку благодаря микровысечке этикетка разваливается).

И это все на одной этикетке! А это все, на что способны полиграфические технологии, и все вместе, и на самых разных запечатываемых материалах.

По разнообразию запечатываемых материалов, сложности изготовления, разнообразию технологий и отделочных процессов с этикеткой соперничает только упаковка. Упаковка - та же этикетка, имеющая еще одну функцию, для которой она и была создана - сохранить товар в целости при транспортировке и хранении, а также стабилизировать, стандартизовать геометрическую форму товара, сделав «общение» с ним удобным.

Оригиналы и шрифты

Изображения и их классификация

Изображение - это информация, представленная только для образного восприятия или воспринимаемая без текстовой нагрузки, например, непонятный для нас древний текст или просто буквы неизвестного нам алфавита. Изображения можно разделить на несколько групп.

В зависимости от способа воспроизведения изображения:

* оптическое, например, в микроскопе, на матовом стекле фотоаппарата, на экране при проецировании диапроектором, киноаппаратом или другой аппаратурой;
* электронное, например, на мониторе, на экране цифровой камеры, в электронном микроскопе и другой электронной аппаратуре;
* голографическое (все виды голограмм на пленке или фольге);
* фотографическое, например, фотографии, слайды;
* лазерное, например, геометрические фигуры и тела, создаваемые лазерными лучами;
* рисованное, например, рукопись, чертеж, рисунок;
* печатное, например, полиграфические и другие оттиски, твердая копия (распечатка) с экрана компьютера, текст с печатной машинки.

В зависимости от носителя изображения:

* изображение на прозрачной подложке, например, слайды, пленочные голограммы, негативы, диапозитивы, оттиски на прозрачных материалах;
* изображение на непрозрачной подложке, например, фотографии, оттиски на бумаге и других непрозрачных материалах, голограммы на фольге;
* изображение на жесткой подложке, например, оттиск на жести, иконы, рисунки на камне.

В зависимости от несущей информации:

* текстовое изображение, например, рукопись;

• иллюстрационное изображение, например, рисунки, фотографии, схемы, чертежи;

Оригиналы для полиграфических изданий

Оригинал для полиграфических изданий - это текстовый или графический материал, прошедший редакционно-издательскую обработку и являющийся основой для создания печатного издания средствами полиграфического производства.

Оригиналы для полиграфических изданий делятся на три группы:

* авторский оригинал;
* издательский оригинал;
* оригинал-макет (репродуцируемый оригинал-макет - РОМ).

Авторский оригинал - это текстовый и изобразительный материал, подготовленный автором (коллективом авторов) для передачи в издательство для последующей редакционно-издательской обработки.

Издательский оригинал - текстовый или изобразительный материал, прошедший редакционно-издательскую обработку, подписанный в набор (в печать) ответственными лицами издательства для изготовления печатной формы на полиграфическом предприятии.

Оригинал-макет - это издательский оригинал, каждая страница которого совпадает со страницей будущего издания. Оригинал-макет может быть машинописным (напечатанным на обычной конторской пишущей машинке), подписанным в набор и печать и отсылаемый в типографию для набора и печати.

Репродуцируемый оригинал-макет (РОМ) - это оригинал, подготовленный для изготовления фотоформы или печатной формы фотомеханическим способом или сканированием, как изображение. В последнее время с распространением компьютерного набора и компьютерных издательских систем этот вид оригиналов широко применяют для печати оперативных малотиражных однокрасочных изданий (авторефератов, материалов конференций, листовок).

Качество оригинала определяет качество изобразительной репродукции. Только безукоризненный оригинал позволяет получить достойный конечный продукт. Небольшие недостатки оригинала могут быть устранены ретушью; любое значительное вмешательство чревато искажением изображения. Поэтому к качеству оригиналов для репродуцирования предъявляются очень высокие требования.

Классификация оригиналов

При классификации оригиналов исходят из четырех главных критериев:

* полутоновый или штриховой оригинал - характер сигнала, создающий аналоговое или двоичное (бинарное) изображение. (К штриховым оригиналам относятся все текстовые оригиналы.);
* непрозрачный или прозрачный оригинал - принцип образования и передачи сигнала, когда изображение воспринимается в отраженном или проходящем свете;
* черно-белый или цветной оригинал - особенности спектра сигнала, создающего изображения;
* изобразительный или текстовый оригинал - воспринимаемая информация изображения - образная или логическая (текстовая).

Также оригиналы различают по способу их изготовления: рисунки, картины, фотографии, оттиски.

Оригинал должен представлять собой единое целое, то есть содержать все, что должно быть на оттиске. Необходимо также учитывать, что настоящую цветную репродукцию можно получить только с, цветного оригинала. Поэтому в дальнейшем будем рассматривать только цветные оригиналы при их цветном репродуцировании, где ретушь и цветокоррекция имеют особое значение. Данное утверждение основано на том, что и краски оригинала, и печатные краски, и сами процессы преобразования и синтеза изображения далеки от идеальных физических явлений. Загрязненность красок и нелинейность преобразований при репродуцировании требуют коррекции, что и определяют в технологии как ретушь. Проводят ретушь различными средствами: электронным путем (в компьютерных издательских системах), фотомеханическим (при помощи масок), химическим и механическим (вручную).

Чтобы получить качественную репродукцию, полиграфисты, а также художники, дизайнеры, фотографы и издатели должны учитывать в своей работе особенности технологических процессов, оборудования и материалов, применяемых на конкретных полиграф- предприятиях, где будет выполняться заказ.

Наиболее общие ограничения, которые накладывает полиграфический технологический процесс, изложены в нормативной документации в виде требований к оригиналам, предназначенным для репродуцирования в полиграфии (см. ОСТ 29.106-90). Несоблюдение этих требований приводит к резкому увеличению работ по ретуши промежуточных изображений до получения оттиска в печатной машине.

Электронные изображения как оригиналы для полиграфии

В последнее время широко применяются оригиналы в виде растрового изображения, как однокрасочные, так и многокрасочные, на оттисках, на распечатках или на копиях с копировальных машин. С внедрением в полиграфию компьютерных издательских систем особенно широкое применение в качестве оригиналов получили электронные изображения, созданные в компьютерных системах (компьютерная графика), в цифровых фотокамерах, записанные на CD-ROM, а также изображения, получаемые через Интернет.

Цифровая фотография

Период с 1991 по 1994 г. стал переломным. Полиграфисты и издатели перестали шарахаться от настольных издательских систем (DTP). Технологии DTP создали совершенно новый путь подготовки оригинала к изданию.

В 1997-1999 гг. подобную трансформацию пережил мир фотографии. После быстрого превращения цифровых фотоаппаратов из дорогой игрушки в профессиональный инструмент изменилась и традиционная роль фотографа. Больше ему не приходится ждать отпечатков из фотолаборатории. Фотограф и заказчик могут увидеть снимок на мониторе компьютера практически сразу после щелчка затвора.

Цифровая фотография позволяет фотографам и экспериментировать. Раньше работа фотографа заканчивалась, когда он видел, что снимки четкие, с хорошей композицией и правильно передают цвет. Сегодня фотограф отвечает не только за качество изображения, но и за пригодность электронного файла к дальнейшему использованию. К этому привыкают не только фотографы, но и художественные редакторы, которые изменяют привычные критерии оценки работы фотографов. И хотя цветоделением пока занимаются другие специалисты, фотографы все же вынуждены познакомиться с особенностями преобразования цветовых пространств RGB и СМУК.

Шрифты и их классификация

Шрифт - один из основных изобразительных элементов текстового печатного издания. Он носитель информации и одновременно средство воспроизведения текста.

Шрифт - 1) графическая форма знаков определенной системы письма; 2) комплект литер, воспроизводящий какой-либо алфавит, а также цифры и знаки.



Рис. 1 Параметры и элементы очка знаков шрифта

Шрифтовое выделение - использование шрифтов с отличными от основного текста гарнитурами, начертаниями, кеглями, а также заглавных букв с целью выделения отдельных частей текста.

Классификация шрифтов

Выбор той пли иной гарнитуры шрифта определяется самим изданием (продукцией), его целью и читательским адресом. В научно- популярном издании уместны одни шрифты, в художественном - другие. Также важно месторасположение того или иного шрифта в издании (текст, заголовок и другие элементы).

Выбор шрифта определяет и способ печати. Все это и привело к большому разнообразию шрифтов, отличающихся рядом признаков. Шрифты характеризуются:

* графической основой знака письменности;
* рисунком;
* начертанием;
* размером.

Под графической основой знаков подразумевается комплекс знаков алфавита, необходимый для воспроизведения текста на каком- либо языке: русском, греческом, армянском, грузинском, немецком, английском и др. Состав алфавита и характерный общий облик шрифтов определяется исторически сложившимися национальными особенностями письменности.

Каждый элемент знака служит для облегчения его дешифровки и содействует ускорению чтения. Кроме того, те или иные элементы делают шрифты красивыми, улучшают «архитектуру» отдельных знаков, всего алфавита и страницы текста.

По своему назначению и области применения шрифты делятся на книжные, газетные, плакатно-афишные, картографические, декоративные, рекламные. Также можно выделить особую группу шрифтов специального назначения, например, шрифты для набора документов строгой отчетности (банковские чеки, книжки сберегательных касс и др.), имитационные шрифты, например, шрифты, рисунок которых близок к каллиграфическому письму.

Один из главных признаков, характеризующих рисунок шрифта - отношение толщины основных и соединительных штрихов. Основные штрихи букв обычно завершаются засечками, которые имеют различные окончания.

Начертание шрифтов характеризуется: насыщенностью и толщиной штрихов, наклоном основных штрихов относительно горизонтальной линии шрифта, высотой знаков и характером заполнения, мерами ширины штрихов.

По насыщенности различаются шрифты: светлые, полужирные и жирные.

По наклону основных штрихов различают шрифты: прямые, с вертикальными основными штрихами, курсивные, характеризующиеся отклонением основных штрихов от вертикального положения и тем, что рисунок строчных букв (например, а, ч, д, т и др.) в некоторой степени напоминает буквы, написанные от руки. Наклонные шрифты повторяют рисунок всех знаков прямого шрифта, но основные штрихи наклонены обычно вправо или влево, что встречается реже.

По относительным размерам ширины и высоты знаки шрифта делятся на пять групп: нормальные, узкие, сверхузкие, широкие и сверхширокие. В нормальных шрифтах отношение ширины очка\* к высоте составляет приблизительно 3 : 4. В узких шрифтах это отношение составляет приблизительно 1: 2, а в широких - 1:1, в некоторых случаях ширина очка превышает его высоту (сверхширокие шрифты).

:Очко - изображение буквы или знака

По характеру заполнения штрихов шрифты бывают: нормальные, контурные, выворотные, оттененные, штрихованные и др. Все они (кроме шрифтов, нормально заполненных) имеют специальное назначение и особо активно используются в рекламе, в оформлении пригласительных билетов, афиш и т. п.

Кегль шрифта - одна из основных характеристик, определяющих его размеры. Это высота в типографских пунктах прямоугольника, в который может быть вписан любой знак алфавита данного размера с учетом верхнего и нижнего просвета, необходимого для образования межстрочного пробела (интерлиньяжа). Ширина прямоугольника зависит от формы знака. Так, например, для буквы Ш ширина прямоугольника будет больше в сравнении с шириной прямоугольника для цифры 1 или знака восклицания.

В большинстве компьютерных издательских систем, получивших распространение в России, используется английская типометрическая система измерений, в которой один пункт (1/72 дюйма) равен 0,352 мм. Французский же типографский пункт (1/72 французского дюйма) равен 0,376 мм.

Шрифты, имеющие кегль до 12 пунктов (включительно), принято считать текстовыми, а шрифты, кегль которых больше 12 пунктов, называются титульными или заголовочными.

Гарнитурой шрифтов называется комплект шрифтов одинакового рисунка, но различного начертания и размера (кегля). Гарнитуры имеют условные названия, например, Литературная, Обыкновенная, Плакатная и др.

По государственному стандарту (ГОСТ 3489.1-71 и ГОСТ 3489.38- 72), определяющему работу со шрифтами, все шрифты в полиграфии делятся в зависимости от их важнейших графических признаков (контраста между основными и соединительными штрихами, наличия и формы засечек) на пять основных групп и одну дополнительную (рис.2)

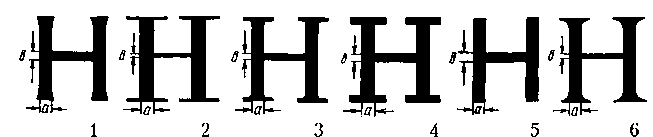


Рис. 2 Основные группы шрифтов по графическим признакам

* шрифты с умеренным контрастом между основными (а) и соединительными (в) штрихами; засечки короткие, по форме напоминающие треугольник (1);
* шрифты с резко выраженным контрастом между основными и соединительными штрихами; засечки длинные, тонкие (2);
* шрифты с малым контрастом между основными и соединительными штрихами; засечки имеют почти прямоугольную форму (3);
* шрифты с почти полным отсутствием контраста между основными и соединительными штрихами; засечки прямоугольные (4);
* шрифты с почти полным отсутствием контраста между основными и соединительными штрихами и без засечек (5);
* (дополнительная группа) шрифты имитационные (рукописные, машинописные и пр.) и такие, которые не могут быть отнесены к какой-либо основной группе (6).

Внутри каждой группы одинаковые по характеру рисунка, но разные по кеглю и начертаниям, как мы знаем, шрифты объединяются в гарнитуры, имеющие собственные наименования (Академическая). Шрифты одной и той же гарнитуры делятся на следующие группы:

* шрифты прямого и курсивного / наклонного начертания, в зависимости от постановки очка;
* шрифты нормального, узкого и широкого начертания, в зависимости от ширины очка;
* шрифты светлого, полужирного и жирного начертания, в зависимости от насыщенности очка.

К группе рубленых шрифтов относятся шрифты, имеющие равное отношение основных и соединительных штрихов без засечек.

Группа обыкновенных шрифтов имеет контрастное отношение штрихов, подсечки завершают основные штрихи под прямым углом или с легким сопряжением.

Характерная особенность так называемых новых малоконтрастных шрифтов - длинные подсечки, которые соединяются с основными штрихами с легким закруглением.

Шрифты в компьютерных издательских системах

Шрифт для компьютерной издательской системы - это файл или группа файлов, обеспечивающих вывод текста со стилевыми особенностями шрифта. Обычно система файлов, составляющая шрифт, состоит из основного файла, содержащего описание символов, и вспомогательных информационных и метрических файлов, используемых прикладными программами.

При работе с программами многошрифтового редактирования и программами верстки есть возможность выбора того или иного шрифта, а также создание нужного начертания (нормальное, полужирное, прямое, курсив) и размера в пунктах. Некоторые системы обеспечивают печать с подчеркиванием, двойным подчеркиванием, перечеркиванием, надстрочными и подстрочными индексами.

