

УДК 667.12; 54.08

МЕТОДИКА ПОДДЕРЖКИ СТАБИЛЬНОСТИ ЦВЕТА ДЛЯ ТУБНОЙ УПАКОВКИ

Цигичко В.С., студент, кафедра МСТ ХНУРЭ
Чеботарева И.Б., доцент, кафедра МСТ ХНУРЭ

Аннотация. Рассмотрены основные методы правильного цветовоспроизведения при печати на тубной упаковке и описана методика профилирования флексографского печатного процесса для ООО «Тубный завод», которая позволит обеспечить стабильность воспроизведения цвета на данном производстве.

Ключевые слова: ТУБНАЯ УПАКОВКА, ФЛЕКСОГРАФСКАЯ ПЕЧАТЬ, ЦВЕТОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ, ПРОФИЛИРОВАНИЕ.

На рынке этикеточно-упаковочной продукции все больше продукции производится с использованием нестандартных материалов: металлизированной бумаги, пленок, пластика и пр. При изготовлении данной продукции особенно актуальным становится вопрос правильного цветовоспроизведения. Решение этой проблемы затрудняется невозможностью использования стандартных методов контроля печатных оттисков. В качестве наиболее рационального выхода из данной ситуации предлагается метод получения метрологических образцов печати. Полученные метрологические образцы печати, изготовленных в условиях стабилизации процесса печатания на всех внедряемых в производство материалах с применением производственных красок могут применяться при подготовке печатной машины к процессу печати тиража. Соответствие оттисков метрологическим образцам может проверяться либо визуально, либо инструментальным путем с помощью спектроденситометра отраженного света. Такие образцы могут служить в качестве средства для согласования вопросов качества продукции с заказчиком на стадии оформления заказа.

Второй рекомендуемый метод – метод профилирования флексографского печатного процесса [1].

Методика профилирования для ООО «Тубный завод» следующая.

Этап 1. Собирается технологическая информация о печатном производстве – данные по печатной машине и общие данные по процессу печати экструзионной упаковки (характеристики фотополимерных форм, монтажных лент, применяемых красок и всех пигментов, которые добавляются в процессе изготовления тубы).

Этап 2. Согласовываются планы и объемы тестирования. Определяются все переменные и фиксированные факторы технологического процесса.

Перед началом подготовки тестового оригинал-макета необходимо иметь максимально полную информацию обо всех переменных факторах, чтобы учесть их при подготовке оригинал-макета тестовой формы и подготовить специальную документацию, в которой они будут подробно описаны.

Рекомендуется по возможности минимизировать число переменных факторов, т.е. выбрать наиболее значимые и оптимальные. Например: в случае печати красками различных производителей необходимо включить обе марки красок в план тестирования как переменный фактор, подлежащий оптимизации. По результатам готовится отчет на предмет сопоставления и определения наиболее подходящих красок.

В нашем случае:

а) форма – постоянный фактор (изготавливается на ЗАО «НИИ Лазерных технологий»);

б) материал для изготовления туб – постоянный фактор (один производитель);

в) пигменты для туб – переменный фактор, требующий оптимизации (несколько поставщиков, разные цвета);

г) краски – переменный фактор, требующий оптимизации (несколько поставщиков, разные цвета).

Этап 3. Подготовка оригинал-макета и изготовление печатных форм.

Для подготовки тестового оригинал-макета используется стандартный набор элементов, которые заверстываются в согласованный формат, соответствующий параметрам печатной машины – размер тубы. Дополнительно на данном этапе должны быть учтены такие моменты как: необходимость использования белой или цветной подложки, триадных или пантонных цветов, выборочного лакирования и пр.

Обязательным элементом макета должна быть шкала профилирования. Можно использовать стандартную шкалу для флексографской печати, например, 3P_TC1566-СМУК_Eye-One_iO и разбить ее на несколько частей.

Однако данные шкалы неудобно использовать для профилирования экструзионной тубной упаковки в связи с ограниченным размером тубы, поэтому рекомендуется разработать индивидуальные шкалы специально под данную продукцию.

Далее, в соответствии с согласованным оригинал-макетом, изготавливаются флексографские фотополимерные печатные формы. Свойства печатных форм во многом зависят от переменных параметров формного процесса, которые, также как и при печати, должны быть нормализованы и стандартизованы. Выполнение данного условия обеспечивается на высоком уровне в репроцентре ЗАО «НИИ Лазерных технологий».

