

## Содержание:

image not found or type unknown



## ВВЕДЕНИЕ

Потребность в обсуждении понятия **цветопроба** и самого процесса, родилась в связи с тем, что иногда заказчик недоволен результатом цветопередачи на отпечатанной рекламной продукции - не те оттенки какого-то цвета, не та яркость, не те полутона и т.д.

Как аргумент, заказчик ссылается на изображение монитора и пробную печать на своем цветном принтере (лазерном или струйном).

И чтобы ни говорили печатники типографий, что цвета полученные на мониторе, или на офисном принтере не могут быть приняты за эталон цветопередачи или печатного оттиска, заказчик все равно стоит на своем. В результате - конфликты, потерянное время и нервы, и убытки с обеих сторон. Чтобы избежать этого, всегда рекомендуют заказчикам делать **цветопробу**, чтобы заранее спрогнозировать результат цветопередачи полиграфического оттиска.

Для того чтобы результаты печати можно было прогнозировать, дизайнер должен точно знать, какой цвет под силу воспроизвести типографии, и учитывать это в своей работе. При этом важно осознавать, что даже самое высокое качество готовой продукции - всегда вопрос допусков, а точнее их величины.

Под качеством печати в контексте этой статьи мы будем понимать точность воспроизведения заранее оговоренного цвета, а также его возможное отклонение от оттиска к оттиску в процессе тиража, то есть предсказуемость и стабильность результата.

## ГЛАВА 1. ЦВЕТОПРОБА И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ

Цветопроба - это распечатка фрагмента будущего тиража, которая отображает реальные оттенки всех цветов, используемых в заказе. Этот документ служит

ориентиром для корректирования цвета и для дальнейшей печати.

Распечатка представляет собой лист любого формата, на который наносятся изображение и цветовая палитра. Заказчик может выбрать свой «идеал» цветопередачи, под который подгоняются все оттенки.

Чтобы документ полностью соответствовал тому, что получится после печати тиража, нужно использовать специальные материалы и устройства. Для цветопробы берётся бумага высокого качества и плотности, типографская краска применяется та же, что и в основной печати. Процесс осуществляется с помощью профессионального принтера.

Без цветопробы можно обойтись, но в этом случае заказчик идёт на большой риск. Изображение на мониторе компьютера или после печати на обычном принтере не всегда совпадает с тем, что получится на выходе из типографии.

Профессиональное оборудование более точно передаёт цвета и их оттенки, нежели домашние устройства. Множество нюансов, которые не были соблюдены на предпечатном этапе, могут привести к порче всего тиража.

Например, одна из самых частых проблем – это недостаточная яркость картинки. На компьютере всё смотрелось красиво и сочно, а на выходе получилась тусклая обложка с нехваткой контрастов. А иногда цвета замещают друг друга из-за программных особенностей – зелёный становится красным, синий – жёлтым, а тираж уход в мусорное ведро.

Избежать этого легко с помощью цветопробы. На распечатке отчётливо видны все цветовые недоработки или их отсутствие. Ещё одно важное назначение документа – контроль за качеством цветопередачи. К примеру, можно легко отследить и устранить паразитные рисунки и муары.

Выделим основные причины необходимости документа:

1. Для заказчика. Получит наглядное изображение того, как будет выглядеть тираж после печати. Если не устраивает какой-то цвет или оттенок, то его можно подкорректировать в макете.
2. Экономия денег и времени. Ведь после итоговой печати уже ничего нельзя изменить.
3. Для печатника. Перед ним всегда будет идеал цветопередачи, одобренный заказчиком. Цветопроба – это отличный ориентир для издания всего тиража.

4. На распечатке видны все недоработки и артефакты. Выявив их на предпечатном этапе, типография не испортит готовую продукцию.

## 1. 1. Стандартизация в полиграфии и ISO12647-7

Цветопроба – это не просто распечатка цветов, это в первую очередь документ, который создаётся по конкретным стандартам. Это положение регулирует правила создания контрактной цветопробы, которая требуется и частным заказчикам, и большим типографиям.

Для того, чтобы корректная цветопроба соответствовала тиражу, необходимо, чтобы сам тираж был отпечатан с теми параметрами цветопередачи, которые имитировались на цветопробе (см. рис. 1).