Пользователи имеют возможность использования растровых (битовых) и векторных (масштабируемых) шрифтов. Файлы растровых шрифтов содержат описания букв в виде матриц растра - последовательностей печатаемых точек. Каждому кеглю какого-либо начертания растрового шрифта соответствует файл на диске, используемый программой при печати, поэтому для растровых шрифтов часто используется термин шрифторазмер (при этом имеется в виду шрифтовой файл для определенного размера и начертания некоего шрифта).

Растровые шрифты при отсутствии динамической загрузки или шрифтового картриджа должны быть предварительно загружены в лазерный принтер.

В векторных шрифтах буквы описаны не как растровые матрицы, а как геометрические фигуры. Использование векторных шрифтов не ограничено перечнем имеющихся кеглей, определяемым наличием соответствующих шрифтовых файлов. Имея один файл векторного шрифта, можно выбрать любой нужный кегль, а также указать прямое или наклонное начертание. Удобство работы с такими шрифтами очевидно, хотя имеется ряд негативных моментов при работе с малыми кеглями.

Требования к шрифтам

Любое печатное издание в целом должно отвечать ряду требований гигиенического, эстетического, экономического, технического, технологического и производственного характера. Правильное использование шрифта играет важную роль. Шрифт должен быть прежде всего красивым.

Экономичность шрифта характеризуется его емкостью и определяется средним количеством знаков, которые могут разместиться в строке, в полосе.

Производственно-технике-технологические требования к шрифтам - это точность воспроизведения графики шрифта в разных видах печати - высокой, глубокой, плоской, механическая прочность и линейная точность шрифта как элемента печатной формы при получении оттисков в печатной машине.

Под гигиеническими требованиями к шрифту понимается его удобочитаемость. При выборе шрифта для набора издания необходимо учитывать условия чтения, степень подготовленности читателя, его возраст. Шрифт должен быть подобран так, чтобы содержание текста усваивалось быстро, с наименьшим утомлением. Исследования показали, что важно подбирать правильно и длину строки и размеры пробелов между словами. Так, например, для детей дошкольного и младшего школьного возраста необходимы четкие, простые по рисунку шрифты 12-16 пунктов, для взрослого читателя - шрифты 8-10 пунктов; в справочных же изданиях, не предполагающих сквозное чтение, кегль шрифта может быть снижен.

Цвет в полиграфии

Основная задача, которую решают сегодня полиграфические технологии - максимальное приближение цвета в тираже к оригиналу.

Цветовые пространства

Описание цвета в точных, универсальных терминах очень сложно.

Однако сканирование, редактирование, вывод изображений на фотопленку, формную пластину и печать на бумаге были бы невозможны без универсальных «языков» цвета, без способа точного описания цвета в стандартизированных цифровых выражениях.

Цветовые пространства (модели описания цвета) являются средствами количественного описания цвета и различия между оттенками цвета.

Независимо от того, что лежит в основе, любая цветовая модель должна удовлетворять трем требованиям:

* Цвет в модели должен быть определен стандартным способом, не зависящим от возможностей какого-то конкретного устройства.
* Модель должна точно определять гамму (диапазон, цветовой охват) задаваемых цветов (никакое множество цветов не является бесконечным).

• В модели должно учитываться, что эта гамма определяется особенностями восприятия, пропускания или отражения света.

Существует много различных цветовых моделей, но все они принадлежат к одному из трех типов: психологические (по восприятию), аддитивные (основанные на сложении) и субтрактивные (основанные на вычитании).

При обработке изображений при подготовке к печати имеют дело с тремя цветовыми моделями: CIE Lab - психологическое цветовое пространство, RGB - аддитивное цветовое пространство и CMYK - субтрактивное цветовое пространство. Любое преобразование цвета из одного пространства в другое влечет за собой потерю данных о цвете в изображении.

Аддитивная модель цвета и аддитивный синтез

Цветовая модель RGB является естественным «языком» цвета для электронных устройств ввода изображения, таких как мониторы компьютеров, сканеры и цифровые камеры, в которых воспроизведение цвета основано на излучении или пропускании света, а не на его отражении от подложки при создании изображения.

Цветовая модель RGB называется аддитивной моделью цвета, потому что цвета в ней генерируются суммированием световых потоков. Таким образом, вторичные цвета всегда имеют большую яркость, чем использованные для их получения основные цвета - красный, зеленый и синий, так как энергия отдельных зон спектра суммируется. В модели RGB, как было отмечено, сумма красного, зеленого и синего цветов максимальной одинаковой интенсивности дает белый цвет. Сумма одинаковых значений красного, зеленого и синего дает нейтральные оттенки серого цвета, причем малые яркости основных цветов дают более темные серые тона, а большие - более светлые.

Однако следует заметить, что цвета, генерированные одним устройством, могут существенно отличаться от цветов, которые воспроизведет другое устройство.

Субтрактивная модель цвета и субтрактивный синтез

Если вычесть один из основных цветов RGB из белого, то получится цвет, дополнительный к красному, зеленому или синему. Если вычесть красный, то зеленый и синий дадут голубой цвет С (cyan); если вычесть зеленый, то красный и синий дадут пурпур М (magenta), а если вычесть синий, то красный и зеленый дадут желтый цвет Y (yellow). Мы получили модель СМУ, три из четырех компонентов модели СМУК, которая является основой полиграфии.

В субтрактивной модели цвета (ее чаще определяют как модель СМУК) при смешивании двух или более основных красок дополнительные цвета получаются посредством поглощения одних световых волн спектра белого света и отражения других. Так, голубая краска поглощает красный цвет и отражает зеленый и синий; пурпурная краска поглощает зеленый цвет и отражает красный и синий; желтая краска поглощает синий цвет и отражает красный и зеленый.

В аддитивной модели цвета RGB световые потоки суммируются, производя более яркие цвета, а в субтрактивной модели СМУК световые потоки вычитаются, генерируя более темные цвета. Если учесть светонепроницаемость бумаги, которая скорее отражает свет, чем пропускает его, то становится понятно, почему такие яркие цвета в изображении на мониторе становятся темными и унылыми в отпечатанной иллюстрации на оттиске.

Работая при подготовке цветного изображения к печати в модели RGB, следует просмотреть изображения в СМУК, чтобы точно спрогнозировать и откорректировать цвета СМУК (конечно, если это возможно в используемом пакете редактирования изображений).

Однако необходимо учитывать, что среда воспроизведения цвета также влияет на воспринимаемый цвет, как модель синтеза цвета. Так, для фотографических диапозитивов и фотоотпечатков, а также для печатания оттисков используются краски с пигментами из СМУ, но диапозитивы имеют более широкий динамический диапазон (интервал оптической плотности), потому что свет идет через слой краски (красителя) непосредственно к глазам наблюдающего. При восприятии фотоотпечатков (фотографий) и печатных оттисков свет сначала проходит через слой краски, а затем отражается от бумаги, что существенно уменьшает его интенсивность.

RGB и CMYK: особые взаимоотношения

Цветовые модели RGB и CMYK являются дополнительными друг к другу, по крайней мере, в первом приближении, теоретически. Смесь равных количеств голубого, пурпурного и желтого цветов должна давать нейтральные серые тона; при максимальном и одинаковом количестве основных красок в одном участке изображения на этом участке изображения должен получаться черный цвет (дополнительный к белому в цветовой модели RGB).

Однако смесь максимально интенсивных основных цветов СМУ дает не черный цвет, а грязно-коричневый, и связано это с наличием примесей в красящих пигментах и печатных красках.

Голубая краска обычно имеет избыток синего, а пурпурная и желтая - избыток красного цвета. В результате серое полутоновое изображение, непосредственно преобразованное из RGB в СМУ, после печати на оттиске приобретает красный или пурпурный оттенок.

Для решения этой проблемы при синтезе серого (черного) цвета на оттиске к трем цветным краскам триады добавляют четвертый черный цвет.

Черный цвет является ключевым цветом (К), который добавляют к голубому, пурпурному и желтому для получения более четких, глубоких черных тонов и оттенков. Отсюда и буква «К» в аббревиатуре СМУК от английского слова «Кеу» - ключ.

Конечно, добавление четвертого черного цвета искажает уравнение преобразования RGB в СМУК, усложняя процесс достижения цветового соответствия между RGB и СМУК.

В любом случае на какие бы ухищрения и уточнения ни шли, как бы ни старались, и как бы это страстно ни желали, но простого однозначного соответствия между этими цветовыми пространствами не существует.

Многие приятные для глаза цвета, которые видны на мониторе, не могут быть воспроизведены красками на оттиске.

Поэтому в ходе преобразования также производится автоматическая корректировка, позволяющая учесть то обстоятельство, что (опять-таки из-за примесей в красках) для получения нейтрального серого цвета голубой краски должно наноситься на оттиск больше, чем пурпурной и желтой. Это и есть знаменитый параметр «баланс по серому» в полиграфических технологиях.

Поэтому при преобразовании цифрового изображения из модели RGB в CMYK отмечается сдвиг цвета к голубому. Точное значение сдвига зависит от используемых при печатании триад красок и типа бумаги, а также от технологии печати (листовая, рулонная, по сухому или по сырому, если речь идет об офсетной печати).

Наконец, последняя проблема, которую следует учитывать при преобразовании реального цвета из модели RGB в модель СМУК. Эта проблема связана с тем, что цветовое пространство является зависимым от устройства, в котором оно воспроизведено, и устройства, в котором синтезируется цвет.

Как каждый монитор и сканер воспроизводят цвет RGB по-разному, так и каждый тип цветного принтера, тип станка для печати пробных оттисков, а также тип печатной машины, печатающей тираж издания, воспроизводят цвет, немного отличающийся друг от друга в модели СМУК. Подобная аппаратная зависимость для устройств, работающих на основе моделей RGB и СМУК, отчасти объясняет, почему калибровка и управление цветом столь важны для профессионалов в области полиграфических технологий.

Итак, модели RGB и СМУК связаны друг с другом. Однако их взаимные переходы (конвертирование) не происходят без потерь, так как цветовой охват у них разный. Снижение этих потерь требует выполнения сложных калибровок всех аппаратных средств издательских компьютерных систем перед работой с цветными изображениями. Калибровать необходимо сканеры (они осуществляют ввод изображения), мониторы (по ним судят о цвете и корректируют его) и выводное устройство (оно создает фотоформы или печатные формы при подготовке издания к печати). Также необходима наладка (калибровка) полиграфического оборудования для процесса печатания - рамы экспонирования, процессора обработки формных пластин и самой печатной машины, выполняющей печатание.

Автотипный синтез цвета

В полиграфии при воспроизведении цветных полутоновых оригиналов способами офсетной и высокой печати ввиду растрового построения цветного изображения на оттиске (цветной репродукции) имеет место синтез цветов, содержащий признаки как аддитивного, так и субтрактивного синтезов, и описание цвета на оттиске только одной из моделей RGB или СМУК всегда будет неполным. Автотипный синтез цвета - это воспроизведение цвета, при котором цветное полутоновое изображение формируется на оттиске разноцветными растровыми элементами (точками или микроштрихами) с одинаковой светлотой (насыщенностью) отдельных печатных красок, но различных размеров и форм. При этом эффект полутонов сохраняется благодаря тому, что темные участки оригинала воспроизводятся более крупными растровыми элементами, а светлые - более мелкими.

Рассмотрим более подробно, из каких цветных микроэлементов составляется цветное изображение на оттиске.

На печатном оттиске в создании цветовых оттенков изображения при триадной печати участвуют 17 разноокрашенных растровых элементов: незапечатанная бумага, четыре одинарные (основные цветные печатные краски триады желтая Ж, пурпурная П, голубая Г и черная Ч), три бинарные (парные) наложения трехцветных печатных красок (Ж + II, Ж + Г, П + Г), двойные наложения цветная + черная (Ж + Ч, П + Ч, Г + Ч), тройные наложения основных печатных (цветные и черная (Ж+ П+ Ч, Ж + Г + Ч, П + Г+Ч,Ж + II + Ч), тройное наложение трех цветных красок триады (Ж + П + Г) и наложение всех четырех красок триады (Ж + П + Г + Ч).

**Пуантилизм**

Французские художники придумали в живописи подобный автотипному синтезу художественный прием, назвав его пуантилизмом. Он был изобретен для создания ярких и чистых цветов на полотне. Суть приема состоит в нанесении на холст четких раздельных мазков (в виде точек или мелких прямоугольников) чистых красок в расчете на их оптическое смешение для глаза смотрящего, в отличие от механического смешения красок на палитре. Изобрел пуантилизм французский живописец Жорж Сера на основе теории дополнительных цветов.

Было замечено, что оптическое смешение трех чистых основных цветов (красный, синий, желтый) и пар дополнительных цветов (красный - зеленый, синий - оранжевый, желтый - фиолетовый) дает значительно большую яркость, чем механическая смесь красок.

Почему для синтеза цвета на оттисках не используют RGB?

Почему для синтеза цвета на оттиске не используют RGB, несмотря на явное превосходство и то, что человеческий глаз воспринимает красный, зеленый и синий как первичные цвета?

Прежде всего, если на оттиске имеются только красная, зеленая и синяя краски, то как получить желтый цвет? А оранжевый?

Наши глаза реагируют на красный, зеленый и синий света. Краска на бумаге используется только для того, чтобы управлять светом. Пурпурная краска на оттиске, например, используется для управления количеством зеленого света, отражающегося от белой бумаги. Чем больше пурпурной краски на оттиске, тем меньше зеленого света. В то же время пурпурная краска на оттиске мало влияет (или вообще не влияет) на красный или синий свет, пропуская их почти полностью.

Таким образом, каждая краска печатного процесса используется для управления одной из первичных составляющих света. Проблема использования, например, красной краски в печати в том, что она управляет двумя составляющими. Красная краска поглощает как синий, гак и зеленый свет. Ее использование сделало бы невозможным воспроизведение цветов, образующихся при отсутствии одной составляющей. Мы видим, например, желтый цвет, когда от бумаги оттиска отражается красный и зеленый света.

Короче говоря, ответ один: для синтеза цвета на оттиске используют голубую, пурпурную и желтую краски, поскольку с их помощью можно получить красный, зеленый и синий цвета, тогда как с помощью красной, зеленой и синей красок нельзя получить голубой, пурпурный или желтый цвет.