Этап 4. Производится тестовая печать. В процессе тестовой печати происходит нормализация печатного процесса и регистрируются все его параметры: каждому оттиску, а точнее участку запечатываемого полотна, отличающемуся сменой какого-либо переменного параметра, присваивается уникальный идентификационный номер.

Этот этап является самым ответственным и сложным, так как потенциально несет в себе некоторое количество непредсказуемых ситуаций. Первое, чего необходимо добиться – это максимально оптимизировать печатный процесс, то есть достичь приемлемого качества тестовых оттисков с выходом на рабочий режим.

Затем проводится печать с последовательной сменой переменных параметров, согласованных ранее на втором этапе при подготовке теста. Данный этап осуществляется непосредственно на производстве и в ходе него регистрируются все параметры и условия печатного процесса, контролируется качество тестовых оттисков, определяется необходимая степень нормализации процесса и в итоге – обеспечивается оптимальное качество тестовых оттисков.

Этап 5. Анализ тестовых оттисков (визуальный и аппаратный).

В ходе этого этапа производится исследование тестовых оттисков, для чего используется различное контрольно-измерительное оборудование. Все тестовые оттиски после проведения анализа переходят в разряд эталонных с присвоением им дополнительных регистрационных номеров и поступают в архив, а собранные данные группируются и используются для подготовки отчета.

Этап 6. Подготовка отчета, построение профилей.

На основе данных, собранных на предыдущем этапе, готовится отчет с детальной оценкой каждого элемента тестового оттиска по следующей схеме:

- объект оценки – лучевые и концентрические миры, линейки со шкалами нониуса, приводочные элементы, блок штриховых элементов, градиентные поля по краскам, баланс серого, градационные клинья, 100-процентные поля, бинары, контрольные цветные мишени и мишени для профилирования;

- предмет оценки – натиск, проскальзывание, приводка, точность монтажа, равномерность воспроизведения всего градационного диапазона, градационная характеристика печатного процесса, баланс нейтрально-серых тонов, равномерность краскопереноса в пределах всего поля оттиска и в пределах одного поля мишени, цветовой охват, субъективное восприятие;

- метод оценки – описывается используемое оборудование;

- результат оценки – описание результатов проведенного наблюдения и краткие замечания. Если имеют место какие-либо дефекты или недочеты, то выдвигается версия о возможных причинах.

В заключение всего отчета подводится итоговая оценка, характеризующая весь процесс в целом, и делается вывод о пригодности печатного процесса для профилирования. После этого, в зависимости от результатов заключения, начинается работа по подготовке и построению профилей.

Для построения профилей флексографской печатной машины рекомендуется комплекс оборудования и программное обеспечение фирмы GretagMacbeth: спектрофотометр спектрофотометр X-Rite Eye-One Proof UV-Cut и пакет программного обеспечения Profile Maker Pro.

Все параметры и условия, при которых проходил процесс тестирования (включая параметры измерений и установки цветоделения), заносятся в специальные служебные поля в файлы профилей. Окончательная проверка работоспособности профилей производится по трем методикам:

- с использованием специального программного обеспечения Profile Editor, позволяющего наблюдать трехмерное тело профиля в координатах Lab и

MeasureTool, которое позволяет сравнить полученный профиль с эталонным (файлом описания шкалы) и определить величину цветового различия;

- посредством вывода экранной цветопробы и визуального сопоставления ее с эталонным оттиском;
- с использованием цифровой цветопробы, на которой выводится контрольная распечатка, затем она измеряется и результаты сравниваются с результатами измерений эталонных оттисков.

По результатам окончательной проверки при необходимости производится окончательная корректировка профилей: баланса по серому, градационных характеристик, точки белого и др.

Полученные профили под каждый материал необходимо назначать файлам оригинал-макетов, подготовленных на ООО «Тубный завод» и обязательно контролировать, чтобы изготовление фотополимерных форм выполнялось с примененным соответствующим профилем.

Обязательным также является построение компенсационной кривой. Для этого тестовую шкалу выводят с точкой в 1% и в 20% – поскольку это самые проблемные места. Шкалу выводят с линиатурами: 76, 102, 127, 150, 178, 203lpi.

