

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

ISO
12647-7

Третье издание 2013-07-01

**Технология полиграфии.
Управление технологическим
процессом по изготовлению растровых
цветоделенных изображений, пробных и
тиражных оттисков.**

Часть 7:

**Процесс изготовления цветопробы
непосредственно с цифровых данных**

Документ защищён авторским правом

© ISO 2013

Все права защищены. Если иное не указано, ни одна из частей данной публикации не может воспроизводиться или использоваться в какой-либо форме или каким-либо способом, электронным или механическим, включая фотокопирование и микрофильмирование, без письменного разрешения либо от ISO по указанному ниже адресу, либо от общества-члена ISO в стране запрашивающей стороны.

Бюро регистрации авторских прав ISO Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

E-mail copyright@iso.org

Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Лицензия выдана АО «Промис» / Нина Королева (info@promis.ru) ISO Заказ: OP-162257 / Скачано: 2016-08-26

Содержание	Page
Предисловаие	iv
Введение	v
Область применения	1
Нормативные ссылки	
Термины и определения	
Требования	
4.1	Цифровые файлы, моделирование растровых структур
4.2	Пробный оттиск/Цветопроба
5	Методы тестирования
5.1	Контрольная шкала
5.2	Дополнительные тест-объекты
5.3	Измерение цвета
5.4	Измерение значений тона с помощью трехстимульного колориметра или спекгроколориметра
5.5	Измерение глянца
5.6	Визуальная оценка соответствия пробного и тиражного оттисков
Приложение А (обязательное)	Сертификация 9
Приложение В (обязательное)	Устойчивость и стойкость красителя к истиранию 11
Приложение С (обязательное)	Поля цветового охвата поверхности/Поля внешней гаммы 14
Приложение D (справочное)	Процедуры сертификации для визуальной оценки соответствия пробных и тиражных оттисков 20
Библиография	22

Предисловие

ISO (Международная организация по стандартизации)—это всемирная федерация национальных организаций по стандартизации (организаций-членов ISO). Работа по подготовке международных стандартов обычно выполняется техническими комитетами ISO. Каждая организация-член ISO, заинтересованная в предмете стандарта, по которому был создан технический комитет, имеет право быть представлена в этом комитете. Международные организации, правительственные и неправительственные, связанные с ISO, также принимают участие в работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (МЭК) по всем вопросам электротехнической стандартизации.

Процедуры, при помощи которых разрабатывался данный документ, и процедуры, предназначенные для его дальнейшего обслуживания, описаны в Директивах ISO/МЭК, Часть 1. В частности, следует отметить различные критерии утверждения, необходимые для различных типов документов ISO. Этот документ был составлен в соответствии с редакционными правилами Директив ISO/МЭК, Часть 2. (см. www.iso.org/directives).

Следует заметить, что некоторые элементы этого документа могут быть предметом патентных прав. ISO не несёт ответственности за идентификацию каких-либо или всех таких патентных прав. Подробная информация о любых патентных правах, выявленных во время разработки документа, находится во Введении и/или в списке полученных патентных деклараций ISO. (см. www.iso.org/patents).

Любой торговый знак, который используется в этом документе, представляется в качестве информации для удобства пользователей, и не является рекламой конкретного производителя.

Комитет, ответственный за этот документ—ISO / TC 130, Технология полиграфии

Это второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 12647-7: 2007), и содержит незначительные правки со следующими изменениями:

- пояснения по вопросам сертификации на соответствие требованиям ISO;
- обновление нормативных ссылок.

ISO 12647 состоит из следующих частей под общим названием *Технология полиграфии—Управление технологическим процессом по изготовлению растровых цветоделенных изображений, пробных и тиражных оттисков*:

- Часть 1: Параметры и методы измерения
- Часть 2: Процессы офсетной печати
- Часть 3: Газетная офсетная печать без сушильных устройств
- Часть 4: Печать гравюр для публикации
- Часть 5: Шелкография
- Часть 6: Флексографская печать
- Часть 7: Процесс изготовления контрактной цветопробы непосредственно с цифровых данных
- Часть 8: Печать валидации, работающей непосредственно из цифровых данных

Введение

ISO 12647-1 содержит основную информацию об определениях, общих принципах, последовательности рассмотрения процессов и материалы, которые должны быть охвачены ISO 12647-2 – ISO 12647-7, определения данных, условий измерения и формы отчётности.

Данная часть ISO 12647 относится к теме цифровых цветопроб и устанавливает требования к цветопробе—неотъемлемой части полиграфического и издательского рынка.