Проблема точности воспроизведения цвета

Цель полиграфического репродуцирования состоит в наиболее точном воспроизведении изображения оригинала на оттиске. К сожалению, необходимо отметить, что идентичное воспроизведение полутоновых, в особенности цветных, изображений практически недостижимо. В наиболее распространенном случае, когда оригинал представляет собой фотографическое или рисованное полутоновое изображение, точное воспроизведение невозможно по следующим причинам:

* оттиск изготавливается на иной подложке, нежели оригинал. Оттиск печатают, как правило, на бумаге, а оригинал может быть изготовлен на фотобумаге, фотопленке или на бумаге для рисования. Вследствие этого на свободных от красящего вещества участках изображения появляются различия в белизне, глянце и гладкости (шероховатости) поверхности подложки;
* оттиск изготавливается с использованием различных видов печатных красок, которые определяются и способом печати. Изготовление оригинала имеет свои технологические, технические особенности. Например, изготовление фотоизображения и рисованного оригинала - это разные технологии, следовательно, и разные материалы. Спектральные характеристики печатных красок, фотоматериалов и художественных красок разные. Следовательно, цветовой охват разный и они визуально будут восприниматься по-разному;
* оттиск полутонового изображения всегда имеет растровую структуру, в то время как оригинал, как правило, имеет непрерывную структуру полутона и контура. Следует отметить, что растровая структура не всегда сказывается отрицательно на точности воспроизведения тона и цвета, но существенно влияет на передачу тонких линий контуров и мелких деталей полутонового изображения;
* оттиск обычно имеет другой масштаб, нежели оригинал. Изменение масштаба влечет за собой соответствующие изменения в восприятии светлости и насыщенности цвета. Это можно компенсировать только опытным путем, меняя градационную кривую репродуцирования. Однако точные закономерности такой компенсации при полиграфическом воспроизведении изображения неизвестны;
* оттиск, как правило, изготавливается на бумаге или картоне, слайды - на прозрачной пленке. Восприятие изображения оригинала проводится в проходящем свете, а оттиска - в отраженном. Разные виды освещения оказывают влияние на точность оценки оттиска при сравнении с оригиналом;

• интервал оптической плотности оттиска меньше интервала оптической плотности оригинала. Интервал оптической плотности (Dmax – Dmin) слайда редко бывает ниже 2,5 D. Фотографии характеризуются интервалом, в большинстве случаев не менее 2,0 D. Интервал оттиска ниже 1,80 D.

Итак, ясно, что расхождения между оригиналом и оттиском практически неизбежны. Что же делать?

Ученый II. Д. Нюберг в работе «Цветная фотомеханическая репродукция» (1941) предложил для оценки воспроизведения цветных изображений на оттиске использовать три уровня точности: **физический**, **физиологический** и **психологический**.

Физическая точность воспроизведения цвета на оттиске не может быть реализована в полиграфии, так как спектральные характеристики печатных красок существенно отличаются от спектральных характеристик красителей оригиналов.

Физиологическая точность, или, согласно более поздней терминологии, колориметрическая точность, утверждает, что цвета, созданные красителями с разными спектральными характеристиками, визуально воспринимаются одинаково при постоянной спектральной характеристике освещения. При изменении спектральной характеристики освещения цвета становятся визуально различимыми. Здесь следует обратить внимание на то, что физиологическая точность возможна только при условии, что цветовой охват изображения оригинала не выходит за пределы цветового охвата применяемых при печати оттиска красок и бумаги. Так как изображение оригинала и оттиска оценивают в одинаковых условиях освещения, то соответствие возможно при условии полного перекрывания цветового охвата оригинала охватом оттиска. В случае, когда цветовой охват оригинала выходит за пределы цветового охвата бумаги и печатных красок (частичное перекрывание), возможна только психологическая точность.

Рассмотрим понятие психологической точности. Например, перед нашими глазами цветное изображение, напечатанное на белой бумаге офсетным способом. На изображении есть большие незапечатанные участки бумаги и участки, запечатанные насыщенными красками, например, красные помидоры, зеленая трава, голубое небо. Это изображение можно рассматривать в самых разных условиях: при солнечном свете, вечером при свете лампы накаливания, керосиновой лампы, свечей. Общеизвестно, что солнечный свет - белый, ламп накаливания желтый, свечей оранжевый. При любом освещении белые поля бумаги остаются для глаза белыми, помидоры - красными, трава - зеленой, небо - голубым. Хотя все понимают, что на самом деле по спектру это не совсем так. Мозг вносит свои коррективы в восприятие цвета.

Даже если некоторые оттенки цвета на оттиске отсутствуют, все равно мозг внесет соответствующие изменения в восприятие при условии, что сохранены соотношения (цветовой контраст) между отдельными оттенками цвета. Следует также заметить, что психологической точности воспроизведения вполне достаточно. Необходимо еще учесть, что очень редко оттиск и оригинал рассматривают вместе и сравнивают. Сравнения оттиска с оригиналом, как правило, происходит на бессознательном уровне. Поэтому самые большие сложности возникают с памятными цветами, например такими, как цвет лимона, апельсина, неба, травы. Для них любой посторонний оттенок резко заметен и психологически неприемлем.

Итак, в полиграфии психологическая точность является определяющей при визуальной оценке качества цветного изображения оттиска, как при наличии, так и при отсутствии оригинала. Следовательно, психологически точное воспроизведение цветного изображения оригинала на оттиске можно считать необходимым и достаточным условием, предъявляемым к печатной продукции.

Градационные преобразования при подготовке оригинала к репродуцированию

Научно установлено, что глаз более критичен к ошибкам воспроизведения тонов, чем к ошибкам в воспроизведении цвета. Другими словами, мозг может корректировать цвет, основываясь на общепринятых понятиях, но не может создать контраст между отдельными цветовыми оттенками, если его нет на оттиске. Часто говорят, что тени на оттиске «завалены», а лицо - плоское. И это не что иное, как отсутствие деталей изображения вследствие малого тонового контраста. И чем насыщеннее тон п цвет фона, тем большим должен быть контраст, чтобы различить детали на этом фоне. То, что глаз менее критичен к ошибкам воспроизведения цвета, чем тонового контраста, наглядно доказывается существованием высококачественных черно-белых или однокрасочных репродукций с цветных оригиналов, у которых цветные детали воспроизводятся на оттиске нейтрально-серыми тонами (или тонами одной краски) только за счет контраста светлоты.

Оптимальной градационной кривой преобразования цветного изображения для воспроизведения на оттиске можно считать такую кривую, которая сжимает цветовой охват (интервал оптической плотности) изображения оригинала до величины цветового охвата (интервала оптической плотности) системы «печатные краски - печатная бумага - печатный процесс». Для однокрасочных (черно-белых) изображений градационная кривая преобразования одна. Для цветного изображения количество градационных характеристик равно количеству красок, применяемых при печати изображения.

Современные аппаратные и программные средства совместно с системой поэлементной обработки изображения позволяют проводить сжатие цветового охвата изображения оригинала с учетом ряда факторов. Например, учитываются физико-технологические особенности бумаги, краски, способ печати (высокий, плоский, глубокий, трафаретный), процесс печати («по сухому», «но сырому»), визуальное восприятие изображения в целом. Гибкость системы поэлементной обработки настолько широка, что разрешает преобразовать изображение таким образом, чтобы в некоторых областях оно было негативным, то есть градационная кривая может иметь впадины и выпуклости (горбы).

В полиграфии выделяют семь разных зон тонового интервала оптической плотности изображения. Они полезны для анализа распределения цветов или серых тонов на изображении и помогают определить, как наилучшим образом настроить параметры изображения при его преобразовании для полиграфического репродуцирования.

Точка белого - область изображения, которая должна быть на оттиске чисто-белой, без видимых деталей, даже если эта область была окрашена в какой-либо другой цвет на оригинале. Однако не все изображения содержат белые участки. Точка белого находится в наиболее светлых областях изображения оттиска, то есть в диффузионных светах.

Диффузионные света - это наиболее яркие области изображения. Типичное значение областей наибольшей яркости лежит между 2 и 10% растровых элементов оттиска в зависимости от способа печати и качества бумаги. (Для большей ясности процент размера растровых элементов оттиска можно с приемлемой достоверностью рассматривать как % серого или любого другого оттенка цвета но светлоте в интервале от белого до черного цвета.)

Света - это область значений серого и цветовых оттенков от 18 до 35%, в среднем - около 25% растровых элементов оттиска.

Средние тона (полутона) - это области на изображении с параметрами серого и цветовых оттенков в диапазоне от 35 до 65% (в среднем около 50%).

Тени - соответствуют цвету или уровню серого тона примерно от 65 и до 80% (со средним значением около 75%).

Глубокие тени - наиболее темные области изображения, все еще содержащие детали - соответствуют наибольшей величине растровых элементов, которую может обеспечить данная технология печати. Более темные детали изображения сливаются и печатаются сплошным черным. Как и в случае областей диффузионных светов, рекомендуемое значение тени зависит от комбинации используемого способа печати и качества бумаги. Значения теней расположены от 75% для сильно впитывающей газетной бумаги при работе на газетной рулонной печатной машине, вплоть до 98% - для мелованной бумаги наивысшего качества при печати на листовой печатной машине.

Точка черного - область изображения, которая должна печататься сплошным черным цветом, другими словами, это область более темная, чем тени.

Из этого можно сделать вывод, что градационные кривые воспроизведения изображения оригинала на оттиске определяются сюжетными особенностями, особенностями технологического процесса, применяемого оборудования и материалов, а также сложившимися традициями.

Способы печати

Цифровая печать

Цифровая печать - технология получения оттисков в печатной машине с использованием переменной печатной формы, изменениями в которой на каждом этапе управляет компьютер издательской системы. Этот вид техники используют для печати малотиражных рекламных или коммерческих изданий, в которые могут быть внесены изменения в процессе изготовления тиража даже после печати каждого экземпляра.

Итак, у цифровой печати следующие преимущества:

* не нужно изготавливать фотоформы и печатные формы;
* печать тиража происходит непосредственно с компьютера;
* есть возможность внесения изменений в каждый оттиск в тираже;
* сравнительно высокая скорость печати;
* двухсторонняя печать;
* качество получаемых оттисков сравнимо с полиграфическим. Этим требованиям удовлетворяют цветные принтеры, копировальные аппараты и цифровые печатные машины. Однако, когда говорят о технологии «компьютер - запечатываемый материал» («компьютер - печатная машина», CtPrint), в качестве устройств получения оттисков чаще всего имеют в виду цифровые печатные машины, имеющие ряд дополнительных возможностей: сравнительно высокая скорость печати, двусторонняя печать, качество получаемых оттисков сравнимо с полиграфическим.

В основе работы большинства цифровых печатных машин лежат те же принципы, что и в работе лазерных принтеров. Это системы с созданием скрытого электростатического изображения с последующим его переносом на запечатываемый материал.

Цифровые печатные машины могут быть листовыми и рулонными.

В листовых машинах лист запечатываемого материала делает на печатном цилиндре несколько оборотов. При печати в четыре краски - четыре оборота. При подаче с рулона материал проходит последовательно несколько печатных секций. Кроме того, на рулонных машинах существует возможность печати оттисков различной величины (в зависимости от объема памяти контроллера печати).

В цифровых печатных машинах постоянная печатная форма отсутствует. Роль переменной печатной формы выполняет фотополупроводниковый слой, на котором при каждом обороте барабана заново создаются пробельные и печатающие элементы (скрытое электростатическое изображение). Поскольку эти системы каждый раз требуют передачи информации вновь, то у них невелика производительность. Однако по сравнению с машинами традиционных видов печати цифровые печатные машины обладают рядом особенностей:

* Экономически выгодна печать малых тиражей, печать тиражей более 1 000 экземпляров целесообразна только в случае особой срочности выпуска продукции.
* Существует возможность печати на различных материалах: разных сортах мелованной и немелованной бумаги, самоклеящейся, прозрачной и матовой пленке, особенно - в рулонных печатных машинах.
* Можно перейти от печати одной работы к другой без остановки машины и практически почти без отходов материала.
* Цифровые печатные машины не нуждаются в дополнительном устройстве для получения цветопробы, поскольку оттиск, полученный на них, в сущности уже цветопроба. Кроме того, существует возможность «быстрой цветопробы», то есть получения пробного оттиска без прерывания печати основного тиража.
* Электронный листоподбор позволяет каждое отдельное многостраничное издание в тираже печатать полностью - страница за страницей - в требуемом порядке, что устраняет необходимость последующей подборки.
* Существует возможность сохранить публикацию в электронной версии в архивах для последующей повторной печати.
* Возможна печать изображений (например, логотипов) на определенном месте предварительно запечатанного материала, то есть возможно впечатывание.

Но если же нет необходимости вносить изменения и время на изготовление тиража не является решающим, то оптимальный вариант по качеству - это полиграфическое исполнение.

Полиграфические способы печати

По определению печать (печатание) - это процесс переноса красящего вещества (печатной краски, тонера) с печатной формы на запечатываемый материал, как правило, на бумагу.

Полиграфическое исполнение издания - изготовление материального объекта с использованием ряда полиграфических процессов: допечатных, печатных (способ высокой, плоской, глубокой или трафаретной печати), брошюровочно-переплетных и отделочных. Уровень полиграфического исполнения издания во многом определяет его качество.

Печатная краска - это гетерогенная коллоидная система, состоящая из высокодисперсных частиц пигментов (лаковых пигментов), равномерно распределенных и стабилизированных в жидкой фазе связующего вещества.

Печатная форма - это поверхность пластины, плиты или формного цилиндра, изготовленных из самых разных материалов (светочувствительного слоя или фотополимера, металла, пластмассы, бумаги, дерева, литографского камня), которая служит для образования и сохранения изображения в виде отдельных участков, воспринимающих печатную краску (печатающих элементов) и не воспринимающих ее (пробельных элементов). Краска с печатающих элементов должна легко переходить на запечатываемый материал или на передаточное звено, например, на офсетное полотно или на тампон, чтобы далее изображение было перенесено, как правило, на бумагу.

Печатающие элементы создают изображение на печатной форме. Они воспринимают краску и затем передают ее на бумагу или на промежуточное звено (офсетное полотно, тампон), создавая в процессе печати красочное изображение на оттиске.

Пробельные элементы служат фоном для создания изображения на печатной форме. Они не воспринимают краску и, следовательно, в процессе печати ничего не передают на бумагу.

Чем резче и четче граница между пробельными и печатными элементами, тем качественнее печатная форма. Количество качественных оттисков, которое можно получить в процессе печати до размывания (разрушения) этих границ, определяют в полиграфии как тиражестойкость печатной формы.

В зависимости от расположения печатных и пробельных элементов на печатной форме можно выделить четыре основных способа печати: высокая, плоская (офсетная), глубокая и трафаретная. Возможна также классификация по иным признакам. Рассмотрим эти способы подробнее.

Высокая печать

Высокая печать - первый способ печати, придуманный человеком. Перстни государственных мужей, которыми они запечатывали свои послания с помощью расплавленного воска или, позднее, сургуча, были первыми формами высокой печати. Затем появилась ксилография - способ высокой печати, для которого печатная форма с текстом и иллюстрациями вырезалась на доске. В высокой печати печатные элементы расположены выше пробельных. Краска наносится на поверхность выступающих печатных элементов. При соприкосновении с бумагой, для полного перехода краски, необходимо давление. До изобретения печатных машин для этой цели использовали пресс.

Для воспроизведения текста и штриховых изображений, состоящих из отдельных штрихов и линий, изготовить печатную форму даже на доске несложно, так как все печатные элементы находятся на одном уровне. На них легко нанести краску тампоном или валиком, положить бумагу и прижать ее для перехода краски. Простота печатного процесса, легкость изготовления печатной формы надолго сделали высокий способ печати доминирующим. Четкие начертания букв, ровные штрихи и контуры оттисков высокой печати до сих пор трудно достижимы другими способами печати.

