

**К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ СТР-ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ФЛЕКСОГРАФСКИХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ**

В настоящее время процесс изготовления печатных форм по технологии «Computer-to-Plate» (СtP) получил широкое распространение не только по причине производительности, но и из-за значительного повышения качества получаемой форм. По своей сути СtP-технология представляет собой управляемый компьютером процесс изготовления печатной формы методом прямой записи изображения на формный материал. Такой процесс во многом схож с процессами аналоговой традиционной технологии, основные особенности которого заключаются в использовании цифровой записи [1].

Существует два метода цифровой записи данных на форму при изготовлении флексографских фотополимерных печатных форм (ФПФ) по СtP-технологии: абляция (разрушение и удаление) масочного слоя с поверхности формной пластины (Laser Ablatable Mask, LAMS) и прямое лазерное гравирование формного материала (Laser Engraving Process, LEP) [2]. Целью работы являлся анализ данных методов на предмет наилучшего решения для отечественного производства этикеточно-упаковочной продукции.

Технология прямого лазерного гравирования (LEP) предусматривает использование специальной полимерной пластины, имеющей твердость выше средней. В этой технологии сочетается высококачественный полимерный материал и быстрый способ его обработки с помощью лазера. В качестве формного материала для прямого гравирования применяется либо предварительно фотополимеризуемая пластина, либо эластомеры (резина и ее производные), либо полимеры.

Технология базируется на использовании современного и мощного лазера, чаще всего – на углекислом газе, который признан наиболее подходящим и удаляет приемный слой на участках воздействия излучения. При его использовании с применением различных способов модуляции излучения обеспечивается получение лазерного пятна диаметром, не превышающим 20 мкм, и разрешение до 2032 dpi.

Технология LEP включает в себя только одну основную операцию – выжигание пробельных элементов на пластине лазерным лучом [3]. Процесс изготовления формы сводится к следующему: пластина без всякой предварительной обработки устанавливается на цилиндр для обработки лазером. Пробельные элементы выжигаются сразу в

процессе лазерного облучения. В процессе обработки контролируется глубина рельефа и профиль растровых точек, т. е. вероятность потери мелких деталей сведена к минимуму. После гравирования форма для удаления частичек пыли протирается влажной мягкой тканью, а полученный легкий нетоксичный пепел удаляется вентиляционной системой [46]. Полученная форма может промываться водой. Это бесконтактный процесс, не требующий химических растворителей, после чего форма готова к печатанию. Данная технология принципиально проста и обладает рядом достоинств:

- позволяет получить заданный профиль печатного элемента, что значительно повышает точность восприятия оригиналов;
- дает улучшенную контрастность на оттиске;
- экономически эффективна по сравнению с традиционным способом изготовления ФПФ, поскольку имеется значительная разница в цене между выводом традиционным выводом пленок и форм и технологией LEP, если сравнивать используемое оборудование;
- уменьшает срок изготовления ФПФ благодаря сокращению этапов их изготовления и более качественной обработке формного материала за один этап;
- прямая передача данных из компьютера с помощью лазера позволяет практически исключить возможные ошибки;
- пластины имеют более высокую твердость и обладают высокой теплоемкостью;
- обеспечивает экологически чистый процесс изготовления ФПФ, не использующий вредных растворителей.

Однако технология прямого лазерного гравирования имеет и ряд существенных для белорусских типографий недостатков:

- ограниченный ассортимент пластин по толщине и более высокую их стоимость по сравнению с аналоговыми пластинами;
- достаточно высокая стоимость систем прямого лазерного гравирования по сравнению с CtP-устройствами LAMS-технологии;
- из-за влияния теплопроводности при высоких мощностях лазера в экспонируемом материале происходит возникновение эффекта смазывания, что приводит к появлению зернистой структуры, снижающей качество печатных оттисков;
- в момент включения и выключения лазера возникает так называемый «эффект памяти», который приводит к отклонениям в работе лазера и, как результат, к кратковременной неправильной передаче тонов изображения;
- сравнительно невысокую производительность по сравнению с LAMS-технологией при записи высоколинейтурных изображений; скорость гравирования не превышает 0,06 м²/ч, что соответствует од-

ной странице формата А4 в час, поэтому высокомошные лазеры применяются только для записи штриховых изображений или изображений с низкой линиатурой до 48 лин/см;

– образование большого количества пыли, что, несмотря на наличие необходимых мощных отсасывающих и фильтрующих устройств, может часто приводить к загрязнению оборудования и производственных помещений.