Построение кривой компенсации проводили в программе «Curve Pilot», которая предназначена для цветокоррекции с помощью кривых [2]. Создаются либо свои кривые, либо редактируются DGC-кривые из библиотеки.

Для технологии СТР необходимо сделать обрезку тех процентов, которые не сформируются. Обычно ставят обрез под 5%. Таким образом, 6% принимаем за 1% и строится компенсационная кривая (рис. 1). Достаточно внести несколько первых значений, чтоб увидеть разницу (рис. 2). Настройки печати проводят в зависимости от выбранного полимера и от машины. По шкале видно, что 6-7% точка начинает уже формироваться и становится устойчивой (угол наклона должен быть не менее 60°).

После этого кривая компенсации сохраняется и в дальнейшем используется для правильного вывода флексоформ. Она автоматически подключается в RIP.

Шкала, показывающая значения растискивания, которые учитывает компенсационная кривая, представлена на рис. 3.

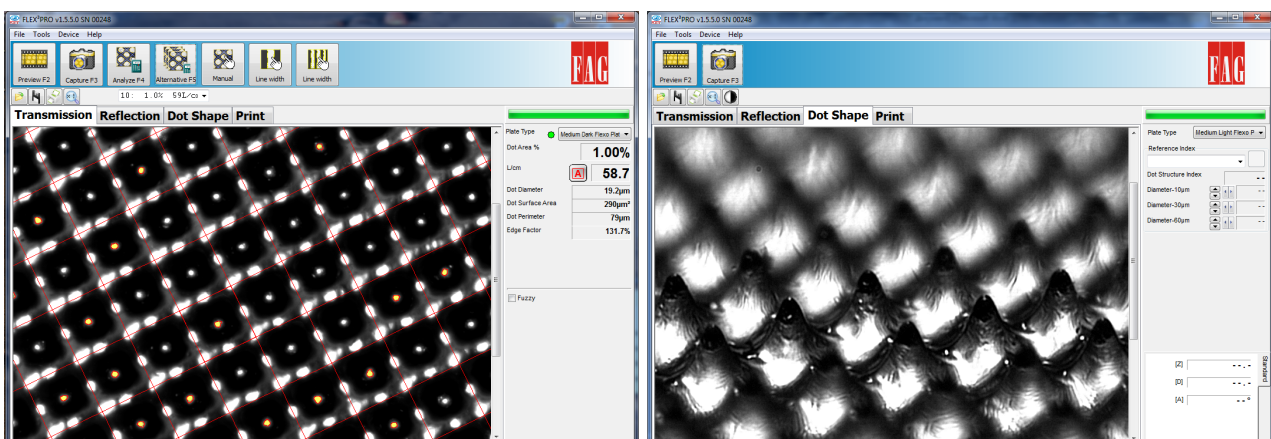


Рисунок 1– 6%-я точка на клише, которая принимается за 1%

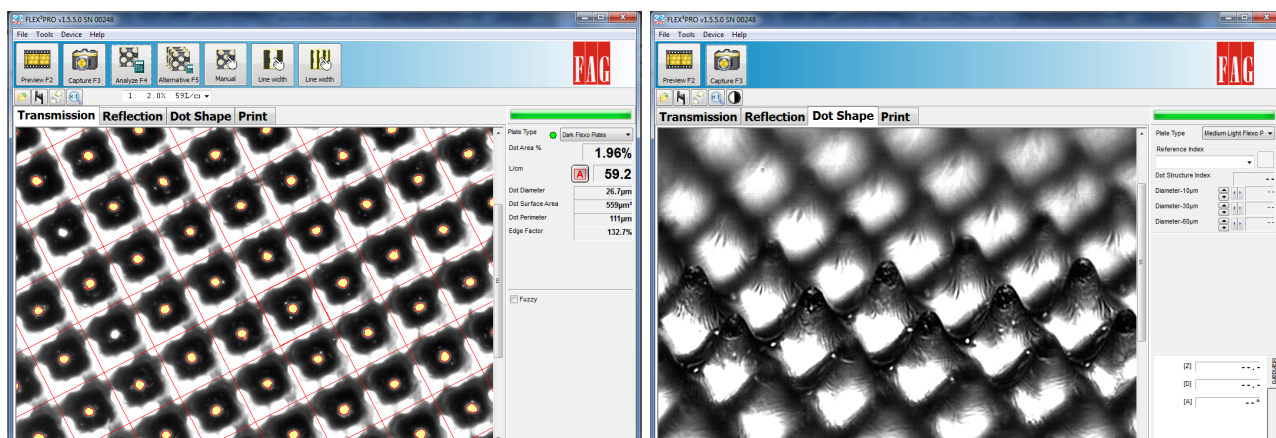


Рисунок 2 – 7 %-я точка на клише, которая принимается за 2%

203 lpi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
178 lpi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
150 lpi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
127 lpi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
102 lpi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
76 lpi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Рисунок 3 – Шкала соответствия

Может быть несколько вариантов кривых, к примеру кривая с изогнутым графиком – показатель плоской точки. Пример построенной кривой для предприятия «Тубный завод» показан на рис. 4.