Однако в высокой печати используются тяжелые металлические формы, содержащие вредный для здоровья и экологически опасный свинец, и это привело к резкому уменьшению доли высокой печати, особенно после появления офсетных форм на алюминиевой основе. В последние десятилетия этот способ утратил доминирующее положение в выпуске большинства видов издательской продукции, хотя и занимает около 40% газетного рынка. Такой значительный удельный вес высокой печати обусловлен ее универсальными репродукционными возможностями при воспроизведении оригиналов самого различного характера: текстовых, иллюстрационных, смешанных, одно- и многокрасочных. Оттиски характеризуются большой четкостью, резкостью, насыщенностью тона и цвета.

Положительная особенность этого способа - стабильность качества изображения во всем тираже, которая обусловлена отсутствием таких нестабильных процессов, как увлажнение печатных форм (в плоской офсетной печати) или удаление краски с пробельных элементов форм (при глубокой печати). Поверхность печатных форм высокой печати химически нейтральна и может воспринимать любой раствор. Следовательно, эти формы могут быть использованы для печати с применением красок как на жировой основе, так и на базе водных и спиртовых растворителей. Важным стимулом для развития и поддержания конкурентоспособности высокой печати явилось внедрение гибких полноформатных форм с малой (0,4-0,7 мм) глубиной пробельных элементов. Существенные изменения в технологию высокой печати внесли фотополимерные печатные формы в сочетании с повышением жесткости конструкций печатных машин и применением синтетических декелей из армированных материалов на пористой волокнистой основе. Они позволили значительно повысить эффективность работы за счет уменьшения затрат времени на подготовку к печатанию.

Фотополимерные печатные формы одновременно способствовали дополнительному развитию разрешающей способности, позволяющей печатать однокрасочные и многокрасочные иллюстрации с линиатурой до 60 линий/см (а на мелованных бумагах - и до 80 и более линий/см), достаточной графической, градационной и цветовой точности воспроизведения различных но характеру изображений. Эти черты способа высокой печати обусловлены, в частности, возможностью получения на оттиске четких, резких контуров штриховых и растровых элементов, а также относительной простотой технологического процесса подготовки машины и печатания тиража. Многие предрекают «классической» высокой печати окончательную утрату ведущего положения среди основных способов печати, что она будет применяться в основном для печати текстовой книжножурнальной продукции, однокрасочных малоиллюстрированных газет и текстовых изданий.

К способам высокой печати следует отнести и **флексографскую** печать, которая в последнее время завоевывает все большую популярность у полиграфистов. Высокая скорость печати на любых рулонных материалах, в том числе и на невпитывающих, дешевые (на единицу продукции) печатные формы из фотополимеров (высокая тиражестойкость) и возможность одновременно в одной машине печатать, лакировать, проводить тиснение и высечку, делают этот способ печати перспективным для изготовления этикеточной и упаковочной продукции, а также газет.

Особенность флексографии - возможность установки фрагментарных печатных форм (то есть печатных форм, состоящих из отдельных фрагментов) на формных цилиндрах различного диаметра. Это позволяет печатать повторяющиеся сюжеты на полотне рулона с очень высокой скоростью.

Плоская печать

В плоской печати печатные и пробельные элементы лежат практически в одной плоскости. Они обладают избирательными свойствами восприятия маслосодержащей краски и увлажняющего раствора - воды или водного раствора слабых кислот и спиртов, который наносится на печатную форму перед нанесением краски.

Различают два основных вида плоской печати: **косвенный** и **прямой**.

Косвенная плоская печать - это офсетный способ печати, при котором краска с печатной формы передается на бумагу посредством промежуточного офсетного цилиндра, на котором укреплено резинотканевое офсетное полотно. Изображение на печатной форме для офсетного способа печати прямое. В настоящее время офсетом печатаются самые разные издания: книги, журналы, газеты, альбомы, каталоги, буклеты, проспекты, бланки, визитки. Этот способ печати стал доминирующим благодаря следующему:

• универсальные возможности художественного оформления изданий (большая свобода в компоновке материала в пределах полосы, использование разнообразных по конфигурации, размерам и красочности элементов изображения и их сочетаний и т. п.);

* возможность двусторонней печати многокрасочной (в том числе и высокохудожественной) продукции в один листопрогон;
* большая (по сравнению со способом высокой печати) легкость изготовления крупноформатной продукции на листовых и рулонных машинах при использовании бумаг различной массы;
* наличие высокопроизводительного и технологически гибкого печатного оборудования;
* улучшение качества и появление новых основных технологических материалов: бумаг, красок, декольных резинотканевых пластин (полотен);
* внедрение в практику достаточно гибких и эффективных вариантов формного производства.

Сегодня офсетные печатные формы могут изготавливаться фотомеханическими, диффузионными, электрофотографическими, лазерными и другими способами, а применение предварительно очувствленных формных пластин различных типов и автоматизация их экспонирования и обработки способствуют нормализации качества печатных форм.

Значительные изменения претерпело в последние десятилетия офсетное печатное оборудование - листовые и рулонные ротационные машины. Основная часть его - это многокрасочные машины, построенные по модульному принципу, то есть состоящие из унифицированных печатных секций. Такие машины обладают широкими возможностями: изменение формата и красочности печати; широкая номенклатура запечатываемых материалов - от легких бумаг, толщиной менее 0,05 мм и массой менее 40 г/м2, до картона толщиной до 1,0 мм и массой до 1 000 г/м2; достаточно высокая рабочая скорость (до 10-18 тыс. оттисков в час для листовых машин и более 45 тыс. оттисков в час для рулонных); сравнительно небольшая величина отходов бумаги и экологическая безопасность.

Укреплению позиций листовой офсетной печати способствует постепенный переход от крупнотиражной печати к выпуску небольших тиражей (прежде всего это относится к книжной и рекламной продукции), интенсивное оснащение листовых машин микропроцессорными системами контроля и регулирования, увеличение спроса на высококачественную многокрасочную продукцию разнообразных форматов и т. д.

С другой стороны, технологическая гибкость и экономичность рулонного офсета в сочетании с интенсивным внедрением электроники в сферу допечатных операций позволяют ему эффективно конкурировать, с одной стороны, с листовым офсетом при печати небольших тиражей, а с другой - с глубокой и высокой печатью при изготовлении продукции крупными тиражами.

Прямой способ плоской печати. При этом способе печати изображение на печатной форме зеркальное. К этому способу плоской печати относятся фототипия, литография, автолитография и ди-лито. Фототипия - это безрастровый способ прямой плоской печати с использованием печатных форм, на которых разделение поверхности печатной формы на печатные и пробельные элементы обеспечивается различной степенью задубливания желатина, содержащего бихроматы щелочных металлов, и набуханием желатина под воздействием увлажняющего спиртового раствора. Поверхность печатной формы для фототипии при сильном увеличении напоминает по внешнему виду корку апельсина. Качество изображения на оттиске, изготовленном способом фототипии, близко к качеству изображения на фотографии. При изготовлении печатной формы на стеклянной основе достигается превосходная передача тонких штрихов и линий.

Фототипия - дорогой способ печати, но он хорош для печати цветных и черно-белых фотографий, карандашных рисунков, состоящих из тонких контурных линий, штрихов и карандашных полутонов, и особенно - для печати полутоновых изображений с очень тонкими тоновыми и цветовыми переходами, которые характерны, например, для акварельных рисунков.

Литография - наиболее старый способ прямой плоской печати, для которого печатная форма изготавливается на плоском литографском камне. Рисунок на форму наносится жирной специальной краской при помощи пера (для передачи тонких штрихов) или кисти (для передачи больших участков сплошного тона, то есть для плашек). Полутоновые изображения наносятся на зернистую поверхность камня литографским карандашом. Изменение интенсивности тона достигается различной силой нажима или нанесением дополнительных карандашных штрихов. После нанесения рисунка поверхность камня должна быть обработана для образования пробельных элементов. Для этой цели используют коллоидные растворы азотной кислоты и гуммиарабика или декстрина. Способ литографского воспроизведения цветных изображений носит название хромолитография.

Зернистая структура поверхности литографского камня (прообраз стохастического растра) допускает использование до 20 различных красок без опасности возникновения муара на многокрасочном оттиске.

В настоящее время литография - только история: никто в мире уже не использует литографский камень для изготовления печатных форм. Однако в некоторых европейских странах плоскую печать до сих пор называют литографской. Разработана даже технология офсетной литографии, у которой печатная форма изготавливается на алюминиевой основе без применения растров и растрирования, а печать проводится на офсетных машинах. Эта технология названа безрастровый офсет и по качеству оттисков близка к литографии.

Использование стохастического растрирования с применением формных офсетных пластин с высокой разрешающей способностью позволяет вернуться к качеству и достоинствам литографии.

Автолитография (автография) - старинный способ изготовления литографских печатных форм, который сейчас применяется только художниками в частном порядке. При изготовлении печатной формы для автолитографии, в отличие от литографии, рисунок, выполненный жирным карандашом или специальными чернилами на бумаге, переносят под давлением на литографский камень, алюминиевую или цинковую пластину и таким образом получают печатную форму. Это, как правило, небольшие (до сотни экземпляров) тиражи, которые печатает сам художник на примитивном печатном станке.

Ди-лито - способ прямой плоской печати, при котором зеркальное изображение с печатной формы на алюминиевой основе, как при способе плоской офсетной печати, передается непосредственно на запечатываемый материал без промежуточного звена (офсетного резинотканевого полотна).

Способ ди-лито требует применения специальных, более вязких красок. Изображение на печатной форме должно быть зеркальным, так как оно передается на бумагу непосредственно с формы. Хотя печатная форма изнашивается довольно быстро, так как находится в постоянном контакте с химически агрессивной бумагой в присутствии увлажняющего раствора, а также постоянно шлифуется абразивным слоем бумаги, качество печати выше, чем при офсетном способе. Дополнительная передача изображения с печатной формы на офсетное полотно и потом на бумагу приводит к дополнительным искажениям элементов изображения и уменьшает количество печатной краски, которое переходит на бумагу. Отсюда меньшая насыщенность офсетного оттиска по сравнению с оттиском ди-лито. Общее повышение подачи краски при печати ди-лито влияет на искажение деталей на оттиске не так сильно, как при офсетной.

При офсетном способе печати может быть использована печатная форма высокой печати, и тогда такой способ печати называют типоофсетом.

Типоофсет - это способ высокой косвенной печати с использованием офсетного цилиндра в качестве промежуточного звена и печатной формы способа высокой печати. При этом способе печати увлажняющий аппарат печатной машины не участвует в технологическом процессе. В типоофсете интегрируются положительные стороны способов офсетной и высокой печати. Давление при печати ниже, чем в высокой печати, и печатная форма не входит в контакт с бумагой, что способствует повышению ее тиражестойкости. Использование печатной формы высокой печати, которая не требует увлажнения, сильно облегчает процесс печатания с использованием красок не только на жировой основе, как при способе плоской печати. Это расширяет технологические возможности офсетного способа печати для печатания на самых разных материалах, в том числе и с использованием всех видов лака при выборочном лакировании.

К способу плоской печати можно отнести также электрографические и магнитографические способы печати. Печатные и пробельные элементы на печатной форме при этих способах печати находятся в одной плоскости, однако они разделяются диэлектрическими или магнитными свойствами поверхности. При такой печати используются тонеры - печатные краски в виде порошка.

Электрофотография - способ формирования красочного изображения на печатной форме с использованием носителей, электрические свойства которых изменяются иод действием излучения оптического диапазона. В качестве носителей применяют селеновые пластины, цилиндры, а также фотопроводящие бумаги и пленки, которые под воздействием света меняют свою электропроводимость. К способу электрофотографии следует отнести и ксерографию - фирменное название, ставшее нарицательным в русской технической литературе. Во всех копировальных устройствах фирм «Ксерокс», «Осе», «Кэнон», «Кодак» и других при копировании используется способ электрофотографии.

В электрофотографии изготовление печатной формы занимает очень мало времени. Форма является реверсивной, то есть после каждого оттиска ее можно разряжать или размагничивать и снова заряжать, располагая печатные и пробельные элементы по-новому. Поэтому этот способ и хорош для оперативного размножения документов. Качество, которое обеспечивают эти способы печати, пока еще не сравнимо с качеством высокой и классической плоской (офсетной) печати, но оперативность является их сильной стороной.

Глубокая печать

В глубокой печати печатные элементы углублены по отношению к пробельным. Краска с пробельных элементов снимается тонкой стальной пластиной - ракелем. Печатная форма изготавливается непосредственно на медной поверхности формного цилиндра. Изображения текста и иллюстраций зеркальные; как изображения, так и текст являются растрированными.

Для способов глубокой печати характерно то, что полутона на оттиске получаются за счет изменения толщины красочного слоя. Качество полутоновых изображений на оттисках глубокой печати недостижимо для других способов печатания. Плавность перехода тонов и цвета превосходна. Хотя здесь также используется растр, его частота очень высока по сравнению с растрами для других видов печати и он всегда незаметен на оттиске.

Этому способствует и жидкая краска, которая, выливаясь на бумагу из ячеек печатной формы, заливает перемычки между растровыми элементами, имеющими одинаковую ширину (в глубокой классической печати) как в светах, так в полутонах и тенях изображения. Неизбежное присутствие растра при создании текста на печатной форме влияет на ровность штрихов и контурных линий. Штриховые изображения и текст на оттиске получаются неровными, с зазубринами, мелкий текст становится плохо читаемым. Хотя комбинированный способ печати издания удорожает конечный продукт, тем не менее он широко применяется буквально с момента изобретения глубокой печати. Текст и штриховые изображения печатают высокой печатью, а полутоновые изображения (фотографии, картины) - глубокой.

Наиболее интенсивно глубокая печать развивалась в 70-е годы XX века. Следует отметить, что этот способ получил широкое распространение в сфере выпуска как раз неиздательской продукции. Это печать на упаковочных (в том числе и синтетических) материалах, изготовление этикеток, оформление обоев; так называемая декоративная печать - имитация на бумаге рисунка ценных пород древесины, камня, ткани; печатание ценных бумаг; получение изображений на бумаге для последующего воспроизведения их на ткани, в частности, способом термопереноса.

Несомненное достоинство глубокой печати - очень высокая скорость печати, достигаемая благодаря использованию красок на основе летучих растворителей, обеспечивающих достаточно быстрое их закрепление. За последние 10-15 лет скорость машин глубокой печати увеличилась вдвое и превысила 100 тыс. оттисков в час. Эти машины имеют упрощенное регулирование толщины слоя краски, наносимого на запечатываемую поверхность. Глубокая печать обеспечивает наиболее точное воспроизведение цветовых и градационных параметров изображений, что позволяет воспроизводить однокрасочные и многокрасочные оригиналы буквально с фотографической точностью.

Однако существуют серьезные причины, сдерживающие более широкое распространение способа глубокой печати. В первую очередь, это его высокая капиталоемкость, приводящая к концентрации больших производственных мощностей, что во многих случаях затрудняет их эффективное использование, а также все еще довольно значительные затраты ручного труда на заключительной (контрольно-корректурной) стадии изготовления формных цилиндров. Ввиду значительной сложности и длительности изготовления формных цилиндров, применяемых в глубокой печати, использование этого способа выгодно лишь при печати больших тиражей - в 150-250 тыс. оттисков.

К способам глубокой печати относят также **глубокую автотипию** и **металлографию**.