По своему составу и структуре пластины для цифрового масочного способа изготовления ФПФ (LAMS-технология) практически аналогичны пластинам на основе твердых фотополимерных композиций для изготовления форм аналоговым способом. Основным отличием является черная маска, наносимая поверх фотополимерного слоя в цифровой пластине. Масочный слой ФПФ представляет собой слой формной пластины толщиной 8–10 мкм. Это сажевый наполнитель в растворе олигомера, который обладает чувствительностью к ИК-излучению (больше 830 нм), т. е. это термочувствительный слой. В качестве основы для маски используются фотополимеризующиеся композиции, используемые при аналоговом изготовлении печатных форм. Благодаря поглощению ИК-излучения масочным слоем происходит изменение его агрегатного состояния на поверхности формной пластины и формируется негативное изображение – маска (аналог фотоформы). Изображение, полученное на маске, в процессе основного экспонирования в дальнейшем переносится на фотополимеризующую композицию пластины. Таким образом, технологический процесс отличается от традиционного принципом прямой цифровой записи растровой структуры на масочном слое без применения негатива, а в остальном он похож на аналоговую традиционную технологию полужения флексоформ [1].

Цифровая масочная технология обладает рядом преимуществ по сравнению с аналоговой и технологией LEP:

– основное экспонирование происходит без вакуумирования и осуществляется на воздухе, в отличие от аналоговой технологии;

– отсутствие проблем из-за неплотного прижима фотоформы к формной пластине при экспонировании, как в аналоговой технологии;

– отсутствие искажений из-за возможности попадания пыли при экспонировании с фотоформы на формную пластину;

– герметичность оборудования для изготовления форм делает производство экологически чистым;

– позволяет воспроизводить на печатной форме растровые точки широкого процентного заполнения от 2% до 99%, гибридные растры, а также получить изображение с линиатурой растривания до 180 lpi;

– сокращение времени изготовления печатной формы, что важ-

но при печати больших тиражей.

В некоторых источниках [1,2] отмечается такое достоинство форм, изготовленных по LAMS-технологии, как схожесть с аналоговыми в силу того, что они могут обрабатываться в тех же процессах, изготавливаются из тех же материалов, поэтому ведут себя сходным образом при печати. Но, несмотря на это, следует отметить, что профиль и рельеф формы, полученной по цифровой технологии, имеет ряд отличий от печатных элементов, полученных на форме по аналоговой технологии.

Рассмотрев перечисленные методы изготовления флексоформ, можно утверждать, что рациональной является цифровая масочная технология, которая не только сокращает время технологического цикла, но и исключает ошибки, связанные с использованием негативов, а также не приводит к потерям мелких деталей из-за недостаточной оптической плотности изображения. Однако и она не всегда позволяет добиться высокой твердости растровой точки в силу ряда причин:

- возможен риск переэкспонирования, которое вызывает искажения толщины элементов. Поскольку глубина рельефа выбирается опытным путем, это может привести к неточности экспозиции;

- уменьшение степени фотохимической реакции полимеризации во внутренних слоях полимерного материала. При увеличении глубины растровой структуры у ее основания может оказаться недостаточное количество несшитого материала, что снижает стойкость растровых точек «в светах» (до 15 %);

- растискивание, величина которого варьируется в зависимости от относительно площади растровых элементов;

- большие трудовые и временные затраты в сравнении с ЛЕР-технологией. К цифровым формам также применим «сухой» способ изготовления, который позволяет сократить время изготовления на 25%, но он не имеет широкого распространения из-за высокой стоимости материалов и их утилизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шибанов, В.В. Флексографічні фотолимерні форми / В.В. Шибанов. – Львів : Укр. академія друкарства, 2011. – 116 с.

2. Грекова, Т. Время – деньги, или почему мы выбираем «цифру» / Т. Грекова // Флексография и специальные виды печати. – 2005. – № 4. – С. 25–29.

3. Клинтон, Дж. Прямое лазерное гравирование обычных и гильзовых флексографских форм / Дж. Клинтон // ФЛЕКСО Плюс. – 2004. – № 4. – С. 20–23.