В этой части ISO 12647 в основном перечислены значения или наборы значений и их допуски для основных параметров, указанных в ISO 12647-1, особенно для цифровой пробной печати. Основные параметры, которые определяют условия печати, включают параметры растривания, где это применимо, цвета плашек, цвет подложки, промежуточные цвета между ними и кривую приращения тона. Соблюдение этих значений по существу гарантирует, что серый цвет, который на этапе цветоделения был составлен для определенных условий печати, также будет печататься как серый цвет при пробной и тиражной печати. Оставшиеся отклонения от серого из-за различий в условиях наложения затем можно устранить, отрегулировав окраску в пределах предусмотренных допусков. Эта часть ISO 12647 дополнительно определяет методы испытания тех свойств цифровых цветопробы и ее подложки, которые считаются важными для стабильных и надёжных условий и, следовательно, для процедуры сертификации.

Полиграфическая индустрия широко использует цветопробы для прогнозирования результатов печати цифровых файлов с помощью широкого спектра процессов, характеризующимися высоким разрешением и качеством без использования печатных машин. Такой прогноз основывается на наборе характеристических данных определяющем конкретное условие печати.

Как правило, заданные условия печати определяются через профиль Международного консорциума по цвету (ICC) или связанный набор характеристических данных, то и другое устанавливает взаимосвязь исходных цветовых данных с колориметрически определёнными цветами печати. Такие данные могут быть получены предприятиями или отдельными лицами из условий печати, соответствующих технологическому стандарту серии ISO 12647.

Цель цветопробы—как можно точнее имитировать визуальные характеристики готовой тиражной печатной продукции. Чтобы визуально соответствовать определенным условиям печати, при изготовлении цветопробы контролируется ряд параметров, которые не обязательно идентичны указанным в ISO 12647-1 или другой части ISO 12647. Это вызвано различиями в спектрах красителей или такими явлениями, как глянец, светорассеяние (внутри материала или красителя цветопробы) и прозрачность. В таких случаях также установлено, что спектроколориметрия имеет приоритет перед денситометрией.

Другой проблемой является соответствие цветопробы на непрозрачной подложке оттиску двусторонней печати на более светопрозрачной подложке малой плотности, применяемой в рулонной офсетной печати с ИК-сушкой и в глубокой печати. Если цветопроба была получена с использованием цветовых профилей, в основе которых измерения на белой подложке, будет неизбежно наблюдаться визуальная и измеряемая разница ее характеристик и таковых тиражного оттиска, измеренного на черной подложке. Черную подложку необходимо использовать в случае двусторонней печати на непрозрачном материале низкой плотности, как определено в соответствующих частях ИСО 12647. Возможность указанных расхождений должна быть заранее оговорена всеми заинтересованными сторонами.

Исторически сложилось так, что не было единообразия в том, как описывались характеристики или критерии и допуски удовлетворительного соответствия цветопробы и тиража. Это привело к значительным расхождениям и непоследовательности в оценке цветопробных систем для различных программ схожего назначения, а также к финансовым и временным затратам на производстве. Поэтому данный международный стандарт пытается предоставить руководство в этой области, предоставляя спецификации и соответствующие процедуры тестирования.

В Приложении А приведены требования к цифровым цветопробам, перечисленные в основной части данного стандарта ISO 12647; они оцениваются с учётом их актуальности в двух типичных ситуациях:

—когда требования, которым должен соответствовать пробный оттиск, сделанный для определенного условия печати, должны быть указаны в контракте между изготовителем печатной продукции и поставщиком цифровых данных («Сертифицированная Цветопробная Система»);

—когда требования, которым должна соответствовать система проверки поставщика, включающая в себя аппаратное и программное обеспечение, способны обеспечить надёжное представление цифровых данных контракта для конкретного состояния печати («Сертифицированная Цветопробная Система»).

Технология полиграфии—Управление технологическим процессом по изготовлению растровых цветоделенных изображений, пробных и тиражных оттисков:

Часть 7:

Процесс изготовления контрактной цветопробы непосредственно с цифровых данных

1 Область применения

Эта часть ISO 12647 определяет требования к системам, которые используются для производства цифровых цветопроб, предназначенных для имитации условий печати, определенных набором характеристических данных. Даны рекомендации относительно соответствующих методов испытаний, связанных с этими требованиями.