**Глубокая автотипия** - способ глубокой печати с печатной формы, на которой печатающие элементы имеют не только разную глубину, но и разные площадь и форму. Опорную сетку для ракеля также создают пробельные элементы, но они имеют разную площадь в зависимости от площади печатающих элементов. Хотя и разные по площади, пробельные элементы, как и в глубокой классической печати, создают неразрывную опорную сетку для ракеля. Технология изготовления печатной формы сильно упрощена. Травление печатных элементов проводят одним раствором за один цикл.

Способ глубокой печати еще не показал себя, однако за ним будущее. Изобретение новой технологии изготовления печатных форм по аналогии с цифровой плоской печатью и создание экологически чистых красок сделает глубокую печать лидером среди способов печати.

**Металлография** - способ глубокой печати, при котором печатная форма изготавливается гравировкой, травлением или выжиганием лазером на плоской металлической пластине (плите).

Печать производится красками повышенной вязкости. Применяется этот способ очень редко - как правило, при печати отдельных фрагментов денежных знаков и ценных бумаг, а также при печати марок, - словом, там, где есть необходимость воспроизведения на оттиске очень тонких и сложных по конфигурации непрерывных линий. Металлография - безрастровый способ глубокой печати.

Особым отличием оттиска металлографии является рельефность изображения, созданная краской.

Трафаретная печать

Большинство из нас хоть раз в жизни брали в руки трафарет и кисточкой или распылителем наносили по нему краску. В трафаретной печати передача изображения на запечатываемый материал производится с печатной формы, представляющей собой сетку. Печатная краска продавливается сквозь ячейки печатных элементов с помощью ракеля. Изображение на печатной форме зеркальное. Традиционную трафаретную печать иногда называют **шелкографией**, или сеточной печатью.

У трафаретной печати несколько сильных сторон. Толщина красочного слоя на оттиске может быть значительно больше, чем при других способах печати. Это позволяет создавать очень насыщенный текст на сильно впитывающих и шероховатых (грубых) поверхностях. Сетка печатной формы может облегать различные, не только плоские, поверхности. Следовательно, способом трафаретной печати можно печатать на поверхности разной геометрической формы - цилиндрической, шарообразной и пр. Способ трафаретной печати широко применяется для выборочного лакирования с использованием всех видов лака.

К способу трафаретной печати относят также **ризографию** и **ротаторную** печать.

**Ризография** фирменное название способа трафаретной ротационной печати с использованием печатной формы, изготовленной прожиганием лазером микроотверстий в формном материале (мастер-пленке) для образования печатных элементов. Краска под давлением подается изнутри формного цилиндра. Тиражестойкость печатной формы, изготовленной на мастер-пленке, достигает 1 000 оттисков. Ризографию используют для оперативного изготовления копий документов в количестве от 100 до 1 000 экземпляров.

Ротаторная печать - способ трафаретной ротационной печати с использованием печатной формы, изготовленной прожиганием микроотверстий в формном материале электроискровым или лазерным способом для создания печатных элементов. Ризография - это частный случай ротаторной печати.

Формально способ струйной печати также можно отнести к бесконтактному способу как плоской, так и трафаретной печати, с использованием переменной печатной формы и жидких красок.

Специальные способы печати

Способ струйной печати - это технология получения копий, при которой изображение наносится на запечатываемый материал (бумагу, картон, стекло, пластмассы) набрызгиванием специальных красок из сопел очень малого диаметра с высокой скоростью (до 1 млн. капель в секунду). Струйная печать обычно используется для производственной маркировки на мягких упаковках, получения надписей на поверхностях с грубой структурой, нанесения адресов на периодические издания и пр. Способ струйной печати используется в струйных принтерах, предназначенных, в частности, для изготовления полутоновой цветоиробы. В последнее время этот способ печати бурно развивается в связи с развитием компьютерных систем и цифровых полиграфических технологий.

Ниже приведены виды печати, которые можно отнести к смешанным способам. Границы их признаков сильно размыты или перекрываются, но эти способы и технологии реально существуют, а некоторые из них являются весьма перспективными.

Анаглифическая печать ‒ способ воспроизведения объемных изображений на плоскости полиграфическими средствами. Суть его в создании двух изображений одного объекта, сфотографированного с двух точек съемки. Оба изображения печатают на одном листе, каждое своей краской (синей и, красной) и с линейным смещением относительно друг друга. Рассматривают полученный двухкрасочный оттиск через цветные очки (для каждого глаза свой цвет). Суммарное изображение на оттиске воспринимается как объемное (коричнево-черное на светлом фоне).

Акватипия - печать изображений водной обезжиренной печатной краской. Может использоваться любой способ печати, за исключением плоского. Оттиски напоминают акварель.

Ирисовая печать (печать с раскатом, радужная печать) - цветная печать несколькими красками одновременно из одного красочного ящика (разделенного перегородками) с одной печатной формы при использовании раскатных валиков с небольшим фиксированным осевым перемещением. Этот способ позволяет получить па оттиске плавный переход цветов. Ирисовая печать используется при печати плакатов и афиш, рекламных буклетов и листовок, а также в качестве средства защиты от подделок при печати банкнот и ценных бумаг.

Комбинированная печать - применение на одном оттиске двух или более способов печати при воспроизведении одного оригинала. Используется для изготовления денежных билетов и ценных бумаг. Комбинированную печать также применяют при печати репродукций картин, которые сопровождаются небольшим текстом. Карандашные рисунки и акварели, отпечатанные методом фототипии, практически не отличаются от оригинала, однако текст в фототипии получается плохого качества. Поэтому при печати таких изданий используют фототипию и высокую, либо офсетную печать, что позволяет получить хорошее качество репродукции и сопровождающего ее текста.

Способ орловской печати - образование многокрасочных изображений путем переноса печатных красок с цветоделенных печатных форм высокой печати на сборную форму, где синтезируется цветное изображение, и последующей передаче его на запечатываемый материал в один краскопрогон. Различные модификации этого способа печати, изобретенного в России еще в 1890 г., до сих пор находят применение при печати денежных знаков и ценных бумаг. Особенность устройства орловской печатной машины позволяет получить на оттиске своеобразный цветовой эффект - взаимное стыкование красок разного цвета в непрерывных штрихах сложной формы, недостижимый обыкновенными способами печати.

Способ тампопечати - передача изображения с печатной формы на запечатываемую поверхность, как правило, неплоскую, с использованием упругоэластичного тампона. Этот способ используется для печати надписей и изображений на ручках, ампулах, зажигалках и т. д. Сильная сторона способа тампопечати в том, что мягкий тампон может охватить, не повредив, любую форму запечатываемого изделия. Как правило, в тампопечати используют печатную форму глубокой печати. Следовательно, толщина красочного слоя может быть любой, и, таким образом, тампопечатью можно запечатывать шероховатые поверхности, а также невпитывающие краску материалы, например, стекло, металл или пластмассы, так как печатная форма глубокой печати позволяет использовать краски с малой вязкостью на базе быстроиспаряемых растворителей.

Термография - отделка отпечатанных изображений специальными термопорошками, изменяющая рельеф оттиска под воздействием теплового излучения. После отделки оттиска таким способом изображение получается с небольшим рельефом, который зависит еще от площади детали, и цвет получается с металлическим оттенком. Рельефность приводит к огрублению мелких деталей изображения, но особый эффект рельефа и цвета привлекает внимание, а это уже немаловажно в рекламе.

В оперативной полиграфии термографией также называют способ копирования, использующий в качестве запечатываемого материала носители (термореактивную и термокопировальную бумагу), которые изменяют свои свойства под действием теплового излучения.

Цветоделение, фотоформы, цветопроба

Технологии цветоделения

Цветоделение - разделение цветного изображения оригинала с помощью светофильтров или селективных источников освещения на отдельные одноцветные равномасштабные изображения.

Например, частный случай цветоделения - это разделение цветного изображения, представленного в системе RGB или Lab на четыре однокрасочные изображения, в соответствии с составными красками CMYK, которые затем накладываются друг на друга при печати, образуя многоцветное изображение на полиграфическом оттиске.

При синтезе цветного изображения на оттиске в процессе печати с цветоделенных однокрасочных печатных форм с определенной точностью воспроизводят цветное изображение оригинала на полиграфическом оттиске.

Компьютерное цветоделение (электронное цветоделение) цветоделение, осуществляемое автоматизированными оптоэлсктронными средствами (аппаратными и программными) с помощью компьютерных издательских систем. С их созданием компьютерное цветоделение все больше вытесняет так называемое классическое цветоделение на основе аналоговых электронных (цветоделители-цветокорректоры) или аналоговых оптических (репродукционные фотоаппараты) систем, обеспечивая постоянное повышение качества цветоделения.

Цветоделенное изображение - это одноцветное изображение, полученное на экране монитора издательской системы или на твердом носителе (на лавсановой пленке, фотопленке или формном материале) после разделения на отдельные цвета многоцветного изображения оригинала в процессе цветоделения.

Цветокорректирование - изменение цветового содержания изображения оригинала в соответствии с требованиями заказчика, технологического процесса и других причин или исправление фотоформ, полученных в результате цветоделения.

Цветопередача - психологически точное воспроизведение на оттиске цветов и цветовых оттенков оригинала при сравнении изображений оригинала и оттиска в одинаковых условиях освещенности.

Разновидности способов цветоделения

Черный цвет при печати цветных изображений теоретически не нужен. Он должен получаться на оттиске автоматически при наложении трех триадных печатных красок (голубой, пурпурной и желтой). Они должны быть взяты в определенных количествах в соответствии с балансом «по серому» цвету при условии максимальной по норме подачи красок в процессе печати. Однако даже при ничтожных нарушениях баланса «по серому» на практике на бумаге получается темно-коричневый оттенок. Поэтому в триаду была введена черная краска. Появление «лишнего» цвета заставило искать закономерности его проявления и оттенки, в которых он должен находиться. Различия в способах четырехцветного цветоделения связаны именно со способами создания изображения на фотоформе для черной краски.

В настоящее время существуют три технологии цветоделения: 1) традиционная технология цветоделения со скелетной градацией черной: 2) Технология UCR (Under Color Removal) и 3) Технология ICR (GCR, Gray Component Replacement).

Традиционная технология цветоделения со скелетной градацией черной. Здесь черный цвет наносится поверх трех триадных цветов в самых темных областях. Главное неудобство в этом случае это то, что максимальный уровень краски на самых темных участках оттиска достигает 400% - по 100% для каждого цвета. При печати это оборачивается необходимостью тщательно просушивать каждый лист бумаги или использовать противоотмарочные порошки и жидкости во избежание отмарывания или перетаскивания краски на соседний бумажный лист.

Технология UCR известна в отечественной технической литературе и как технология вычитания из-под черного. Суть ее в замене в процессе изготовления цветоделенных фотоформ (печатных форм) трех цветных красок триады, присутствующих в одном элементе цветного оригинала, на эквивалентное количество черной краски на ее цветоделенной фотоформе (печатной форме).

При печатании цветных, особенно темных изображений наибольшие проблемы возникают в самых темных местах изображения, поэтому резонно уменьшить количество триадных красок (CMY) в тех местах, где будет нанесена черная краска, сократив тем самым их суммарное количество. Вот почему метод называют «вычитание из- под черного». При его использовании все тона, состоящие из равного количества триадных красок (так называемые «нейтральные», ахроматические тона), оказываются еще и очень чувствительными к балансу по серому цвету, и при печати приходится внимательно следить за его соблюдением. Поэтому технология UCR при цветоделении применяется главным образом к темным цветам, практически не влияя на остальные оттенки.

Технология ICR. Высокоскоростная многокрасочная листовая и рулонная печать обнажили проблему - отмарывание и сушка. Экономически выгодное решение этой проблемы при репродуцировании цветных изображений было найдено в использовании технологии минимизации цветных печатных красок и их эквивалентной замене черной краской (технология МЦК) в местах изображений, где цветовой тон создается за счет тройного наложения цветных красок. В традиционном синтезе цвета все цветные оттенки, а также серые и черные тона получают на оттиске из трех цветных красок с небольшим (до 70%) добавлением черной краски (скелетная черная). Если же каждый цвет составлен из черной с добавлением только одной или максимум двух цветных печатных красок, такой синтез определяют в английской технической литературе термином ICR (GCR, Gray Component Replacement), а если количество всех трех красок минимизировано - то UCR (Under Color Addition).

Сущность технологии ICR в том, что черная краска присутствует практически во всех оттенках цветного изображения за исключением чистых цветов, а не только в темных нейтральных тонах. В системе ICR оттенки создаются только тремя или меньшим количеством красок, причем одна из них - всегда черная. При таком способе цветоделения максимальный уровень краски не превышает 300%. На практике, однако, ICR-метод в чистом виде обычно не применяется. К трем краскам - две цветные и черная все же добавляется немного четвертого цвета. Однако даже этого достаточно для получения высококачественного изображения. Этим приемом пользуются нечасто, как правило - в изображениях, требующих насыщенности в темных оттенках изображения и черном цвете. Такая модификация метода носит название UCR (Under Color Addition). Программные средства современных компьютерных издательских систем позволяют выбрать различные варианты технологии ICR из имеющихся вариантов или создать собственную кривую генерации черного цвета.

Отечественным полиграфистам технология ICR известна как технология минимизации цветных красок за счет черной (МЦК, ахроматический синтез). Минимизация цветных красок, как и технология ICR - это технология автотипного синтеза цветного изображения в процессе печатания на полиграфическом оттиске, при котором все тона, содержащие ахроматическую (серую) составляющую (от белого до черного) цвета, синтезируются черной краской с минимальным добавлением одной- двух- или трехцветных триадных красок (желтой, пурпурной и голубой).

Необходимо отметить, что технологию МЦК нельзя применять одинаково ко всем оригиналам. Основная ее цель - облегчение процесса печати особенно на четырехкрасочных и пятикрасочных листовых и рулонных печатных машинах, то есть «по сырому», когда есть вероятность отмарывания, сильно ухудшающего качество оттисков и делающее проблематичным рациональное использование печатных машин из-за вынужденного снижения скорости печати, а отсюда и снижения производительности машины.

Технология МЦК имеет ряд экономических и технологических преимуществ. Ниже перечислены некоторые из них.

Экономические преимущества технологии МЦК:

* уменьшение расхода цветных красок (до 30%);
* быстрее идет приводка и приправка, меньше отходов бумаги (быстрее устанавливается насыщенность цвета и баланс по серому);
* уменьшение расходов энергии на сушку, благодаря уменьшению количества краски на оттиске.

