

# ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ МИНИМАЛЬНОГО ПРИРАЩЕНИЯ ТОНА И УЛУЧШЕНИЯ КРАСКОПЕРЕНОСА ЗА СЧЕТ МОРФОЛОГИИ ФЛЕКСОФОРМ

Янковская О.

МГУП им И.Федорова, Москва, Россия

## Abstract

In this report it's described how flexography developed and what's the market of it nowadays. It's found out that there are more flexo-printing houses that it used because of the increasing demand for high-quality product wrappings and labels. The restrictions in flexography and their causes are considered. Among them were difficulties in reproduction of small elements and smooth gradients, irregularity of solid elements and other situations with lack of quality standards. Morphology of printing forms using classic and innovative technologies are compared by means of modern measuring equipment FCU Sibress and microscope Polam-P312. Some examples are given how to cope with restrictions on equipment made by DuPont, Flint Group, Kodak, MacDermid, Toyobo. The question of ecology on pre-print place and problem of toxic waste was also concerned. Report is aimed to study of innovations in flexography in order to find out what the most suitable technologies are considering demands of whole market and every company.

**Key words:** *flexography, dot spread, ink transfer, prepress, ecology*

## Вступление

Со временем флексографские технологии изменяются — становятся более простыми во внедрении, более доступными по цене, возрастают качество и скорость печати, не обойден стороной и вопрос экологии. Однако постоянное столкновение с производственными ограничениями тоже нельзя замалчивать — низкой цветопередачей пастельных оттенков, невозможностью воспроизведения мелкого шрифта, плавным сведением градаций в 0%, увеличение цветового тона (растискиванием) и т. д. Но благодаря своей экономичности, флексография привела к своему широкому внедрению, а технический прогресс поднял эту технологию на новый уровень. Типографии стали переводить часть своих заказов

из офсета и глубокой печати во флексографию именно из соображений экономии при сохранении внешнего вида продукции, что было недостижимой мечтой ранее для печати этикетки и гибкой упаковки.

Рынок флексографии стал настолько интересен для инвестирования, что здесь новые технологии внедряются подчас гораздо оперативнее, чем в других видах печати. Проблемы, ограничения и задачи перед разработчиками всех мировых флексо производителей стоят одинаковые, однако каждый разработчик старается решать их по-своему, представляя свой способ как самый инновационный и максимально эффективный.

Чем больше флексография конкурирует с другими технологиями (глубокая, офсет, цифровая), тем сложнее воспроизводимые ею сюжеты и выше разрешение.

Флексографская форма — расходный материал, занимает в общей себестоимости печати, казалось бы, немного — до 2%, но имеющий огромное значение для качества, а любое минимальное изменение в технологии формного производства обязательно проявится в печати, будет замечено конечным потребителем и отразится на конечной прибыли.

## **Ограничения во флексографии**

Самые распространенные ограничения флексопечати заключаются в том, что качество оттиска не одинаково на разных машинах, существуют сложности с воспроизведением глубоких теней и высоких светов, а также печати небольших кеглей, особенно выворотню. Насыщенность и равномерность плашечных элементов тоже не всегда удовлетворительны. Основными причинами этих ограничений являются гибкие формы и краски относительно низкой вязкости. Также от мастерства печатника колоссально зависит конечный результат даже при прочих равных условиях. Вследствие всех этих оснований флексография не имеет промышленных стандартов качеств.

## **Типовая технология производства флексоформ**

Большая часть флексографских форм в России все еще изготавливается по традиционной, но устаревающей, аналоговой технологии, которая заключается в следующем:

1. Экспонирование (засвечивание) оборотной стороны формной пластины. Засвеченные молекулы полимера образуют сетчатую структуру и становятся нерастворимыми.

2. Основное экспонирование (засвечивание) – служит для формирования правильного профиля печатающего элемента. Данная стадия должна проходить в вакууме, при максимальном исключении окисляющего кислорода, для достижения необходимого качества формы и, как следствие, печатной продукции.

3. Вымывание (водный или сольвентный раствор) – служит для удаления участков полимера, не затвердевшего при экспонировании.

Для водовываемых пластин (Toyobo) используется обыкновенная водопроводная вода с добавлением специализированных щелочей.

Для сольвентовываемых пластин (DuPont, Kodak и аналогичные) используется смесь спиртов. После вымывания получившийся раствор необходимо собирать в емкость и очищать в регенерационных установках либо утилизировать как ядовитые отходы при помощи специализированных организаций.

4. Сушка – служит для удаления растворителя, который впитался в формную пластину или остался на ее поверхности.

5. Дополнительное экспонирование – служит для увеличения прочности печатающих элементов.

6. Финишнг – эта стадия служит для устранения липкости, которая возникает из-за наличия на поверхности формы тонкого слоя высоковязкой жидкости.

При аналоговой технологии возникают проблемы при работе с высокими линиатурами и растром ниже 4-5%, необходимыми для передачи светов и т. д.