Данная часть ISO 12647 не зависит от метода, используемого для создания цветопробы.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание. Для недатированных ссылок применяют последнее издание указанного стандарта (включая любые поправки):

ISO 3664, *Технология полиграфии и фотография. Условия просмотра*

ISO 8254-1, *Бумага и картон. Измерение зеркального глянца. Часть 1: Измерение под углом 75° в сходящемся световом пучке, метод TAPPI*

ISO 12040, *Технология полиграфии. Оттиски и печатные краски. Оценка светостойкости с использованием излучения ксеноновой лампы дугового разряда с фильтром*

ISO 12639, *Технология полиграфии. Обмен цифровыми данными на допечатной стадии. Теговый формат файлов изображений для технологии обработки изобразительной информации (TIFF/IT)*

ISO 12640-1, *Технология полиграфии. Обмен цифровыми данными на допечатной стадии. Часть 1: Данные CMYK стандартных цветных изображений (CMYK/SCID)*

ISO 12642-2, *Технология полиграфии. Входные данные для представления характеристик четырехцветной печати. Часть 2: Расширенный набор данных*

ISO 12647-1:2004, *Технология полиграфии. Контроль процесса изготовления цифровых файлов, растровых цветоделений, пробных и тиражных оттисков. Часть 1: Параметры и методы измерений*

ISO 13655, *Технология полиграфии. Спектральные измерения и колориметрические расчеты для полиграфической репродукции*

3 Термины и определения

Для целей этого документа применяются термины и определения, данные в ISO 12647-1, а также следующие.

3.1 цифровая цветопроба

цветопроба на экране или контрольный отпечаток, созданные непосредственно из цифровых данных на дисплее или подложке

3.2 цифровой пробный оттиск цифровая цветопроба на вещественном носителе

цветопроба, изготовленная как отображение оригинала на материале для пробной печати

3.3 подложка цветопробы

материал, используемый в процессе получения вещественного цветопробного отпечатка

3.4

растровая цветопроба

цветопроба, сделанная с использованием той же технологии растривания (как правило, растровые точки с регулярным расположением), что и предполагаемый продукт при тиражной печати

Примечание 1: это делается для того, чтобы попытаться воспроизвести (и, следовательно, проверить возможность появления) артефактов растривания—розеток, муара или ступеней алиасинга, предполагаемых в печати тиража. Способ основан на создании цветопробы из растровых изображений (bitmap), сгенерированных производственным RIP-ом.

3.5

период стабилизации оттиска

время, прошедшее с момента изготовления пробного оттиска до момента достижения стабильного цвета

Примечание: Данная характеристика определяется производителем.

4 Требования

4.1 Цифровые файлы, моделирование растровых структур

4.1.1 Передача данных

Системы получения цифровой цветопробы должны принимать цифровые данные, доставляемые в виде файлов данных PDF/X, как определено в ISO 15930 (все части), или файлов TIFF/IT, как определено в ISO 12639. Если используются файлы TIFF/IT, то информация о цвете должна быть включена с помощью тега 34675 или тега 34029, как определено в ISO 12639.

Примечание. PDF/X требует указания предполагаемых условий печати. Если предполагаемое условие печати включено в реестр характеристик, поддерживаемый Международным консорциумом по цвету (ICC), а цифровые данные представлены в системе голубой-пурпурный-жёлтый-чёрный (СМУК), то имя, используемое в реестре ICC используется для идентификации вместо встроенного ICC-профиля вывода. Если предполагаемое условие печати не включено в указанный реестр, PDF/X требует включения ICC профиля-вывода. Если данные отличны от СМУК, они должны быть колориметрически определены с использованием ICC профиля-вывода или другого механизма, а также должен быть включён ICC-профиль вывода СМУК; необходимо указывать способ преобразования (rendering intent), который будет использоваться с профилем вывода.

4.1.2 Частота растра

Растровые пробные оттиски должны иметь такие же частоты растра (линиатуры), как и моделируемая тиражная печать.

4.1.3 Угол растра

Растровые цветопробы должны иметь те же углы поворота растра, что и в моделируемой тиражной печати.

4.1.4 Форма растровой точки и её связь со значением тона

Растровые цветопробы должны иметь ту же основную форму растровой точки, что и в моделируемой тиражной печати.

4.2 Цветопроба

4.2.1 Цвет и глянец подложки для пробной печати

Подложка для цифровой цветопробы должна по возможности быть той же, что и используемая для печати тиража. Если это невозможно, цветопробная подложка должна иметь те же значения глянца и CIELAB a^* и b^* , что и у предполагаемой тиражной в пределах допусков, перечисленных в Таблице 1. Если характеристики печатной основы, которая будет использоваться для тиражной печати точно не известны, необходимо использовать подходящую подложку, соответствующую одному из трёх типов, указанных в таблице 1.

В идеале подложки для пробной и тиражной печати должны иметь одинаковые УФ-характеристики при рекомендуемых условиях измерения.

В Приложении А приведены требования к цифровым цветопробам, с учётом их актуальности.