Технологические преимущества технологии МЦК:

- так как на большинстве цветных оттисков большая часть цветных красок заменена черной, то колебания величины растаскивания точек менее критичны для воспроизведения цвета;

- суммарная толщина красочных слоев не превышает 3 мкм вместо 4-х при обычной технологии и, таким образом, уменьшена вероятность отмарывания и перетаскивания;

- сохранение нейтральности по цвету серых тонов, так как нейтральность создана в основном одной черной краской (стабильность баланса по серому тону);

- характерный для коричневых тонов, созданных четырьмя красками, муар уменьшается, так как коричневые оттенки создаются из двух цветных и черной красок;

- расширение цветового охвата за счет использования печатных красок с узкозональными спектральными характеристиками;

- стабильность цветового тона изображения в тираже, так как за черненные цвета дают изменения только по светлоте, а когда для зачернения цвета используется третья цветная краска, в процессе печати происходит сдвиг цветового тона;

- эффект метамеризма (видимые различия при освещении оттиска различными источниками света) сводится к минимуму, так как черная краска не подвергается воздействию метамеризма;

- проблемы с приводкой красок в процессе печати уменьшаются, так как черное преобладает и покрывает большинство контуров и областей изображений; контуры и отдельные штрихи создаются тоже только одной черной краской;

- проблема перехода («захватывания») краски в процессе многокрасочной печати уменьшается, так как при синтезе темных тонов общее количество цветных красок сильно уменьшено;

- становится возможным использование более тонких бумаг, так как количества краски на оттиске меньше;

- контроль и управление цветом менее критичны, так как цвет обычно составлен двумя цветными красками плюс черная краска, применяемая только для затемнения оттенка полученного цвета.

Фотоформы и их классификация

Фотоформа - это изобразительный иллюстрационный или текстовый однокрасочный негатив или диапозитив, подготовленный для копирования (изображение на прозрачной основе) с целью изготовления печатной формы при подготовке оригинала издания к полиграфическому воспроизведению.

К фотоформам необходимо отнести не только фотоизображения, но и изображения, изготовленные на прозрачных материалах с использованием непрозрачных красок (материалов), например, чертежи, изготовленные тушью на прозрачной недеформирующейся пленке или диапозитивы[[1]](#footnote-1), изготовленные на прозрачной пленке лазерным принтером.

Печатная форма - это поверхность пластины (плиты или цилиндра), изготовленной из того или иного материала. В качестве материала может служить светочувствительный слой или фотополимер, а также поверхность металла, пластмассы, бумаги, дерева, литографского камня. Печатная форма служит для образования и сохранения изображения в виде участков, воспринимающих печатную краску (печатные элементы) и не воспринимающих краску (пробельные элементы) и передающих ее на запечатываемый материал или передаточное звено, например, офсетный цилиндр, тампон, в процессе печатания.

В зависимости от классифицирующего признака фотоформы делятся:

1. по виду изображения на фотоформе: на негативные и позитивные фотоформы;

Негативное изображение - это изображение, обратное по тонопередаче (градации, оптическим плотностям) оригиналу.

Позитивное изображение это изображение, идентичное по градационным параметрам оригиналу.

1. по характеру изображения на фотоформе: на штриховые, растровые, полутоновые, комбинированные фотоформы:

Полутоновое изображение - это плоскостное изображение, состоящее из микроэлементов, каждый из которых может иметь одно из теоретически бесконечного количества уровней яркости (оптической плотности). Полутоновое изображение имеет промежуточные переходные тона между самым темным и самым светлым участками. Чем меньше количество полутонов, тем контрастнее полутоновое изображение и, если полутона отсутствуют, изображение - штриховое.

Штриховое изображение - это плоскостное изображение, состоящее из элементов, которые могут иметь только один уровень яркости (оптической плотности) по отношению к фону. Например, чертежи, графические рисунки, изображения, выполненные линиями, текст.

Все требования, которые предъявляются к штриховым фотоформам, относятся и к чисто текстовым фотоформам. Поэтому далее- не будем заострять внимание на этом совпадении.

Штриховой диапозитив - это штриховое изображение, прямое (совпадающее) по тональности и изготовленное па прозрачной основе.

Растровое изображение - это плоскостное изображение, состоящее из растровых элементов (микроштрихов).

1. по полярности изображения на фотоформе: на прямые (читаемые) н зеркальные (нечитаемые) фотоформы;

4) по способу изготовления: на фотографические, гравированные, вычерченные, нарисованные, электронные в цифровом виде фотоформы:

Фотографическое изображение это черно-белое или цветное изображение, полученное путем фотографирования и служащее издательским оригиналом, фотоформой или промежуточным изображением.

Гравирование - создание и корректура изображения на формном материале ручным, механическим путем при помощи резца, штихеля или лазерным лучом.

Как правило, гравирование используется для изготовления печатных форм для способа металлографии, для гравирования формных цилиндров для способа глубокой печати и очень редко при изготовлении фотоформ механическим способом на клишографах или вручную - таким способом изготавливаются авторские печатные формы, например металлографические. После изобретения «сухих пленок» гравирование лазерным лучом применяют для изготовления фотоформ способом выжигания.

5) по технологичности готовых фотоформ на: монтажные фотоформы и цельнопленочные.

Цельнопленочные фотоформы изготовляют на мощных компьютерных издательских системах с использованием технологии электронного монтажа отдельных полос издания в соответствии со схемой раскладки и спуска полос по формату печатного листа печатной машины.

Цветопроба и пробная печать

Цветопроба - получение контрольного цветного изображения на материальном носителе или на цветном экране видеотерминального устройства. Различают аналоговую (растровую), полутоновую (цифровую) и экранную (видеопробу) цветопробы.

Экранная цветопроба (видеопроба)

Экранная цветопроба - изображение, полученное в интерактивном режиме на экране видеотерминального устройства. Позволяет наиболее оперативно получать информацию о качестве обрабатываемого изображения. Видеопроба предназначена для контроля и визуальной оценки цветовых, градационных и геометрических характеристик изображения непосредственно после сканирования (предварительного или окончательного) и в процессе его обработки до изготовления фото- или печатной формы.

Для получения качественной видеопробы прежде всего нужно откалибровать монитор так, чтобы изображение на экране выглядело так же, как и на оттиске. Причины возможного несоответствия изображений кроются в том, что сопоставляются два цветных изображения, сформированных разными способами синтеза цвета. На экране монитора цвета получают аддитивным синтезом (RGB), а на оттиске - субтрактивно-аддитивным синтезом четырех печатных красок (CMYK). Кроме всего этого, на цвет оказывает влияние еще ряд факторов печатного процесса.

Поскольку в настоящее время существует множество средств получения цветопробы, каждое из которых по-разному передает цвета при создании изображения, необходимо создание профиля для каждого устройства. (Профиль устройства - это совокупность величин значащих для конкретного технологического процесса параметров, описывающих и полно характеризующих данное устройство). Качество воспроизведения цветов оценивают, используя тестовое изображение, а отклонение полученных результатов от стандарта описывается цветовым профилем. Такие профили создаются для мониторов, сканеров, выводных устройств.

Помимо этого необходимо учитывать, что цветовой охват монитора зависит как от его собственных характеристик, поддающихся программно-аппаратному контролю и управлению, так и от внешнего освещения, определяемого условиями в помещении. Этот способ контроля цвета не обладает высокой надежностью, но в большинстве случаев оказывается достаточным для оперативного контроля обрабатываемого цветного изображения.

Цифровая цветопроба и устройства для ее создания

Цифровая цветопроба - это изображение, полученное на материальном носителе (бумаге) непосредственно на базе информации об изображении, содержащейся в компьютере. Она может быть получена на разных этапах цифровой обработки текстовой и изобразительной информации.

В зависимости от устройства получения цветопробы, оттиск может иметь полиграфическую растровую, непрерывную или дискретную (но не полиграфическую растровую, а пиксельную) структуру. Цветопробу можно получить на тиражной или специальной бумаге (опять же в зависимости от устройства ее получения).

Особое внимание уделяется качеству и надежности цветопробы в технологиях computer-to-Plate и computer-to-Press (где отсутствует стадия получения фотоформ), поскольку наличие ошибок повлечет за собой повторное изготовление печатных форм. Пригодность принтера для использования его в качестве устройства для получения цветопробы определяется способностью имитировать цвет и детали полутонового изображения адекватно оттиску офсетной печати. Эта способность определяется тремя составляющими:

1. Достаточностью пространственного и цветового разрешения;

2. Цветовым охватом красителей;

3. Наличием встроенной системы управления цветом, обеспечивающей калибровку системы под реальный офсетный процесс. В зависимости от способа формирования изображения, устройства для изготовления цветопробы, то есть принтеры, можно разделить на струйные, сублимационные, лазерные, принтеры с термопереносом и принтеры на твердых чернилах.

Рассмотрим преимущества и недостатки этих устройств с точки зрения их использования для получения цветопробы.

Струйные принтеры используют чернила, которые сделаны на водной или водно-сниртовой основе, а значит, необходимо использовать специальную бумагу для получения качественных отпечатков, с точностью передачи цвета, резкостью, насыщенностью. Что же касается водорастворимых красок, в целях большей сохранности оттиска требуется его дополнительное ламинирование. Кроме этого, на качество изображения влияет разбрызгивание краски при ударе о бумагу, приводящее к плохой передаче штриховых элементов изображения и незначительному снижению четкости изображения. Однако неоспоримые достоинства струйных принтеров - это относительно низкая стоимость оттиска при довольно высокой скорости печати и возможность выполнения черновых работ на обычной бумаге.

Работа принтеров с термопереносом основана на переносе красителя с лавсановой основы на бумагу при локальном нагреве участка слоя красителя. Участок пленки с красителем нужного цвета нагревается именно в тех точках, которые должны остаться на бумаге, затем пленка перематывается для нанесения следующего цвета. Для получения цветного изображения необходимы несколько проходов бумаги для нанесения отдельных красок.

Недостатками являются:

* низкое разрешение (300 dpi);
* для получения качественного оттиска годится не всякая бумага: если бумага не слишком гладкая (или мелованная), может произойти неполная передача красителя на бумагу;
* неэкономичный расход пленки с красителем.

Сейчас эти устройства в основном не используются для получения цветопробы.

Сублимационные принтеры используют технологию печати, при которой вместо прямого наложения чернил или красок на бумагу применяют лавсановые пленки с красителем, испаряющимся при нагревании элементов печатной головки, а изображение формируется за счет конденсации паров краски в специальном покрытии бумаги. Каждый краситель определенного цвета занимает свою область на красконесущей пленке размером на полную страницу. В процессе печатания за четыре прохода красители с красконесущей пленки переносятся на бумагу. Температуру нагревательных элементов головки можно контролировать и регулировать, что обеспечивает очень точную дозировку красителей различного цвета. Цвета получаются смешением разного количества основных красителей, поэтому с помощью этого метода можно создать очень большое количество цветовых оттенков вне зависимости от относительно ограниченной разрешающей способности.

Кроме того, цветные оттиски обладают очень высокой сопротивляемостью к световому облучению и не теряют цвет своих красок (не выцветают) даже по прошествии очень долгого времени. Однако, если акцент делается на линии, штрихи, растровые элементы и текст, разрешения в 300 dpi недостаточно.

Преимущества:

* прекрасная тонопередача;
* малые габариты устройства и его низкая цена, а также высокая надежность работы.

Недостатки:

* визуально заметное снижение четкости изображения (за счет рассеяния красителя в процессе переноса) но сравнению с печатью (на печатном оттиске мелкие детали будут видны значительно лучше, чем на оттисках сублимационных принтеров);
* высокая стоимость оттиска, не зависящая от запечатываемой площади;
* неэкономичный расход красочных пленок;
* полная невозможность печати на обычной бумаге.

Принтеры на твердых чернилах. Твердые чернила, на которых работают эти принтеры, представляют собой материал на основе твердых синтетических восков с добавлением красителя. Брикеты красителя в принтере расплавляют, и расплав подается к печатающей головке, которая представляет собой ряд инжекторов, переносящих с помощью электрического поля микрокапли красителя на пленку или бумагу. При соприкосновении с бумагой капли застывают, а так как вязкость краски в этот момент достаточно высока, то практически отсутствует проблема ее впитывания и разбрызгивания.

Пигмент, используемый для изготовления твердых чернил, близок к пигменту полиграфических красок, что облегчает калибровку принтера под печать.

Принтеры на твердых чернилах пока не получили широкого распространения в качестве устройств для выполнения цветопробы и в основном применяются для получения корректурных оттисков полос.

Преимущества;

* низкая стоимость оттиска при высокой скорости печати;
* высокая четкость изображения;
* хорошая передача мелких деталей, включая тонкие штрихи (до 50 мкм);
* возможность получения качественной печати на обычной бумаге;
* высокая скорость печати;
* твердые чернила являются водостойкими.

Недостаток:

* невысокое разрешение.

В основе работы лазерных принтеров лежит принцип электрофотографии. Поверхность светочувствительного барабана заряжается коронным разрядом, затем иод действием лазерного луча участки поверхности, соответствующие пробельным элементам, разряжаются, при этом создается скрытое изображение, которое далее проявляется тонером одного из цветов CMYK. При последовательном наложении красок всех четырех цветов создается цветное полутоновое изображение, которое переносится на бумагу и закрепляется. Эти принтеры обладают высокой скоростью печати. Кроме того, они могут имитировать полиграфическую растровую структуру, но при этом невозможно получить растровую точку с резкими краями, так как часть тонера обязательно рассеется при нанесении и снизит резкость конечного изображения. К недостаткам можно отнести сложность конструкции принтеров этого класса.

В большинстве случаев эти принтеры применяются для получения корректурных оттисков полос и репродуцируемых оригинал-макетов текста и однокрасочных штриховых и растровых изображений. Общие преимущества рассмотренных выше систем цифровой пробы заключаются в их оперативности, удобстве в работе и сравнительно низкой стоимости изготовления. А способ формирования изображения, принципиально отличающийся от офсетной печати, определяет недостатки, главным из которых является невозможность полной имитации растра и, следовательно, невозможность контроля возникновения муара, а также невозможность использования более четырех цветов без серьезной переделки программного и аппаратного обеспечения.

Кроме принтеров для получения цифровой цветоиробы можно использовать лазерные выводные экспонирующие устройства, применяемые для вывода фотоформ и печатных форм. Принцип формирования изображения на этих устройствах следующий. На первом этапе на внешней поверхности барабана размещается лист тонкой металлической фольги, поверх которого крепится лавсановая пленка с пигментом. Цилиндр с фольгой и пленкой вращается, а лазер прорисовывает те же самые растровые точки, которые он экспонировал бы на фотопленке или формной пластине. Единственное отличие состоит в программной имитации растаскивания - все остальное (разрешение, линиатура, форма точки, угол поворота растра) идентично фотоформе или печатной форме для соответствующего цвета. Под действием лазера пигмент расплавляется и переходит на металлическую фольгу. После записи первой краски уже ненужная лавсановая основа с остатками пигмента удаляется. На цилиндр поверх фольги с первым слоем многоцветного изображения крепится следующая пленка с пигментом, после чего процесс повторяется. Далее, в ламинаторе происходит термоперенос четырехкрасочного изображения с фольги на печатную бумагу. В результате переноса получается изображение, практически идентичное печатному оттиску. Такие системы могут использовать общий растровый процессор с системами получения фотоформ или печатных форм, за счет чего и цветопроба, и фотоформа, и печатная форма могут выводиться с одного файла. Кроме того, уже существуют лазерные выводные экспонирующие устройства, предназначенные для получения как печатных форм, так и цветопроб.

К недостаткам этих устройств относятся:

• сложность конструкции, влекущая за собой высокую стоимость аппаратов;

* высокая стоимость оттиска, обусловленная большим количеством расходных материалов;
* достаточно большое время изготовления пробы.