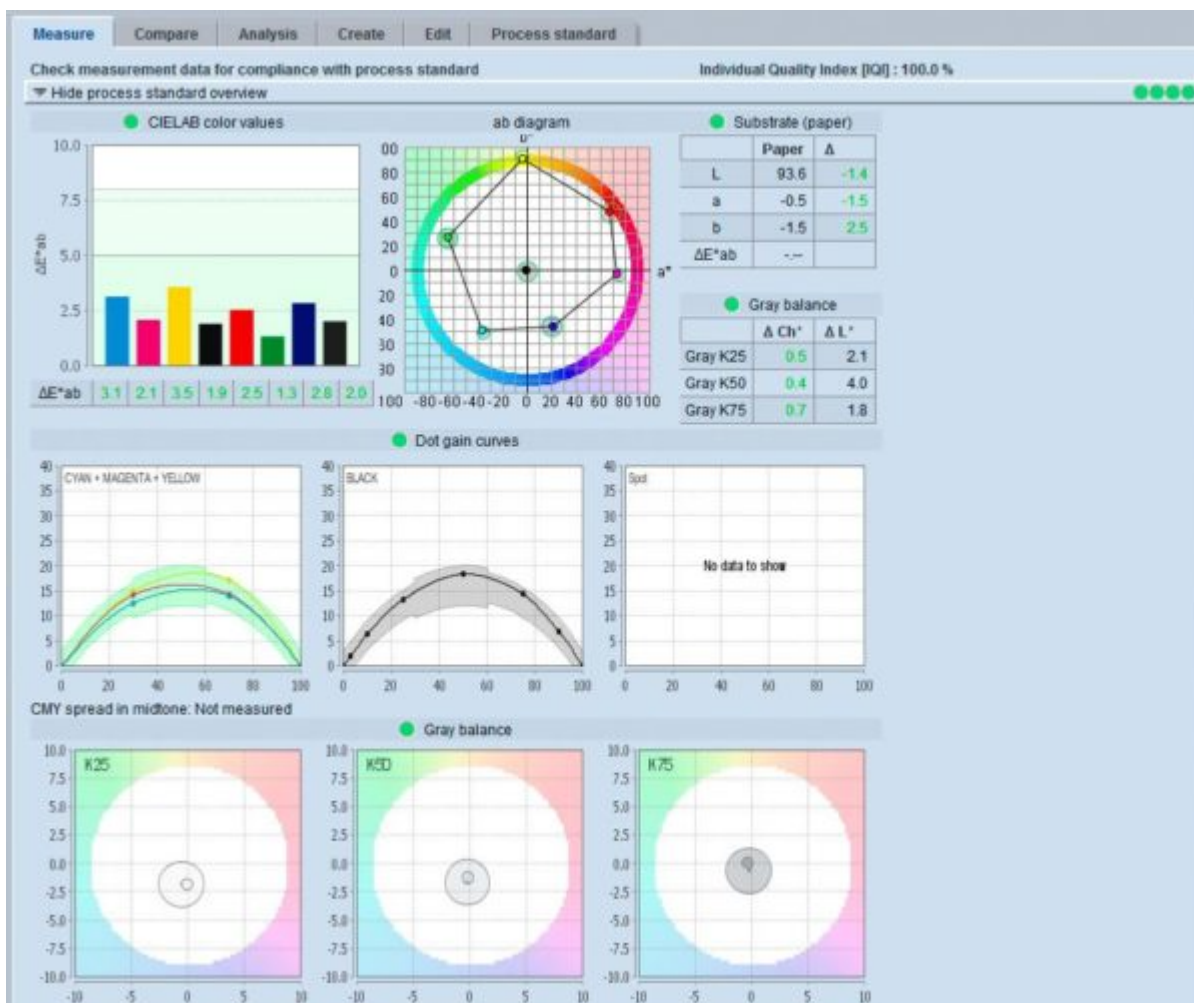


рис. 1. Пример контроля параметров печати тиража в ПО Heidelberg ColorToolbox

То есть печать и цветопроба должны быть ориентированы на один стандарт цветопередачи.

Общепринятой практикой для контроля цвета в тираже является измерение набора параметров по стандарту ISO 12647-2. В нем прописаны эталонные значения показателей цветопередачи и допуски на их отклонения при печати тиража.

Если тираж и цветопроба проходят по допускам на значения контрольных параметров — тираж и проба «в стандарте», — можно говорить о приемлемом сходстве цветового восприятия.

Хотим подчеркнуть, что в промышленной технологии печати никогда не идет речь о полном совпадении цвета — так называемая, факсимильная цветопередача. При том, что такое сходство крайне трудно достижимо в повседневной практике, оно еще и неоправданно дорого. Его получение неприемлемо по затратам для большинства бизнес-приложений печати.

