**Прямое лазерное гравирование обычных и гильзовых флексографских форм**

Джефф Клинтон

Среди экспертов всего мира не ослабевает накал дискуссии о том, какой из цифровых способов изготовления флексографских форм является наиболее перспективным - лазерная аблация (снятие черной маски с фотополимера) или прямое лазерное гравирование, то есть выжигание трехмерного изображения на полимерном или резиновом формном материале. Оба способ имеют свои сильные и слабые стороны. И та, и другая технологии стремительно развиваются - это было одной из самых заметных тенденций недавно прошедшей выставки drupa. Значительное число фирм-производителей оборудования представили свои новинки - как для прямого гравирования, так и для снятия маски. Предлагаем вашему вниманию две статьи на эту тему - два взгляда специалистов ведущих компаний в этой сфере. Дискуссия будет продолжена в следующих номерах.

Джефф Клинтон, компания ZED Instruments (Luescher-Zed)

Контроль за утилизацией опасных отходов, свалками и очисткой воды усиливается во всем мире. Сегодня компании и правительства разных стран осознают истинную цену переработки отходов и потребления энергии, поэтому все более актуальным становится вопрос об их воздействии на окружающую среду. Прямое лазерное гравирование флексографских печатных форм - экологичная, безопасная альтернатива традиционным способам производства. Последние разработки в области формных материалов и программного обеспечения позволяют достичь по-настоящему конкурентоспособной высококачественной печати.

В Японии, например, индустрия глубокой печати может быть настолько ослаблена грядущим принятием законодательной Системы регистрации производства и транспортировки загрязняющих веществ, что переход на флексографию легко предсказуем.

**Флексографский формный процесс - экологические проблемы**

Наиболее явной и прямой угрозой экологии со стороны традиционного пятиэтапного процесса изготовления флексографских форм является использование фотоматериалов и растворителей (рис. 1).

Рис. 1. Традиционный метод изготовления флексографской формы

При работе с фотоформами проявитель и закрепитель можно сливать в канализацию только после удаления из них серебра, что является непростой задачей. В некоторых регионах, включая отдельные штаты США, даже низкое содержание серебра в сточных водах может превысить порог, установленный "Актом о чистой воде", поэтому отходы надо отправлять на дорогостоящую очистку.

Перхлорэтилен - растворитель, традиционно применяемый в формном процессе, классифицирован как опасный загрязнитель воздуха и канцероген, поэтому во многих странах усиленный контроль за утилизацией со стороны правительства подтолкнул изготовителей печатных форм к использованию альтернативных химикатов. Однако и эти вещества мало улучшают ситуацию, так как являются огнеопасными органическими соединениями (VOC - volatile organic compounds), раздражающими глаза и дыхательные органы. По-прежнему требуются соответствующая вентиляция, защитная одежда для работников и специализированная система переработки использованного растворителя. И даже после очистки химикатов остаются отходы, которые в лучшем случае подлежат отправке на свалку, но могут потребовать захоронения как опасные вещества.

Рис.2. Прямое лазерное гравирование обычных и гильзовых флексографских форм

Водовымывные полимерные пластины решают часть проблем, связанных с растворителями, однако перед сливом отработанной воды в общественную систему канализации по-прежнему необходима очистка, а нормы различных регионов и государств могут различаться. Жидкие фотополимерные композиции - это следующий шаг. Жидкое связующее позволяет легко вымыть и вновь использовать полимер с незасвеченных участков. К тому же отходы жидких фотополимеров не классифицируются как опасные и токсичные. Тем не менее, необходима осторожность в обращении с ними, чтобы добиться соответствия всем местным нормам.

Проблемы работы с фотоформами, утилизации проявителя и закрепителя и удаления серебра попытались решить разработчики цифровых фотополимерных пластин. Изображение удаляется или вырезается из маски с помощью инфракрасного лазера, который не оказывает воздействия на находящийся под защитным слоем фотополимер. Затем пластина обрабатывается традиционными методами. На сегодняшний день при изготовлении печатных форм в большинстве случаев производители применяют традиционный способ вымывания растворителем со всеми его недостатками.