Основное применение пробы с «имитацией» полиграфического растра - выходной контроль в допечатном процессе при использовании технологии CtP (компьютер - печатная форма).

Аналоговая цветопроба

Аналоговая цветопроба - изображение цветопробы, полученное с цветоделенных растровых фотоформ. Идентичность цветовоспроизведения изображения цветопробы и тиражных оттисков обеспечивается за счет использования пигментов (красителей), имеющих цветовые параметры, аналогичные триадным краскам, используемым при печати; учитывается приращение размера растровой точки, соответствующее растаскиванию при печати (моделирование различной степени растаскивания возможно за счет выбора различных комплектов светочувствительных материалов). Многие системы аналоговой цветопробы позволяют изготовить цветопробу на тиражной бумаге. Если же цветопробу получают на специальной бумаге-основе, то для максимального приближения к конечному результату печати существует возможность использования основы разной белизны (соответствующей тиражной бумаге, которая будет использоваться).

Существует несколько технологий изготовления аналоговой цветопробы. Эти технологии можно разделить по способу получения изображения на две группы:

1) при получении оттиска в системе сухой цветопробы отсутствует использование химических растворов: удаление пигмента с пробельных элементов осуществляется механическим способом;

2) тогда как в системах мокрых цветопроб пробельные элементы разрушаются химическими растворами и вымываются.

Основным недостатком аналоговой цветопробы является высокая себестоимость оттиска. При этом сам процесс изготовления цветопробы является достаточно трудоемким, а качество цветопробы зависит от квалификации оператора (поскольку совмещение производится чаще всего вручную).

Пробная печать - печать пробных оттисков с использованием полиграфического оборудования, материалов и процессов для получения однокрасочных и многокрасочных оттисков в условиях, максимально приближенных к технологии тиражной печати.

Этот вид пробы дает результаты, наиболее близкие к тиражному оттиску, поскольку печать происходит реальными красками, используемыми в печатном процессе. В случае изготовления пробных оттисков на тиражных печатных машинах воспроизведутся даже индивидуальные особенности печатной машины. Этот вид цветопробы характеризуется высокой трудоемкостью и стоимостью оттиска, а также низкой оперативностью, поэтому в настоящее время ему предпочитают другие способы изготовления цветопробы.

Цветопроба как модель будущего оттиска необходима:

* Оператору электронной репродукционной или компьютерной издательской системы для оптимизации режима ввода изображения и его последующих преобразований.
* Художнику издательства для адекватной конечному результату оценки цветового решения, создаваемого им, в том числе и средствами компьютерной графики.
* Для объективного регулирования договорных отношений издательства, репроцентра и полиграфического предприятия (цветопроба может служить подписываемым документом между заказчиком и исполнителем).
* Для эффективного контроля важнейших показателей качества изображений на различных стадиях подготовки иллюстраций издания к печати.

- Печатнику, как эталонное изображение

Брошюровочно переплетные и отделочные процессы

Печатание оттисков - основная полиграфическая операция и один ив этапов создания полиграфической продукции. Для того чтобы из оттисков получить готовую полиграфическую продукцию, например, брошюру, журнал, книгу, необходимо выполнить целый ряд так называемых брошюровочно-переплетных и отделочных процессов.

Брошюровочно-переплетные процессы - это технологические операции по предварительной обработке оттисков (разрезка, фальцовка, приклейка к тетрадям форзацев и вклеек), по изготовлению книжных блоков (скрепление листов - шитье нитками или проволокой, а также клеевое скрепление, обработка блока - подготовка его для вставки в крышку или для крытия обложкой) и изготовление изданий в мягкой обложке. К этим процессам относят также все операции по заготовке деталей переплета и изготовлению переплетных крышек, а также по вставке блоков в крышку - изготовлению книг.

Для некоторых видов изданий используются дополнительные операции, улучшающие товарный вид и облегчающие пользование этим продуктом, например, обертывание в суперобложку, припрессовка пленки, лакирование, приклейка ленточки-закладки (ляссе) к книжному блоку, закрашивание обрезов блока и др.

Технология формирования блока издания

Разрезка листов

Оттиски с ротационных печатных машин выходят сфальцованными в тетради, с листовых - в большинстве случаев листы подготовлены к фальцовке. Иногда необходимо их разрезать или подрезать. Для разрезки, подрезки и обрезки оттисков применяют одноножевые бумагорезальные машины.

Резальные одноножевые устройства (резаки, папшеры, одноножевые резальные станки и машины) необходимы в полиграфии не меньше, чем печатные машины, ведь листовые печатные машины работают только в паре с резальными одноножевыми станками. Листовую печатную бумагу перед печатью очень часто приходится разрезать и обрезать, по меньшей мере, по двум соседним сторонам и создавать так называемые верные стороны, наличие которых обязательно при многокрасочной печати. Ровные края и перпендикулярность двух соседних сторон листа - необходимое условие для повышения точности совмещения красок на многокрасочном оттиске в процессе печатания.

Готовые оттиски, как правило, нуждаются в дополнительной обрезке, а иногда и в разрезке. А если речь идет о печати малоформатной листовой рекламной продукции, карманных календариков или этикеток, то операция разрезки оттисков становится угрожающе трудоемкой и требования к точности разрезки повышаются.

Итак, невнимание к резальным одноножевым устройствам (далее - РОУ) чревато появлением дополнительных проблем в процессе полиграфического производства.

В зависимости от принципа разрезки материала РОУ можно разделить на три типа:

Первый тип - РОУ с дисковым ножом, дисковые (роликовые) резаки. Необходимо отметить, что есть еще бобинорезальные машины, которые находят широкое применение в полиграфическом производстве и имеют несколько дисковых ножей. Они предназначены для разрезки одного рулона на несколько рулонов с меньшей шириной.

РОУ с дисковым ножом (дисковые резаки), как правило, настольные, ручные, легкого типа и находят применение для обрезки и разрезки отдельных листов бумаги, пленки, фотопленки, фотоформы, фольги и тонкой пластмассы и кожи. Они очень удобны в эксплуатации, режут точно и ровно. Безусловно, производительность этих устройств по сравнению с ножницами очень высока.

Второй тип - РОУ сабельного типа. Различают два их вида: ручные настольные и ручные напольные. От резаков первого типа они отличаются возможностью разрезки уже не отдельных листов, а стопы из нескольких десятков листов (в зависимости от толщины и жесткости бумаги).

Настольные резаки, как правило, используются в офисах, дизайн-бюро, репроцентрах и отделениях допечатной подготовки в полиграфин, когда обрезать или разрезать небольшое количество бумаги, картона, оттисков или пленок приходится не так уж часто.

Напольные резаки сабельного тина более мощные, с длиной линии разрезки намного большей по сравнению с настольными резаками этого типа. При разрезке и обрезке небольших количеств (в производственных масштабах) бумаги, оттисков или картона больших форматов они незаменимы и находят широкое применение в печатных и брошюровочно-переплетных цехах.

На участках, где в качестве печатной машины служат ризографы, эти резаки используют и для обрезки тонких брошюр.

На участках с листовыми офсетными печатными машинами любого класса для подрезки и разрезки бумаги и оттисков, а также для обрезки с трех сторон брошюр и книжных блоков, используют РОУ третьего типа - одноножевые резальные станки (далее - ОРС).

ОРС различают (и оценивают их применимость для выполнения конкретных работ) в зависимости от конструкции рабочего стола (с воздушной подушкой или без нее, с дополнительным столом слева и/или справа), уровня механизации и автоматизации движения и управления работы затла, прижимного устройства и ножа.

Однако основной параметр, но которым выбирают резальные устройства - это длина реза. Очень часто он указывается в обозначении станка. Например, марка ОРС Wohlenberg cut-tec 76, означает, что максимальная длина реза на этой машине 760 мм. А длина реза, как основного критерия выбора машины, зависит от максимального формата листа печатной машины. Ориентировочно ее определяют, умножая длинную сторону листа на 1,3-1,5. Например, для формата 500×360 мм печатной машины Ромайор 314 достаточна одноножевая резальная машина с длиной реза в пределах 700-800 мм. При этом не будет никаких проблем с разрезкой и подрезкой бумаги и оттисков, не говоря о трехсторонней обрезке брошюр.

В зависимости от производительности и количества печатных машин, от вида и требуемой точности работ (и от их разнообразия) определяют необходимый уровень автоматизации резальной машины. Особую роль играют загруженность резальной машины и требования к точности разрезки. Иногда эти два фактора создают непреодолимое противоречие. Машина загружена на 5%, а требования к точности очень высоки. Дорогая машина оказывается незагруженной. Противоречие можно разрешить, меняя нишу заказов и увеличивая парк печатных машин.

Неправильно выбранное резальное оборудование может привести к простою дорогого оборудования или к созданию узкого звена в технологической цепи изготовления полиграфической продукции.

Очень часто в малых полиграфических предприятиях одно и то же резальное оборудование используют как при подготовке бумаги к печати (разрезка и обрезка листов), так и при обработке готовых оттисков и готовой продукции (подрезка и разрезка оттисков и обрезка с трех сторон брошюр и книжных блоков).

Для больших полиграфических предприятий, особенно при изготовлении этикеток и упаковок, ОРС для подготовки материала к печати и для обработки оттисков разные, как по длине реза, так и по уровню автоматизации.

Как правило, при разрезке этикеток на специализированных предприятиях используют целые линии, где автоматизированы не только операция резания, но и сталкивание оттисков, удаление обрезков, укладывание и упаковка готовой продукции, а также подача оттисков на разрезку.

Фальцовка и фальцевальное оборудование

Фальцовкой называется складывание (сгибание) отпечатанных оттисков в тетради, обеспечивающее правильную последовательность страниц в издании. На первый взгляд кажется, что процесс фальцовки очень прост.

В брошюровочно-переплетных процессах последовательность сгибов закладывается на стадии конструирования издания и определяет расположение страниц (спуск полос) на печатном листе при изготовлении печатной формы. Число страниц в тетради и конструкция тетради зависят от количества и очередности сгибов.

Выбор вида (схемы) и способа фальцовки зависит от характера и назначения изделия.

При изготовлении рекламных буклетов перед фальцовкой готовые листы-оттиски, как правило, разрезают или обрезают и выравнивают края, убирая таким образом технологические метки, приводочные кресты и контрольные шкалы.

Ручная фальцовка в настоящее время применяется только как вспомогательный процесс при выпуске изданий на особых сортах бумаги, при малых тиражах или на очень маленьких предприятиях, не имеющих фальцевальных машин.

Если фальцовка проводится с использованием фальцевальных машин, то спуск полос печатного листа будущего издания определяют возможности машины. Поэтому типографии, как правило, особенно в начале сотрудничества, принимают фотоформы (пленки) по полосам, а не в виде спуска, и уже сами делают монтаж полос и определяют спуск полос. Работники типографии знают возможности своих фальцмашин и могут планировать их загрузку.

Машинный метод можно разделить в зависимости от применяемого устройства на два вида:

1. Вороночный метод для получения готовых тетрадей издания и сфальцованных газет, который используется в рулонных печатных машинах крупносерийного книжно-журнального и газетного производства;
2. С использованием специальных листовых фальцмашии, работающих отдельно от листовых печатных машин.

Далее мы будем рассматривать только фальцевальные машины, применяемые в мелком и среднетиражном производстве.

Фальцевальная машина состоит из самонаклада, механизма выравнивания листа, собственно фальцевального аппарата и приемновыводного устройства. Конечно, отдельные звенья связаны между собой транспортирующими, передаточными и контрольными устройствами с обратной связью. Также все они объединены общими системой движения и пультом управления.

Сердце фальцевальных машин - фальцевальный аппарат. В зависимости от принципа работы фальцевального аппарата фальцевальные машины бывают трех типов - ножевые, кассетные и *комбинированные*.

В **ножевых** фальцевальных машинах бумажный лист (оттиск), поданный самонакладом на стол, вводится при помощи продольной планки - тонкого тупого стального ножа через прорезь в столе в фальцующие валики. Непрерывно вращающиеся валики втягивают лист, складывая его пополам по линии, намеченной ножом. После первого сгиба при выходе из валиков лист отводится направляющими тесемками в сторону и подается на другой рабочий стол. Эта операция повторяется в зависимости от схемы (вида) фальцовки.

Транспортер выводит готовые тетради на приемно-выводное устройство.

**Кассетные** фальцевальные машины за последнее время получили в полиграфии широкое распространение из-за более высокой производительности и возможности фальцевать листы в любой последовательности, например, два фальца параллельных, а третий фальц перпендикулярный двум предыдущим.

В кассетных фальцевальных машинах бумажный лист (оттиск) от самонаклада по транспортному столу системой непрерывно вращающихся валиков подается к фальцующей кассете. Валики транспортного стола вводят лист в кассету, и он движется до тех нор, пока его передняя кромка не дойдет до упора кассеты. Валики продолжают подавать лист, но так как его дальнейшее движение ограничено упором кассеты, то в той части листа, которая в итог момент находится у щели кассеты, образуется петля. Лист в месте образования петли захватывается двумя фальцующими валиками и в сфальцованном виде выводится из кассеты и передается в очередную кассету для образования второго сгиба. Если требуется, лист может быть пропущен через три- четыре или более кассет, как правило, при схеме фальцовки параллельными сгибами. Готовая тетрадь выводится на приемно-выводное устройство.

Широкое распространение из-за своей универсальности получили **комбинированные** кассетно-ножевые машины. В них часть сгибов выполняется ножевыми механизмами, а часть - кассетными. Кассетные сгибы всегда предшествуют ножевым сгибам.

Тетради выравнивают на корешок и головку (сталкивание тетрадей) и укладывают в пачки на паковальные прессы.

Прежде чем приступить к рассмотрению отдельных видов (схем) фальцовки, нам необходимо рассмотреть существующие варианты фальцовки. Вариант фальцовки определяется рядом факторов:

* число сгибов (одно-, двух-, трех- и четырехегибная фальцовка);
* расположение сгибов относительно друг друга (параллельная, перпендикулярная, комбинированная фальцовка);
* число полос на доле печатного листа (одинарная, двойником);
* наличие места разрезки или обрезки (без разрезки, с промежуточной разрезкой, разрезка готовой тетради, обрезки левого или правого края листа);
* наличие дополнительных операций (биговка, перфорация, нанесение клея).

Различные виды фальцовки определяют размеры и форму готового однотетрадного издания или готовой тетради многотетрадного издания. Вид фальцовки закладывается при конструировании однотетрадных изданий (рекламных буклетов, географических и других карт, схем и чертежей), а для многотетрадных изданий определяется технологическим процессом конкретного издания с учетом таких факторов, как объем тетрадей блока, геометрические размеры доли печатного листа и формата издания, технологические возможности печатного, брошюровочно-переплетного и отделочного оборудования.