Отличие цифрового способа изготовления флексоформ в отсутствии пленки-негатива. Запись изображения осуществляется с помощью лазера на масочном слое формной пластины толщиной 8–10 мкм.

Цифровая масочная технология (LAMS — *Laser Ablative Mask*) позволяет воспроизводить на печатной форме растровые точки от 1% до 99% и получать изображение с линиатурой растривания до 180-200 lpi. В классической цифровой технологии LAMS (Toyobo, DuPont, Flint Group и другие) основное экспонирование происходит без вакуумирования и осуществляется на воздухе в отличие от аналоговой технологии. Внешний вид цифровой пластины с масочным слоем и со смытым масочным слоем представлены на рис. 1.

Способы борьбы с приращением цветового тона

Классические цифровые формы имеют побочный эффект: процесс полимеризации ослабевает при доступе окисляющего кислорода, что вызывает сжатие печатающих элементов в светах и уменьшение их высоты. В результате точка приобретает пулевидную форму с округлой



*Рис.1. Сравнительная фотография цифровой флексоформы Toyobo Cosmolight с масляным слоем (слева) и она же после промывки (справа)*

вершиной. Есть различные технологии борьбы с этим эффектом.

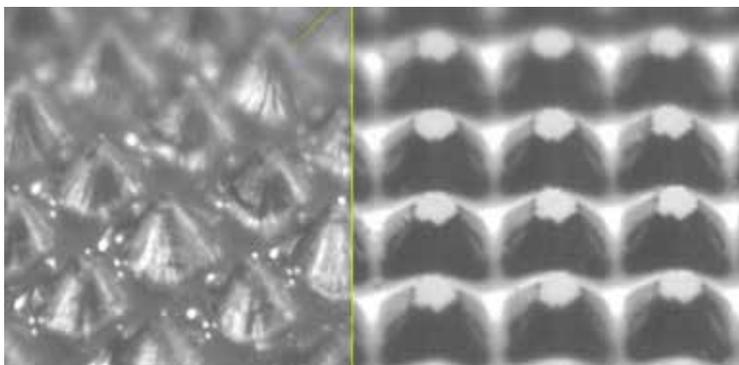
В “пионерской” технологии Kodak Flexcel NX для нанесения изображения на фотополимерную пластину используется запатентованная пленка Kodak TPL, которая приламинируется к фотополимерной пластине на специальном ламинаторе. Данная технология полностью исключает влияние кислорода на фотополимерный слой в процессе экспонирования.

Пленка для негатива и пластины отличаются по своей структуре от аналогичных – ноу-хау скрыто в пленке для негатива Kodak TPL, которая имеет несколько слоев и по сути представляет собой линзу, которая направляет луч лазера так, чтобы изображение записалось на форму в точности как задумал дизайнер.

В цифровых формах Toyobo имеется встроенная в саму пластину система защиты от негативного воздействия кислорода – специальный запатентованный противоокислительный слой между масляным и фоточувствительным слоями, благодаря чему на форме образуется улучшенный рельеф, а точки имеют плоские вершины, что обеспечивает значительное повышение качества печати.

Рассмотрим сравнительные микрофотографии пулевидного скругленного растра, полученного при классической цифровой технологии, и растра с плоской вершиной. Фотография сделана на приборе FCU Sibress с увеличением 200 раз.

Флексоформы достаточно чувствительны к изменениям давления, и это ведет к нестабильности качества печати. Округлые пулевидные точки при более высоком давлении получают большего размера, то есть растискиваются, в то время как точки с плоским верхом дают большую стабильность при скачках давления. В результате решается проблема давления на растровый элемент. Отличия внешнего вида пулевидного и плосковершинного элементов представлены на рис. 2.



*Рис. 2. Сравнительная микрофотография форм с т.н. пулевидными и плосковершинными печатными элементами.*

Этот способ, помимо повышения качества печати и облегчения дизайнерской подготовки макета, приводит к сокращению времени на приладку, экономии запечатываемого материала, краски и самих флексоформ, увеличивается максимально возможная длина тиража.

Технологии улучшения краскопереноса и формирования плоской точки

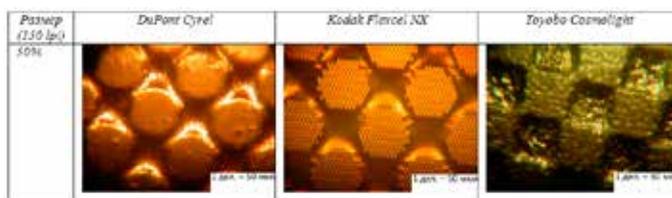
Увеличение краскопереноса не всегда приводит к улучшению печати 100% плашки. Качество печати на гибких упаковочных материалах зачастую страдает от неравномерности нанесения краски, особенно при печати с цифровых форм по фольге (упаковка масла и т.п.). Это так называемые «проколы» или «седина» на плашках, которые нарушают однородность фона, оверпринтов. Это также снижает оптическую плотность плашек, что приводит к необходимости печатать плашки и растр с разных форм. Для улучшения качества плашек можно использовать анилоксовые валы с ячейкой большего объема, однако это одновременно снижает качество воспроизведения светов. Белую краску на плашки при печати с лица и оборота часто приходится наносить дважды. Помимо визуально худшего качества изображения эти технологические приемы ведут и к увеличению расходов.