В отдельных приложениях полиграфии — например, упаковка, каталоги косметики или лакокрасочных материалов, репродукции произведений искусства — требования к точности воспроизведения цвета могут быть существенно строже тех, что заложены в стандартах. В таких случаях технологические параметры контроля и допуски должны оговариваться отдельно.

В полиграфии в целом и в цветопробе в частности используются цвета CMYK (голубой, пурпурный, жёлтый, черны). Они лежат в основе так называемой триадной печати. Меньший цветовой диапазон схемы по сравнению с RGB позволяет лучше передать на печати цвета и избегать появления паразитных изображений.

В России используется европейский стандарт с соответствующей моделью цветопередачи. Для цветопробы мы используем обозначенный выше ISO 12647-7. Документ, который соответствует данной стандартизации, называется контрактной цветопробой.

## **1. 2. Точность цветопробы**

Современная цифровая цветопроба печатается, как правило, струйным способом на специальном носителе — цветопробной бумаге. Вопреки ошибочному мнению, при грамотной настройке она обеспечивает довольно высокую точность передачи

цвета.

В конечном счете главный показатель качества цветопробы — ее соответствие реальному тиражу. Говоря проще, цветопроба должна быть «похожа на будущий тираж». Но «похожесть» — понятие очень субъективное. Для одного человека два изображения будут «почти одинаковые», а другой найдет в них массу различий.

В деловых взаимоотношениях принято оперировать формальными критериями. Для цветопробы таким является прохождение контрольного теста на цветовые различия.

Методика проста: берется стандартный набор сочетаний триадных красок (СМЯК), который печатается на цветопробе. Например, контрольная шкала UGRA/FOGRA Media Wedge (см. рис. 2).

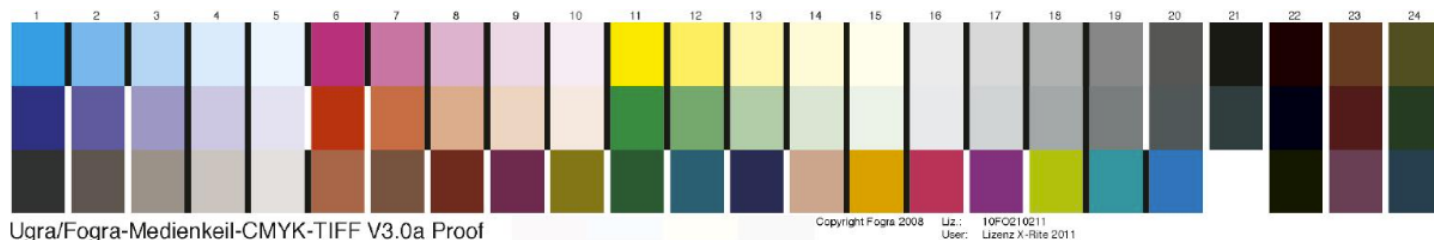


рис. 2. Контрольная шкала UGRA/FOGRA Media Wedge

Затем измеряется цвет элементов этой контрольной шкалы. Данные сравниваются с эталонными значениями выбранного печатного процесса — например, листовая офсетная печать на мелованной бумаге по стандарту ISO 12647-2. Если отклонения не превышают определенных допусков, тест считается пройденным (см. рис. 3).

## Общие результаты

Сводка отчета

Пройден.

18.08.2018 — 14:07

Набор плашек

Fogra Media Wedge CMYK V3 AED

Эталон

FOGRA39L.mxf

Тест	Допуск	Измерено	Статус
Среднее $\Delta E$ , все плашки	3	1.41	Пройден
$\Delta E$ , бел. бум.	3	1.62	Пройден
Среднее $\Delta E$ , края цветового охвата	4	1.48	Пройден
Среднее $\Delta E$ для нижних 90%	–	1.34	–
Среднее $\Delta E$ для верхних 10%	–	2.07	–
Максимум $\Delta E$ , все плашки	6	2.21	Пройден
Максимум $\Delta E$ для нижних 90%	–	1.96	–
Максимум $\Delta E$ , основные цвета	5	2.07	Пройден
Средн. $\Delta H$ , цветные серые поля	1.5	0.73	Пройден
Макс. $\Delta E$ , основные цвета	2.5	1.56	Пройден

рис. 3. Пример отчета о прохождении контрольного теста цветопробы в ПО X-Rite i1Profiler

Эта процедура контроля соответствует международному стандарту ISO 12647-7.

