

Трафаретная печать: этапы развития

Трафаретная печать, или создание отпечатков на какой-либо поверхности через трафарет, является одним из старейших способов размножения изображений. Действительно, нет ничего проще, чем вырезать такой трафарет на любой тонкой и плоской пластинке, чтобы затем продавливать через него краску.

По свидетельству известного российского исследователя М.И. Щелкунова, около тысячи лет назад в Европе пользовались шаблонами (трафаретами). Так, "для остготского короля Теодориха Великого, - говорит М.И. Щелкунов, - был изготовлен шаблон, на котором прорезаны буквы THEOD, при помощи которого он печатал свое имя. "Иллюминаторы" в монастырях, зарисовывая заглавные буквы в роскошных рукописях на пергаменте, также пользовались шаблонами; и, несомненно, что для нанесения золота на инициалы и рисунки, употребляли фигурные штампы". Этот перечень можно продолжить. Естественно, за прошедшие века трафаретная печать существенно "осовременилась". Она сохраняет за собой определенные сегменты рынка и остается полноправным способом, применяющимся в производстве целого ряда изделий.

Простое вырезание предоставляло, конечно, ограниченные возможности для создания художественных изображений. Поэтому очень скоро пришли к выводу, что для трафарета необходима основа в виде сетки. Первым материалом, который стал использоваться для изготовления сетки, стал шелк. На деревянную прямоугольную раму сначала натягивалась шелковая ткань, а затем ручным или фотомеханическим способом наносилось изображение в виде трафарета. Отсюда и название способа - "шелкотрафаретная печать", или шелкография (в английском языке - silk-screen printing). Немцы оказались более дальновидными и назвали этот способ Siebdruck (Sieb - сито, решето; Druck - печать), потому что впоследствии вместо шелка стали применяться металлические, а в современной трафаретной печати - и полимерные сетки. И еще одно название трафаретной печати, имеющее греческое происхождение, - сериграфия.

Элементарное оборудование, которое необходимо для изготовления трафаретных оттисков, - трафаретная рама, изготавливаемая из дерева, металла, пластика, на которую натягивается сетка, да еще ракель - эластичный нож (резиновый или полимерный), которым распределяют печатную краску по поверхности трафарета-шаблона и продавливают ее через открытые участки этого шаблона. Из расходных материалов здесь необходимы, разумеется, печатные краски, а также материал для изготовления шаблона и материал для трафаретной сетки.

Рассмотрим сначала несколько детальнее составные части технологии классической плоской трафаретной печати, и тогда станет понятно, что не так уж она и проста, как может показаться на первый взгляд. Проблем при ее реализации было и остается предостаточно.

Главное достоинство трафаретной печати заключается в том, что самые различные печатные краски могут переноситься на всевозможные подложки: бумаги, картон, пленки, стекло, пластики и другие материалы, зачастую недоступные для других способов печати. При этом безразлично, имеют ли эти материалы плоскую или изогнутую форму. Этим способом оформляются ящики, коробки, банки, бутылки, флаконы, витрины, различные виды рекламы, в том числе наружной, ткани и еще многое другое. При этом толщина красочного слоя существенно выше, чем у других способов печати. Она подбирается таким образом, чтобы были полностью обеспечены необходимые качества изображения: цветовые характеристики, устойчивость к свету и атмосферным условиям и т.д. Краски могут иметь различные оптические свойства, то есть быть кроющими, полупрозрачными, прозрачными.

Что касается печатной формы, то она состоит из упоминавшейся уже выше рамы, на которую натягивается сетка. Важными моментами здесь являются сам материал, из которого изготавливается сетка, число нитей сетки на единицу длины и ее строго заданное, равномерное натяжение на раму.

О материалах для сетки сказано выше. Число нитей в среднем составляет 50-150 на сантиметр и зависит от метода переноса на нее шаблона и выполняемой работы. Через отверстия сетки продавливается печатная краска. Само отверстие должно быть в 1,5-2,5 раза больше, чем толщина нити сетки. Здесь толщина нитей и толщина шаблона являются основными предпосылками для толщины красочного слоя, образуемого на оттиске. Поэтому для заливочных работ используются более грубые сетки, обеспечивающие большую толщину красочного слоя, чем при печати изображений с большим количеством деталей (штриховые и растровые рисунки).

Трафаретным способом можно выполнять цветную растровую печать. Здесь имеется одна особенность, состоящая в том, что каждое растровое цветоделенное изображение наносится на сетку, которая имеет свой период, свою линиатуру. Помимо заботы об исключении муара, характерного для периодических автотипных растров, появляется также необходимость исключения возможности появления муара, связанного с растром трафаретной сетки. В настоящее время имеются технологии, направленные на обеспечение высокого качества растровой трафаретной печати. В частности, хорошие результаты обеспечивает частотно-модулированное растрирование и растры с хаотическими структурами.

Перенос изображения на сетку может выполняться несколькими способами.

В ручном изготовлении любым методом следует закрыть ячейки на тех местах, где не должно быть изображения, - и форма готова. При этом изображение может быть нанесено вычерчиванием на бумаге с последующим фотографированием или вырезанием на специальной, не пропускающей актиничных лучей пленке.

Прямой метод предусматривает нанесение копировального слоя на сетку, экспонирование предварительно подготовленной фотоформы, проявление и высушивание, после чего форма готова. Многие художники работают прямо на сетке, и в современном искусстве сери-

графия (это название особенно часто применяют именно среди художников) играет заметную роль.