**Прямое гравирование - экологическая безопасность**

Прямое лазерное гравирование флексографских печатных форм полностью устраняет необходимость использования фотоформ и растворителей. Эта технология применима как к традиционным флексографским, так и к бесшовным гильзовым формам, изготовляемым из полимеров или предварительно отвержденных фотополимеров (рис. 2).

Изображение гравируется с помощью лазера непосредственно на предварительно полимеризованной пластине или гильзе. Отходами процесса гравирования являются мелкая пыль или пепел. Их можно собрать с помощью замкнутой фильтрационной системы и отправить в мусоросжигатель или на свалку. Единственными послеоперационными стадиями являются промывка водой для удаления остатков пепла и короткая сушка. В отличие от других процессов, не требующих растворителей, в дополнительном промокательном материале для удаления незаполимеризованного материала необходимости нет.

Рис. 3. Слева направо: штрихкоды, изготовленные с помощью прямого лазерного гравирования (класс "А") и традиционного формного процесса (класс "С")

Таким образом, прямое лазерное гравирование ликвидирует все проблемы, связанные с утилизацией отходов. Оно также снижает энергозатраты не только за счет получения и переработки химикатов, но и косвенно за счет производства перерабатывающего оборудования.

**Высокое качество**

Помимо очевидного преимущества в экологическом аспекте прямое лазерное гравирование позволяет достичь уровня качества, сравнимого или даже превышающего качество форм, изготовленных фотополимерным методом.

Последние разработки позволяют стабильно получать линиатуру до 60 лин/см, с растром менее 1%, а некоторым удается осуществлять высококачественную печать с линиатурой до 70 лин/см. Более того, прекрасные характеристики краскопереноса гравируемых эластомеров позволяют осуществлять печать класса А с отличным качеством тонких линий и штрихов, например, текст или штрихкоды (рис. 3).

Повышенная сопротивляемость гравируемых эластомеров к растворителям красок обеспечивает постоянство цвета в процессе печати.

К тому же, точная калибровка цветового тона и четкие растровые точки позволяют печатнику разбавлять краски и настраивать машину, не жертвуя качеством печати в тенях ради светов или наоборот.

Тот факт, что гравируемые марки резины и предварительно отвержденные фотополимерные пластины не требуют дополнительной экспозиции, означает более долгий срок хранения, повышенную стабильность размеров и равномерность толщины. Материал не подвергается перекрестной полимеризации, которая влияет на свойства готовой печатной формы. Все это ведет к облегчению установки формы в машине, сокращению расхода материалов, сокращению числа замен форм при выполнении крупного заказа, сокращению отходов при печати, меньшей нагрузке на свалки и, косвенно, уменьшению воздействия на окружающую среду.

**Качество гравировки**

Во многих случаях прямое лазерное гравирование не только является заменой традиционного формного процесса — оно расширяет сферу применения флексографской печати.

Достигнутое качество таково, что во многих случаях флексографская печать с формы, изготовленной прямым лазерным гравированием, может быть использована вместо глубокой для осуществления высококачественной бесстыковой печати. Это помогает преодолеть проблемы с окружающей средой, связанные с медью, ее гравировкой и утилизацией, а также с использованием в глубокой печати красок с высоким содержанием растворителей. В Японии, где вводится пакет законов об окружающей среде, переход с глубокой печати на флексографскую уже начался.

**Экологическая безопасность и высокое качество**

Прямое лазерное гравирование традиционных и гильзовых флексографских форм обладает значительными преимуществами в отношении безопасности окружающей среды. В сочетании с высоким качеством форм и печати в будущем это может увеличить число предприятий, переходящих на флексографию.