Важно понимать, что если цветопроба, успешно прошедшая процедуру контроля, не устраивает заказчика по цвету, необходимо корректировать исходные данные макета. Предъявлять претензии к самой цветопробе в этом случае так же бесполезно, как пытаться украсить картинку в зеркале.

## ГЛАВА 2. ВИДЫ ЦВЕТОПРОБЫ

В настоящее время существуют четыре вида цветопроб: экранная, цифровая, аналоговая и пробная печать. Начинается этот список с самой простой и дешевой цветопробы, а заканчивается наиболее технологически сложной и дорогой, но позволяющей получать результаты, наиболее приближенные к тиражным оттискам. У каждого из видов цветопробных устройств есть свои достоинства и недостатки. Каким образом выбрать нужное для производства решение? Ответ на наш взгляд один: только путем тестирования.

Цветопроба в реальном технологическом процессе преследует две основные цели:

1. внутренний контроль подготовки цветных изображений;
2. предъявление результата работы заказчику до печати тиража.

Место цветопробы как технологической операции в процессе допечатной подготовки неоднозначно. Она может быть включена после сканирования и цветокоррекции, сделана с окончательно сверстанных полос (но до вывода фотоформ), непосредственно с фотоформ, а также может быть произведена пробная печать с готовых печатных форм (см. рис. 4).

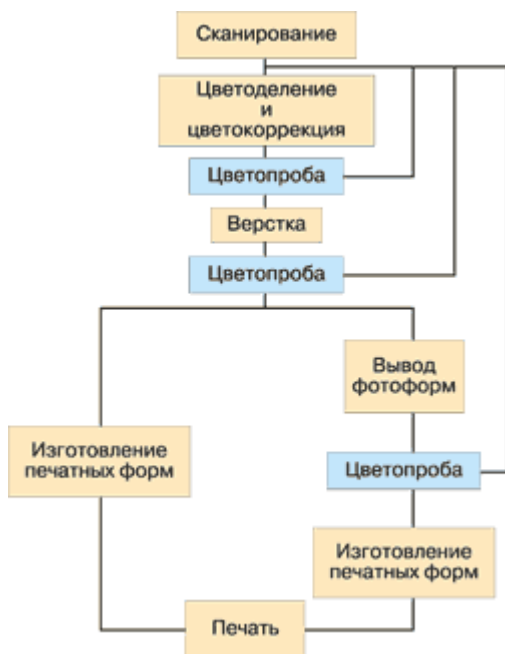


рис. 4. Варианты включения цветопробы в процесс допечатной подготовки

## 2. 1. Экранная цветопроба

Как следует из названия, оператор оценивает изображение, получаемое на экране монитора. От того, насколько правильно воспроизводит монитор цвета и оттенки, будет зависеть правильность выполняемой цветокоррекции. Корректное воспроизведение цветов на мониторе тем сложнее, чем ниже класс монитора. В худшем случае не поможет даже правильно построенный профиль устройства.

Кроме того, синтез цвета на экране принципиально отличается от синтеза цвета в печатающих устройствах. В первом случае это аддитивный синтез (то есть монитор формирует все цвета и их оттенки путем сложения трех основных составляющих — красного, зеленого и синего); во втором — субтрактивный синтез (основанный на вычитании из падающего на окрашенный предмет света определенных длин волн).

При работах, связанных с высокими требованиями к качеству воспроизведения цвета (многокрасочная печать, включая специальные цвета и т.д.), следует использовать мониторы более высокого класса, нежели при работе с однокрасочной или двухкрасочной продукцией. При этом не стоит скупиться на приобретение приборной базы для построения ICC-профилей устройств.

## 2. 2. Цифровая цветопроба

Основу цифровой цветопробы составляет цифровое печатающее устройство, работающее по тому или иному принципу формирования изображения. К цифровым цветопробам принято относить электрофотографические, цветные, струйные, сублимационные и твердочернильные принтеры (см. рис. 5). Имитация оттиска будет наиболее точной у тех устройств, которые используют красящие вещества (чернила и тонеры) и печатные основы, по своим спектральным и физическим характеристикам приближающиеся к используемым в полиграфическом процессе.