При косвенном методе изображение фотоформы сначала копируется на светочувствительный слой, который нанесен на промежуточную пленочную основу. После его проявления слой с изображением переносится на сетку. В принципе, имеются также проекционные способы копирования изображения на светочувствительный слой сетки, однако они имеют невысокую разрешающую способность и используются редко.

При цифровом методе изготовления трафаретных печатных форм светочувствительный слой наносится на сетку, на него лазерным лучом записывается изображение, после чего следует проявление.

Высокое качество изготовления трафаретных печатных форм обеспечивают фотомеханические способы. Технология состоит в следующем. На обе стороны сетки, натянутой на раму, после ее чистки наносится копируемый раствор. После его высушивания он экспонируется ультрафиолетовым источником света под диапозитивом или шаблоном. Затем проэкспонированная сетка промывается водой. При этом незасвеченные участки вымываются, и здесь открываются отверстия сетки, которые становятся проницаемыми для краски. После сушки специальной пастой закрываются дефектные участки, служебные метки, канты диапозитивов и т.д., после чего форма-шаблон готова к печати. В настоящее время созданы сетки с предварительно нанесенным копируемым слоем.

Косвенные методы заключаются в том, что светочувствительный слой с основой, на которой он находится, наносится не на сетку, а на промежуточную пленку, а при копировании и проявлении незасвеченные участки остаются водорастворимыми. Затем влажная пленка прикатывается к мокрой сетке и промывается водой. При этом неэкспонированные участки вымываются. После высыхания основа снимается, - и форма готова.

Печать тиража состоит в укладке листа материала на печатный талер, прижмем к нему нижней поверхности трафаретной печатной формы и прохождению ракеля с краской по всей запечатываемой поверхности. Во время этого печатного цикла краска продавливается через открытые ячейки формной сетки и формирует, таким образом, печатный оттиск. После того как тираж отпечатан, сетку чистят химическими веществами и промывают. Таким образом, ее можно использовать несколько раз.

В настоящее время имеется много конструкций трафаретных печатных машин. Как мы видели выше, простейшей из них является простая прямоугольная рама с натянутой на нее сеткой. Современный уровень техники позволил на основе трафаретной рамы создать трафаретные плоские машины, в том числе больших форматов (до 120x180 см и более). Эти машины механизированы, оснащены современной автоматикой и позволяют печатать высококачественную многокрасочную продукцию на любых основах, недоступных для других видов печати.

Специальные высокопроизводительные машины созданы и для ротационной трафаретной печати. Известно, что для печати этикеток широко применяются так называемые гибри-

ные печатные машины, в которые интегрируются несколько способов печати, и каждый из них обеспечивает изделиям те качества, которые он реализует лучше других. В 1999 году на европейском рынке, насчитывающем более 60 марок этикеточных машин, имелось пять типов печатных машин, в которых используется плоская или ротационная (а то и обе вместе) трафаретная печать, а интегрироваться с секциями трафаретной печати могут более 50 типов машин различных фирм!

В чем же причины живучести этого, можно сказать, самого древнего способа печати? Здесь следует отметить несколько моментов. Во-первых, такого толстого слоя печатной краски на оттиске не может обеспечить ни один из других способов печати. А следовательно, и яркость цветных элементов здесь будет наивысшая, что имеет значение, например, для крупноформатной наружной рекламы. Высокие требования часто предъявляют и к цветовому оформлению этикеток. Во-вторых, большие форматы - это также важное преимущество трафаретной печати, потому что на размеры сеток нет жестких естественных ограничений. Можно услышать, что конкурирующие с трафаретными машинами крупноформатные принтеры LFP (Large Format Printers) в чем-то могут превзойти их (например, в длине печатаемой полосы). Но мало кто знает, что уже более 20 лет назад существовали трафаретные печатные машины, на которых можно запечатывать до 80 м длины материала в 20 красок! При этом скорость печати составляет 1,5 м в минуту. Да и не могут эти принтеры печатать на жестких материалах (например, на заготовках для мебельной промышленности), которые для трафаретной печати не проблема, как и материалы с изогнутыми поверхностями. Трафаретным способом можно без затруднений печатать на пластике, стекле, коже, тканях, изготавливать сдвигные изображения для керамической промышленности, печатать микросхемы с токопроводящими красками для электронной промышленности на самых разных материалах. Кроме того, большое значение имеет экономичность производства: на принтере, возможно, будет выгодно отпечатать единичные экземпляры плаката, но если нужен тираж, исчисляющийся в десятках или сотнях штук, преимущество трафаретной печати очевидно.

Итак, если вы увидите огромный плакат или другое яркое рекламное изображение на жесткой основе, или многокрасочную этикетку с ярким рельефным изображением, или имитацию дерева на поверхности мебели, или... много чего еще, то знайте, что это - трафаретная печать, у которой широкие возможности и перспективное будущее.

При написании данной статьи
использовались материалы Артема Надирашвили и Владимира Филина,
опубликованные в журнале КомпьюАрт

Адрес: г. Москва, улица Генерала Рычагова, дом 28

Телефон/факс: (495) 153-1643

Homepage: www.shelkotrafaret.narod.ru

E-mail: shelkotrafaret@yandex.ru