Корпорации, занимающиеся разработкой инноваций в области формного производства, предлагают решить проблему неравномерного краскопереноса. По сути, идея одна — сделать поверхность формы способной лучше принимать и отдавать краску.

На таб. 1 представлены микрофотографии, сделанные на микроскопе Полам-Р312 (350-кратное увеличение) и приборе FCU Sibress

(200-кратное увеличение), наглядно показывающие разницу во внешнем виде растровых элементов, полученных по классической LAMS технологии (полимер DuPont Cyrel DPU), с помощью лазерного микро-растрирования (Kodak Flexcel NX) и благодаря природной морфологии водовывывного полимера (Toyobo Cosmolight QS).

Табл. 1. Сравнительные микрофотографии структуры 50% растра на флексоформах, полученных по различным технологиям



Классическая сольвентная форма DuPont демонстрирует глянцевую поверхность печатных элементов, которая может привести к неравномерному краскопереносу.

Технология Kodak заключается в микрорастрировании: на всю поверхность формы (и на плашку, и на растр) наносится сетка (5x10 мкм), помогающая захватывать краску и переносить ее по принципу анилокового вала. Это существенно увеличивает цветовой охват, а также обеспечивает качественное воспроизведение деталей в высоких светах. На данный момент данная технология является самой известной на рынке, однако, и самой дорогостоящей.

Технология работает — это плюс, но, как было уже замечено, минус в высокой цене, следовательно, нужно решение со сниженной себестоимостью при максимально возможном сохранении качества.

Компания Toyobo вышла на рынок с пластинами, имеющими шероховатую структуру уже в силу физико-химии формного процесса, то есть для хорошего краскопереноса не требуется дополнительного оборудования или программного обеспечения.

Для понимания разницы в качестве воспроизведения глубоких теней на табл. 2. рассмотрим, как изменяется морфология поверхности печатных форм с изменением линиатуры на примере 98% растра.

Как мы видим из таблицы, классический сольвентный полимер DuPont способен воспроизвести качественно 98% точку лишь на невысокой линиатуре 120 lpi, на линиатуре 150 lpi растровая сетка различима с трудом, а на линиатуре 200lpi ее нет, так как сольвентная форма

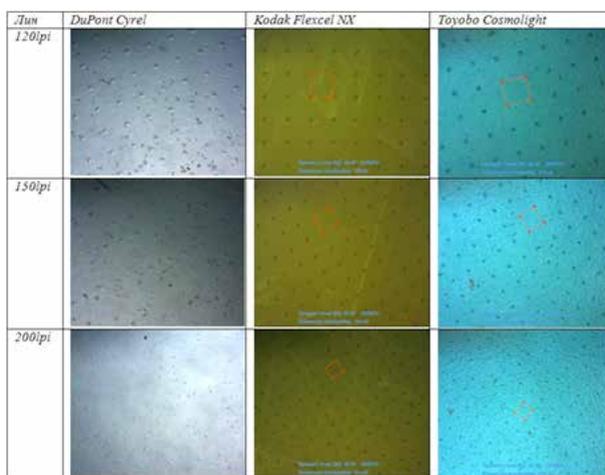


Табл. 2. Сравнительные микрофотографии 98% растра при линиатурах 120-150-200 lpi

не способна воспроизвести столь небольшой элемент из-за низкой чувствительности к УФ-излучению.

При водовывывной технологии Toyobo нет смысла отказываться от 100% плашки, так как шероховатый материал способен идеально и равномерно переносить краску, что способствует увеличению тоновой градаций по сравнению с сольвентными флексоформами. На формах четко различим 98% растр даже при высокой линиатуре 200lpi, что достигается за счет высокой чувствительности материала к УФ-излучению и способности формировать минимальную точку.

Технология Kodak демонстрирует также отличные характеристики. При линиатуре 200lpi растровая сетка качественно воспроизводится, что позволяет делать вывод о максимально возможном тоновом диапазоне.

## Выводы

Технология флексопечати развивается в сторону повышения качества за счет победы над ранее не решенными вопросами – воспроизведением мелких элементов на оттиске, равномерно запечатанной плашке, экологией процесса, скоростью прохождения цикла производства формы и т.д. Можно с уверенностью утверждать, что впереди флексо

типографии ожидает еще множество полезных внедрений, т.к. данный сегмент рынка активно развивается и требует от науки постоянного содействия.

**При составлении статьи использовались материалы:**

1. Янковская О., Исследование морфологии флексоформ. Инновации в области минимального приращения тона и улучшения краскопереноса// Флексоплюс. 2013. № 6. С. 36–42.
2. **Новые пластины: победа над кислородом?** // Флексоплюс. 2015. № 5. С. 34–35.
3. Патлах В. В. Энциклопедия Технологий и Методик.— [www.patlah.ru](http://www.patlah.ru)