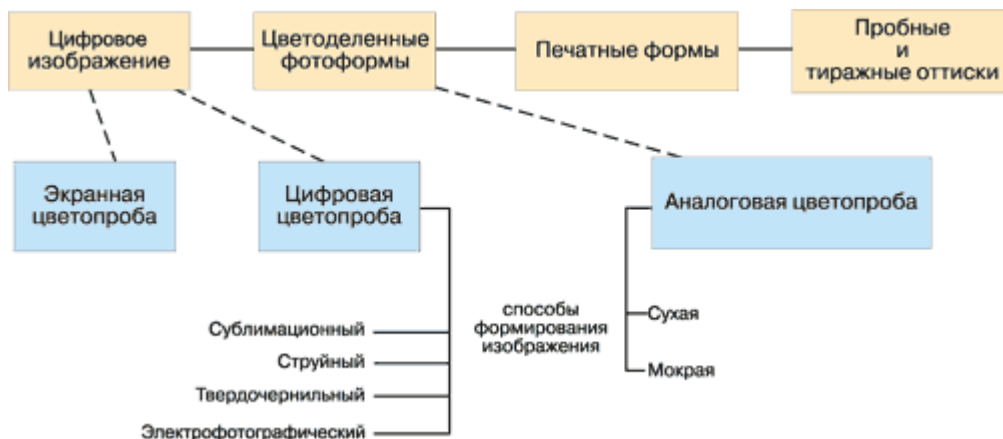


рис. 5. Виды цветопробы

Все цифровые цветопробы соединены с компьютерными станциями и получают информацию в цифровом виде. В этом случае качество имитации печатного оттиска будет зависеть также от используемых профилей устройств (монитора, цветопробного устройства и печатной машины). При отсутствии устройств профилирования с помощью цифровой цветопробы будет воспроизводиться интерпретация печатающим устройством цветов, заданных в прикладной программе, без учета цветовых охватов.

## 2. 3. Струйная печать



Принцип работы устройств основан на формировании с помощью нагрева или пьезоэлектрического эффекта мельчайших капелек жидкого красителя и перенос их на носитель — бумагу или пленку. Для цветной печати в подобных устройствах может использоваться комплект из 3 или 4 красок (в некоторых моделях до 6 и 8). Краски струйного принтера сделаны на водной или водно-спиртовой основе, поэтому оттиск, отпечатанный таким способом, отличается низкой влагостойкостью.

Рабочее разрешение таких принтеров составляет от 300 до 1440 точек на дюйм. Характерными недостатками струйной печати являются сильная зависимость качества изображения от свойств используемой бумаги и сложность имитации растровой структуры. Данные принтеры могут, конечно, использоваться для получения цветопробы, но очень часто результаты бывают далеки от печатного оттиска. Однако существуют широкоформатные принтеры, использующие принцип струйной печати, например Iris SmartJet (компании Scitex), на которых достигается хорошее приближение к печатному оттиску.

## **2. 4. Сублимационная печать**

Принтеры с использованием сублимационного (или термосублимационного) способа формирования изображения дают отпечатки с гладкими переходами цветов, напоминающие фотографические, вследствие чего подобные устройства печати устанавливаются в современных фотолабораториях. При этом способе печати вместо прямого наложения чернил или красок на бумагу применяются лавсановые пленки с красителем, испаряющимся при нагреве элементов печатной головки. Используемые краски должны быть прозрачными, так как после испарения и попадания на специальное покрытие бумаги они проникают в него и там частично смешиваются.

На рис. 6 представлен принцип действия печатающего механизма: изображение переносится на подложку (1) под действием нагревательных элементов головки (6).

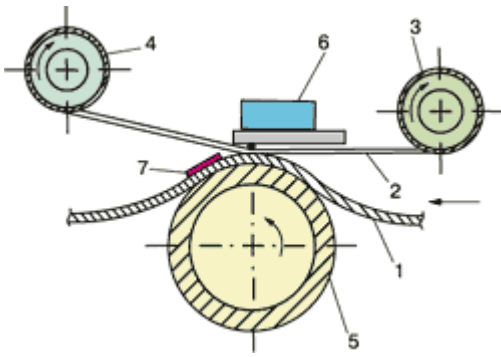


рис. 6. Печатающий механизм термосублимационного принтера

Пигментная пленка (2) подается с бобины (3) и после переноса изображения сматывается в рулон (4). При этом пленка определенного цвета расходуется по всему формату листа, даже если элемент изображения имеет минимальный размер. Степень нагрева микроскопических нагревательных элементов головки контролируется, и разные цвета получаются смешением разных количеств основных красителей. Испаряющаяся краска ложится на поверхность бумаги в виде «пятна» (7). Валик (5) выполняет двойную функцию — является опорой и в то же время протягивает лист бумаги.