Для ООО «Тубный завод» флексоформы выводятся с линиатурой 142 lpi, но на машине точно такой линиатуры нет, поэтому RIP заменяет её на максимально близкую и округляет в меньшую сторону, таким образом используется линиатура 140 lpi. После построения шкалы делается обоснование 5% = 1%. Затем с помощью специального программного обеспечения строится необходимая кривая.

Полученный файл поступает в RIP и растровый процессор автоматически корректирует «подтягивает» кривую компенсации, проводится проверка красок, углов растра, линиатур.

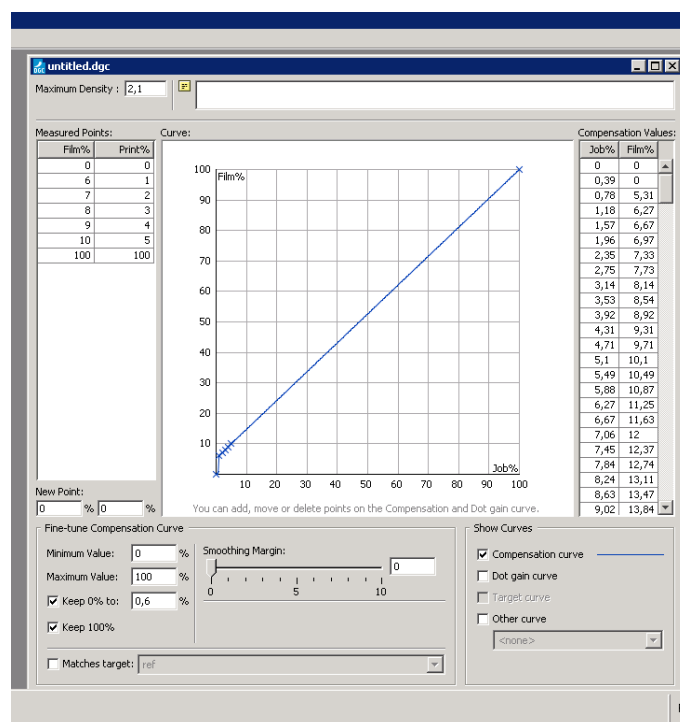


Рисунок 4 – Компенсационная кривая для предприятия «Тубный завод» при линиатуре 150 lpi

Подводя итог, можно сделать следующие выводы. Особенностью экструзионной упаковки является использование полиэтиленовых основ разных цветов за счет добавленных пигментов. Соответственно, толщина и цвет основы напрямую влияет на цветовоспроизведение. Поэтому очень актуальным вопросом является разработка и внедрение методики контроля и обеспечения стабильности цвета в процессе изготовления упаковки: от этапа разработки оригинал-макета до этапа печати. Основные этапы данной методики рассмотрены в представленной работе.

Литература.

1. С чего начинается качество, или методика тестирования и профилирования флексографского печатного процесса. – Режим доступа: [www / URL: http://www.flexoplus.ru/archive/28/8.html](http://www.flexoplus.ru/archive/28/8.html) – 06.05.2016. – Загл. с экрана.
2. Curve Pilot. – Режим доступа: [www / URL: http://www.softportal.com/get-10166-curve-pilot.html](http://www.softportal.com/get-10166-curve-pilot.html) – 07.05.2016. – Загл. с экрана.