Назовем основные виды фальцовки:

- «окно» - два параллельных сгиба и различный формат полос тетради;

- «форзац» - один сгиб и одинаковый формат полос тетради;

- «дельта» - два параллельных сгиба и одинаковый формат полос тетради;

- «гармошка» («ширма») - два или более параллельных сгиба, когда полосы тетради могут быть как одинаковыми, так и разными (равномерно убывающими). В последнем варианте сложенная тетрадь-гармошка имеет вид лесенки, а растянутая - пирамиды;

- «буклет» - несколько параллельных сгибов с одинаковыми или разными форматами полос тетради как последовательное применение и суммирование нескольких видов фальцовки - «окно», «гармошка», «дельта»;

- книжно-журнальный вид фальцовки - несколько перпендикулярных сгибов или несколько параллельных и один перпендикулярный сгиб;

- комбинированный вид фальцовки - любое сочетание параллельных и перпендикулярных сгибов с одинаковыми или разными форматами полос тетради.

Различные виды фальцовки можно проводить на различных фальцмашинах в зависимости от их технологических возможностей и гибкости переналадки. Технологические возможности определяются максимальным форматом листа, с которого машина может начать работать, количеством кассет отдельного фальцаппарата, а также общим количеством фальцаппаратов в машине и их расположением относительно друг друга.

Хотя кассетные фальцевальные машины скоростные и на них можно проводить как параллельные, так и перпендикулярные сгибы, с толстыми бумагами и тетрадями работать все же сложнее, а порой и вообще невозможно. Ножевые фальц- машины менее скоростные, но сфальцуют любую бумагу, лишь бы она не ломалась на сгибе. Как правило, самыми универсальными являются комбинированные (кассетно-ножевые) фальцевальные машины.

Прессование пачек тетрадей

Эта технологическая операция необходима для уплотнения места сгибов тетрадей. После нее тетради приобретают одинаковую толщину, что значительно облегчает выполнение следующих операций и улучшает качество готовой продукции.

Приклейка основных и дополнительных элементов издания

Многие издания имеют вклейки, отпечатанные другим способом печати. При изготовлении книги к первой и последней тетрадям книжного блока приклеивают форзацы. Приклейка вклеек и форзацев к соответствующим тетрадям выполняется до начала других операций на специальных станках, позволяющих произвести приклейку к наружной стороне тетради (форзацприклеечные станки) или внутрь тетради. Иногда приклейку выполняют вручную, например, когда требуется предварительная разрезка петли в тетради.

Комплектовка блоков издания

Отдельные тетради издания должны быть собраны в блоки в порядке следования страниц - эта операция и носит название комплектовки блока.

Существуют два способа комплектовки: 1) комплектовка вкладкой (накидкой) для малообъемных (до 64 полос) брошюр и журналов, когда тетрадь вкладывается внутрь другой тетради; 2) комплектовка подборкой для блоков брошюр объемом более 64 полос и всех блоков книг в переплете, когда тетрадь прикладывается к предыдущей тетради.

Листоподборочные машины состоят из однотипных секций, вдоль которых двигается сборочный транспортер. Каждая секция имеет магазин для укладки стопы тетрадей с одним номером сигнатуры. В магазине тетради лежат корешками к транспортеру. Вакуумный присос подходит к корешку нижней тетради в магазине. Отгибая корешок тетради, щипцы захватывают тетрадь, вытаскивают ее из магазина и переносят на сборочный транспортер. По мере движения транспортера на нем собираются пачки тетрадей из всех секций машины. Каждая пачка представляет собой блок, который и выводится на приемный стол.

При изготовлении брошюр комплектовку блока подборкой тетрадей проводят в подборочно-швейных агрегатах или на поточных линиях, на которых изготовление брошюр проводится по технологии бесшвейного клеевого скрепления или шитьем нитками.

При комплектовке блока издания подборкой правильность комплектовки тетрадей в блоке контролируют по специальным меткам на корешке тетрадей, которые образуют на корешке блока лесенку и вертикальную полосу.

Отделка печатной продукции

Любая отделка печатной продукции увеличивает себестоимость каждого экземпляра, но и улучшает его товарный вид. Также она увеличивает срок хранения и использования издания. К отделке печатной продукции относят следующие технологические операции:

Припрессовка пленки - термический процесс нанесения на одну или две стороны оттиска, бумаги или картона прозрачной полимерной пленки со слоем клея или без него. Пленка улучшает внешний вид, надежно защищает изделие от сырости и грязи, повышает прочность и долговечность оттиска. Целесообразно применять припрессовку, например, для суперобложек, оттисков, предназначенных для изготовления упаковок товаров и др.

Ламинирование - облагораживание с одной или одновременно с двух сторон бумаги (оттиска, картона) нанесением на ее поверхность полимера методом расплава. Ламинирование часто отождествляют с припрессовкой пленки.

Аппликация на переплетной крышке - это прикрепление к переплетному материалу рисунка, высеченного по контуру из другого материала, отличающегося, например, по цвету, фактуре.

Биговка (штриховка) - это процесс нанесения прямолинейных углублений - битов (штрихов, рубчиков) на картоне или обложечной бумаге для улучшения условий перегиба, образования «шарнира», благодаря которому переплетная крышка легче раскрывается, а бумага легче сгибается, например, на буклетах и для улучшения внешнего вида продукции. Штриховку выполняют в некоторых видах переплетов, бигуют обложки брошюр, сшитых втачку и покрытых вроспуск. Процесс биговки широко применяется при изготовлении альбомов, открыток, пригласительных билетов, скоросшивателей, папок для бумаг и другой полиграфической продукции.

Тиснение - создание изображения на бумаге, картоне или полимерном материале давлением штампа при нагреве, иногда с дополнительным использованием фольги и краски. Тиснение осуществляют в основном на переплетных крышках, открытках, пригласительных билетах и пр. Различают конгревное тиснение, блинтовое тиснение и тиснение фольгой (краской).

Конгревное тиснение - получение рельефного изображения без краски и фольги при локальном сжатии переплетной крышки, открытки между нагретым штампом и контрштампом (соответственно, пуансоном и матрицей). Выполняется в специальных прессах или в тигельных печатных машинах. Изображение получается возвышающимся в разной степени над углубленным фоном и общим уровнем поверхности. Для выполнения конгревного тиснения необходимы штамп (пуансон) с рельефным изображением и контрштамп (или матрица), представляющий собой зеркальную по рельефу копию штампа. Технология конгревного тиснения следующая: штамп и матрица закрепляются в конгревном прессе и нагреваются. Если между матрицей и штампом поместить бумагу, картон, переплетную крышку и подвергнуть давлению, то на этом материале останется рельефное изображение. Конгревное тиснение применяется при отделке переплетных крышек, суперобложек, грамот, дипломов, пригласительных билетов, этикеток, мягких упаковок и других видов печатной продукции.

Блинтовое тиснение - тиснение плоским штампом без краски и фольги с нагревом или без него. Обычно используется для оформления переплетных крышек дорогих изданий, открыток, пригласительных билетов и другой акцидентной продукции. Термин «слепое тиснение» - это устаревшее название блинтового тиснения.

Тиснение плашки - разновидность блинтового тиснения значительной по площади сплошной поверхности. Часто осуществляют на покровных материалах, имеющих грубую фактуру. Изображение создается за счет выравнивания и сглаживания фактуры поверхности материала.

Тиснение фольгой - тиснение с использованием красочной специальной фольги и штампа. Фольга - тонкий красочный или металлический слой, расположенный на подложке и предназначенный для нанесения на переплетную крышку или другие части издания при их оформлении. Тиснение фольгой всегда сопровождается нагреванием штампа.

Тиснение голографической фольгой - тиснение специальной фольгой с предварительно нанесенным на нее голографическим изображением. Используется в качестве средства защиты банкнот, ценных бумаг и некоторых документов строгой отчетности (паспортов, виз и пр.).

Бронзирование - нанесение тончайшего слоя бронзового (или алюминиевого) порошка на оттиск припудриванием оттиска вручную или на бронзировальных машинах. Непосредственно перед бронзированием в печатной машине выполняют прогон «под бронзу» краской, соответствующей по цвету наносимому порошку, и сразу же передают оттиск в бронзировальную машину или порошок наносят вручную. Бронзирование широко применяется в производстве этикеток, упаковок, при изготовлении грамот, дипломов и др. Оно создает эффект металлизации. Его можно проводить печатью с использованием бронзовой краски. Бронзовая печатная краска - это смесь металлического порошка бронзы и связующего вещества.

Высечка - процесс придания изделию сложной конфигурации. Проводится на специальных высекальных прессах ножами с режущей кромкой, имеющей контуры нужной конфигурации. Высечка (вырубка) применяется в производстве этикеток и упаковок. Обычно проводится на небольшой пачке листов. При пакетной высечке пачка заготовок продавливается сквозь режущий высечной инструмент. Термин «вырубка» используют при определении операции обрезки уголков календарей или переплетного материала при изготовлении переплетных крышек.

Гренирование - обработка поверхности материала (бумаги, картона, оттиска), а также обреза книжного блока для изменения фактуры поверхности, например, придание поверхности зернистой или другой развитой структуры. Обычно для этого используют рельефные валики или фрезу (для обрезки блока издания). Гренирование выполняют пропуском оттисков через каландр, на одном из валов которого выгравирован рисунок. Применяется гренирование, например, на отделке четырехкрасочной репродукции с произведений живописи. Если на оттиск картины, написанной на холсте, нанести фактуру холста, то впечатление от репродукции улучшится.

Гуммирование - нанесение на оборотную сторону оттисков быстро высыхающего клея, который при увлажнении приобретает клеящую способность. Очень часто для этой цели используют гуммиарабик - быстрозатвердевающую смолу некоторых сортов африканских акаций. Гуммирование необходимо применять для почтовых марок, этикеток и другой продукции, наклеиваемой на какую-либо поверхность.

Закраска обреза книжного блока - нанесение на обрез книжного блока специальной краски (под золото, серебро, бронзу и др.) для придания изделию нарядного вида. Применяют для высокохудожественных и подарочных изданий.

Металлизирование обреза - покрытие обреза блока тонким слоем металла (сусального золота, серебра или их имитации).

Кругление углов издания - придание углам издания округлой формы во избежание их быстрого разрушения и потери внешнего вида; применяется в детских книгах, блокнотах и подарочных изданиях.

**Нумерация** - печать с использованием специальных устройств - нумераторов, меняющихся номеров на бланках (например, ценных бумаг). Нумерацию можно проводить сразу после печатания оттисков в нумерационных приставках к печатным машинам, работающих в линию с ними. Также можно проводить нумерацию в специальных нумерационных машинах, особенно когда речь идет о ценных бумагах и денежных знаках.

Перфорирование - пробивка ряда мелких отверстий в листе бумаги (оттиска) для образования линии отрыва или сгиба. Перфорирование бумаги или картона производят на биговально-перфорационных станках, имеющих сменные аппараты для соответствующих процессов с использованием перфорирующих ножей или дисков. Его применяют при изготовлении почтовых марок, билетов, календарей, бланков, блокнотов и пр.

Лакирование как особый и самый распространенный вид отделки

Лакирование - облагораживание поверхности оттиска или бумаги нанесением слоя лака. Лакирование является более дешевым и простым, с технологической точки зрения, способом отделки, нежели припрессовка пленки. Однако традиционно считалось, что лакированные оттиски уступают оттискам с припрессованной пленкой по таким важнейшим показателям, как глянец, устойчивость к внешним воздействиям и декоративность. С появлением УФ-лаков (ультрафиолетовых) ситуация изменилась.

Лакирование решает несколько задач, а именно:

- улучшает внешний вид и механическую прочность оттиска;

- повышает прочность оттиска к истиранию;

- повышает глянец оттиска;

- повышает контраст изображения и текста на оттиске;

- повышает устойчивость оттиска к влаге и к химически агрессивным воздействиям;

- меняет оптические свойства поверхности запечатываемого материала, повышая ее матовость или глянцевость;

- блестящая упаковка привлекает внимание, что особенно важно при реализации упакованного товара;

- создает защиту от порчи упаковки из-за трения поверхностей упаковок при транспортировке товара;

- изолирует красочный слой оттиска от упакованных продуктов, устраняя переход красочного слоя (перетаскивание);

- создает шероховатые поверхности и таким образом предотвращает скольжение упакованного товара относительно друг друга.

В зависимости от площади оттиска, куда наносят лак, лакирование может быть:

* общее (полное, сплошное), когда слоем лака покрывают всю поверхность оттиска;
* неполное (фрагментарное, выборочное, местное), когда слоем лака покрывают только изображения оттиска, его отдельные фрагменты или только часть поверхности оттиска.

В зависимости от технологии нанесения лака различают следующие технологии:

* непрерывный цикл (в линии), когда наносят лак в печатной машине сразу после печати оттисков за один прогон;
* лак наносят в специализированных лакировальных машинах на заранее отпечатанные оттиски (раздельно).

Лакирование оттисков может производиться как на специальных машинах (рис. 35), так и почти на всех современных офсетных печатных ма-

шинах. Лаковый слой может наноситься как через увлажняющий (водорастворимые лаки), так и через красочный аппарат (печатные лаки) или в специальных лаковых секциях печатной машины (любые лаки).

Для лакирования в полиграфии используется четыре основных типа лаков:

* дисперсионные лаки на водной основе (водорастворимые);
* УФ-отверждаемые лаки;
* на основе летучих растворителей (спиртовые лаки);
* на масляной основе (оксиполимеризующиеся, печатные лаки).

Масляные (печатные) лаки в последнее время сдают свои позиции. Прежде всего это связано со сравнительно большим временем высыхания. Другим недостатком масляных лаков является наличие небольшого желтоватого оттенка и склонность этого лака к пожелтению. Особенно это заметно при лакировании всей поверхности оттиска, включая незапечатанные участки. Поэтому эти лаки рекомендуется использовать для лакирования только запечатанных участков, в качестве лака для надпечаток.

Основным недостатком лаков на летучих растворителях (спиртовые лаки) является загрязнение окружающей среды. Кроме того, эти лаки могут иметь остаточную липкость, что накладывает ограничения при их использовании. Могут возникнуть проблемы со слипанием оттисков в стапеле. Их сушка осуществляется тепловым способом, что требует значительных энергетических затрат.

Наибольшее распространение в настоящее время получили дисперсионные лаки на водной основе. Многие специалисты считают их очень перспективными. Они экологически чисты, достаточно быстро высыхают, что снимает многие ограничения. Однако для их сушки, также как и в предыдущих случаях, используются мощные сушильные устройства ИК-сушки и обдув горячим воздухом. Дисперсионные лаки практически не влияют на цветовые характеристики оттиска, так как они бесцветны и обладают высокой прозрачностью. кроме того, они не вызывают пожелтения оттиска. УФ-отверждаемые лаки обладают практически всеми преимуществами вышеперечисленных групп лаков, а по многим показателям и превосходят их. По распространенности УФ-лаки пока еще уступают дисперсионным лакам, однако наблюдается явная тенденция роста их использования. Распространению УФ-отверждаемых лаков способствовало, прежде всего, появление совершенных сушильных устройств УФ-излучения, управляемых микропроцессорами, что позволяет значительно сократить расход электроэнергии. Кроме того, эти устройства более компактны и экономичны.

1. Диапозитив - это позитив (позитивное изображение), изготовленный на прозрачной подложке. [↑](#footnote-ref-1)