Достоинство этого способа состоит в получении плавных цветовых переходов, создающих иллюзию фотографического отпечатка. Недостатками же являются невозможность имитации растровой структуры и обязательное использование только определенной бумаги, сертифицированной компанией-производителем. Если поверхность бумаги не очень гладкая, переход красителя на бумагу может быть неполным. Имитация различной степени растискивания возможна лишь с помощью соответствующего изменения плотности накладываемых красок и может задаваться программно.

## 2. 5. Твердочернильная печать

Твердые чернила — это материал на основе синтетических восков с добавлением красителя, отсюда и второе название этих принтеров — восковые. Брикеты такого красителя в принтере расплавляются, и расплав подается к печатающей головке, представляющей собой ряд инжекторов, переносящих микрокапли красителя на запечатываемый материал. При соприкосновении с бумагой капли почти мгновенно застывают, что снимает проблемы возможного смешения красок, растекания их и впитывания в бумагу. Чернила обладают высокой насыщенностью, и поэтому устройства имеют большой цветовой охват.

Значения разрешения твердочернильных принтеров невысоки — 300×300 или 600×600 точек на дюйм, что является самым большим недостатком данной технологии печати. Вторым недостатком является невозможность имитации растровой структуры.

К преимуществу данной технологии относят возможность использования различных запечатываемых материалов, хороший цветовой охват и влагостойкость оттисков.

## **2. 6. Электрофотографическая печать**

В основу работы принтеров этого вида заложен принцип электрофотографии. Поверхность светочувствительного барабана или светочувствительной ленты сначала заряжается в электрическом поле коронного разряда. Затем с помощью управляемого луча определенные участки поверхности разряжаются, создавая скрытое изображение, проявляемое далее тонером одного из цветов. При последовательном наложении всех четырех тонеров создается полноцветное изображение, переносимое под действием электростатического поля на бумагу. Последняя операция — припекание тонера к бумаге. Разрешение принтеров высокое — обычно 1200×1200 точек на дюйм, причем эти принтеры могут имитировать растровую структуру.

Из недостатков данного способа следует назвать невозможность получения растровой точки с резкими краями. Поскольку частицы тонера велики, он расплывается под воздействием температуры и давления, что снижает резкость изображения. Эти принтеры обеспечивают не очень большой цветовой охват, и качество отпечатка получается немного ниже, чем на струйных или сублимационных.

## **2. 7. Комбинированные устройства получения цифровых цветопроб**

В отдельный вид устройств стоит выделить устройства большого формата для получения спусковых полос. Некоторые из них по конструкции больше похожи на фотонаборный автомат, чем на цветные принтеры. Рассмотрим формирование изображения на примере системы TrueRite компании Dainippon Screen. Хотя эта

система несколько лет назад была снята с производства, используемые в ней технологии достаточно оригинальны и о них стоит сказать несколько слов.

Сначала на внешней стороне барабана размещается лист тонкой металлической фольги — основа будущего изображения. Поверх него прочно крепится лавсановая пленка с пигментом, подобная той, что используется в сублимационных принтерах. Крепление и равномерный прижим обоих листов к поверхности барабана осуществляется с помощью вакуума. Дальнейший процесс напоминает работу фотонаборного автомата с внешним барабаном: цилиндр с фольгой и пленкой начинает вращаться, а мощный лазер записывает на его поверхности те же самые растровые точки, которые он воспроизвел бы на фотоформе или пластине. Единственное отличие состоит в программной имитации растискивания, а все остальное, включая разрешение, линиатуру, форму точки и угол наклона раstra, идентично форме для соответствующего цвета. Под действием лазера пигмент расплавляется и переходит на металлическую фольгу, формируя изображение.

После записи первой краски уже ненужная лавсановая основа с остатками краски автоматически снимается и удаляется из машины. На цилиндр поверх фольги с первым слоем многоцветного изображения крепится следующая цветная пленка, после чего процесс повторяется. Фольга с перенесенными на нее четырьмя цветными изображениями извлекается из экспонирующей секции и вместе с листом бумаги-основы, покрытым специальным легкоплавким слоем, попадает в ламинатор. Зарядка фольги и бумаги — единственная ручная операция в процессе изготовления цветопробы. В ламинаторе происходит термоперенос пигмента с фольги на бумагу. В результате переноса получается изображение, практически идентичное печатному оттиску.

## **2. 8. Аналоговая цветопроба**

Этот вид цветопробы создавался как альтернатива пробной печати, поэтому используемые пигменты наиболее приближены по своим свойствам к средним колориметрическим показателям стандартной красочной триады, а набор подложек имитирует наиболее популярные бумажные основы.

Аналоговая цветопроба изготавливается с цветоделенных растрованных фотоформ и по своему месту в технологическом процессе находится ближе к печатному оттиску, нежели цифровая цветопроба. Естественно, что цена ошибки, обнаруженной на этой стадии (стоимость пленки, расходных материалов

цветопробы, времени работы оператора), гораздо выше, чем в случае экранной или цифровой цветопробы.

Аналоговые цветопробы подразделяются на так называемые сухие и мокрые. Различие заключается в том, что в процессе получения оттиска в сухих цветопробах не используются никакие химические растворы — снятие пигмента с пробельных элементов осуществляется механическим способом. При мокрой цветопробе происходит химическое проявление.

Преимущества аналоговой цветопробы — это не только широкий цветовой охват и попадание в цвет офсетного оттиска, но и возможность проконтролировать качество готовой фотоформы, то есть качество растривания векторных элементов, трепинг, наличие муара, а в некоторых случаях даже воспроизведение смесевых красок.

К недостаткам систем аналоговой цветопробы относятся высокая себестоимость оттиска, а также тот факт, что не всегда имеется возможность изготовления цветопробы на тиражной бумаге, причем в некоторых системах иногда невозможно моделировать особенности печатных процессов, например растискивания.

### Мокрая цветопроба

Технологию изготовления мокрой цветопробы рассмотрим на примере системы MatchPrint 2635 (см. рис. 7) компании Imation.

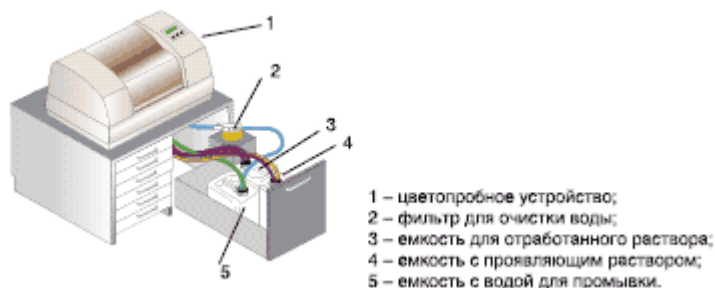


Рис. 7. Цветопробное устройство MatchPrint 2635 компании Imation

Система цветопробы MatchPrint 2635 содержит три составляющие: контактно-копировальную раму, процессор и расходные материалы. Процесс нанесения пигментов каждого цвета разбивается на три этапа: прикатка пигментной пленки, экспонирование и проявление (см. рис. 8).

## Imation

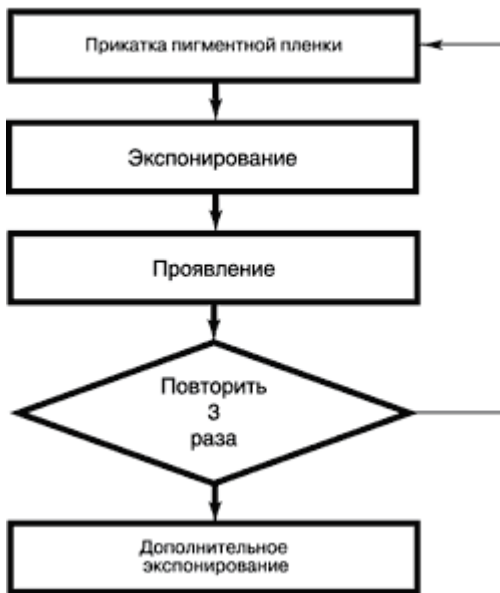


Рис. 8. Блок-схема процесса получения цветопробного оттиска в устройстве MatchPrint 2635

Основными используемыми расходными материалами являются пленки цветов СМΥК, основа, на которую наносятся цвета, матовая и полуматовая пленки, которые служат для снятия глянца, проявитель (слабощелочной раствор) и вода.

### Сухая цветопроба

К сухим цветопробам относятся, например, AGFA PressMatch Dry и DuPont Chromalin Studio Sprint. AGFA PressMatch Dry состоит из копировальной рамы с УФ-источником освещения, ламинатора, служащего для прикатки пигментных слоев к основе, и расходных материалов. Процесс изготовления пробы состоит из трех операций, которые повторяются для каждой краски: прикатка пигментной пленки, экспонирование, отделение пленки от пигментного слоя (см. рис. 9).

## AGFA

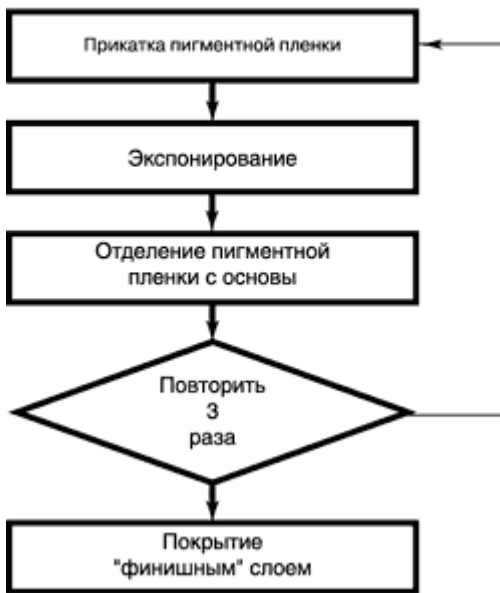


рис. 9. Блок-схема процесса получения цветопробного оттиска в устройстве AGFA PressMatch Dry

Качество цветопробы AGFA PressMatch Dry соответствует стандартам европейской триады красок. Возможна имитация растискивания растровой точки от 17 до 22%.

DuPont Cromalin Studio Sprint (см. рис. 10) — система «сухой» цветопробы, которая состоит из четырех элементов: ламинатора, копировальной рамы, так называемого печатного прессы и комплекта расходных материалов.



рис. 10. Цветопробное устройство Chromalin StudioSprint компании DuPont

Процесс изготовления цветопробы состоит из следующих операций: ламинирование, экспонирование, отделение светочувствительной пленки и перенос краски на основу под прессом (см. рис. 11).

DuPont



рис. 11. Блок-схема процесса получения цветопробного оттиска в устройстве Chromalin StudioSprint

Для получения полноцветного изображения процесс повторяется четыре раза (обычно в порядке К-С-М-У). Каждый раз берется фольга с соответствующим пигментом. Совмещение красок производится обычно вручную, по приводочным крестам. После нанесения последней краски готовый оттиск покрывается защитным ламинатом для обеспечения устойчивости к внешним воздействиям.

## 2. 9. Пробная печать

Пробная печать — самый точный вид цветопробы. Печать обычно выполняется на тиражной бумаге, используются те же печатные формы и тиражные краски. Пробную печать можно производить на печатных машинах (в случае особо ответственных работ) либо на специальных пробопечатных станках, которые обладают широким набором регулировок, в частности возможностью изменения давления в печатных парах. Единственный минус — пробная печать стоит дорого.

Пробопечатный станок обычно представляет собой однокрасочную плоскочечатную установку, как, например, модель KORREX 2000 (см. рис. 12) компании FAG или модель СПП 5 Оптико-механического экспериментального завода №106.





рис. 12. FAG - KORREX 2000

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Последним хотелось бы отметить необходимость того, чтобы цветопроба была передана на печать тиража в качестве образца цвета. Дело в том, что в процессе настройки печати — «приладки» — колебания технологических параметров могут быть довольно существенны. А накопленные погрешности, связанные со всеми многочисленными факторами, могут привести к заметному отличию цвета оттиска.

Наличие цветопробы позволяет печатнику проводить тонкую подстройку параметров и значительно точнее получить согласованный цвет. Кроме того, можно указать приоритетные аспекты — фирменные цвета, предметы художественной или коммерческой ценности. Становится возможным сбалансировать воспроизведение цвета разных сюжетов на одном печатном листе.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Цветопроба - инструмент предсказуемой печати [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://accent.su/blog/tsvetoproba-instrument-predskazuemoj-pechatj/> (31.05.2019)
2. Цифровая цветопроба [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://ctpform.ru/cvetoproba> (31.05.2019)
3. Цветопроба [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://www.polygraphcity.ru/stati/poligrafija/tsvetoproba-vidy-tsvetoprob-analogovaya-tsvetoproba-rastrovaya-tsvetoproba.html> (31.05.2019)
4. Цветопроба в цифровую эру [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: [https://www.publish.ru/articles/199705\\_4041176](https://www.publish.ru/articles/199705_4041176) (31.05.2019)
5. Выполнение цветопробы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://helpx.adobe.com/ru/photoshop/using/proofing-colors.html> (31.05.2019)

6. Цветопробы, которые мы выбираем [Электронный ресурс]. - Режим доступа:  
URL: <https://compuart.ru/article/9030/#begin> (31.05.2019)