Если тиражная печатная основа не идентична пробной основе, цвет последней не должен отличаться более чем на 1,5 цветового отличия по CIELAB 1976 при хранении в темноте в следующих условиях:

- a) 24 ч. при температуре 25°C и относительной влажности воздуха 25 %;
- b) 24 ч. при температуре 40°C и относительной влажности воздуха 80 %;

с) одна неделя при температуре 40°C и относительной влажности воздуха 10 %.

Для одной и той же подложки изменчивость цвета под воздействием света ограничивается условием, что светостойкость, определенная в соответствии с ISO 12040, должна быть не менее 3.

Примечание 1. 3-я ступень светостойкости приблизительно соответствует выдержке 300 дней при нормальном офисном освещении.

Примечание 2. В тиражной печати, если печатный продукт подвергается финишной обработке поверхности, это может значительно повлиять на глянец, и очень часто на цвет. В критических случаях результат цветоделения лучше всего оценивается с помощью цветопробы, глянец которой соответствует таковому конечного продукта печати с обработанной поверхностью. Для процессов с отделкой вне печатной машины, чтобы облегчить сопоставление тиражного изображения с пробным изображением на этапе подготовки, полезно предоставить оператору печатной машины два пробных оттиска:

—пробный оттиск, глянец которого совпадает с гляncем (необработанной) тиражной печатной основы;

—пробный оттиск, глянец которого соответствует таковому конечного продукта с обработанной поверхностью

Примечание 3. Если подложка/основа не проходит этот тест, она, по всей вероятности, не является экологически устойчивой и, следовательно, не подлежит сертификации.

Таблица 1—Координаты CIELAB, глянец и допуски для различных типов цветопробных подложек

Тип цветопробной подложки	L^{*a}	a^{*a}	b^{*a}	Gloss ^b , %
Глянцевый белый	> 95	0 ± 2	0 ± 2	61 ± 15
Полуматовый белый	> 95	0 ± 2	0 ± 2	35 ± 10
Матовый белый	> 95	0 ± 2	0 ± 2	< 25

Примечание Данные, указанные в этой таблице, относятся к незапечатанным материалам для изготовления цветопроб, их не следует путать с данными, относящимися к подложкам тиражной печати, которые приведены в других частях ISO 12647.

^a Измерения в соответствии с 5.3.

^b Измерения в соответствии с 5.5.

4.2.2 Цвет запечатанных участков

Условия измерения должны быть такими, как указано в 5.3; также должна использоваться цифровая контрольная шкала, указанная в 5.1.

Цветовые координаты CIELAB плашек триадных красок должны согласовываться с соответствующими целевыми значениями условий печати, которые должны быть смоделированы, как указано в данных (см. 4.1.1), в пределах разницы CIELAB, равной 5; при этом вклад разницы оттенков (hue) CIE в общую разницу CIELAB не должен превышать 2,5.

Колебания цветности в формате пробной печати ограничены тем, что цвета в девяти точках измерения, равномерно расположенных на испытуемом объекте (см. 5.2.4), который был напечатан без предварительной модификации с учётом условий печати, должны иметь

—стандартное отклонение менее 0,5 для каждого из значений значений L^* , a^* и b^* ;

—максимальное цветовое различие CIELAB между средним значением и измеренным в любой из этих точек равно 2.

Период стабилизации цветопробного отпечатка оговаривается производителем. Изменчивость («выцветание») основных и вторичных цветных плашек триадных красок и бинарных цветов с течением времени в темноте должна быть ограничена условием, что разница в цвете CIELAB, возникающая в первые 24 часа после истечения периода стабилизации печати, не должна превышать 1,5.

Светостойкость, определенная в соответствии с ISO 12040, плашек основного цвета должна быть не менее 3.

Цветовые координаты CIELAB контрольных полей, определенные в 5.1 или ISO 12642-2, должны соответствовать целевыми значениями условий печати, которые должны моделироваться как указано в данных (см. 4.1.1) в пределах допусков, указанных в таблице 2.

Если условия получения цветопробы таковы, что имитация участка тиражной печатной подложки ($C = M = Y = K = 0$, т.е. пустой подложки) действительно требует добавления некоего цвета на подложке для пробной печати, допуск отклонения CIELAB для такой имитации должен быть в пределах 3 в независимости от того, что соответствующая часть ISO 12647 предусматривает для этого допуска.

4.2.3 Повторяемость пробной печати

Разница в результатах цветопробной печати первичных и вторичных цветных плашек и контрольных полей промежуточных тонов основного цвета в течении суток не должна превышать цветовое различие

ΔE CIELAB в 1,5, когда контрольные поля измеряются в одном и том же месте на листе после прогрева и, при необходимости, повторной калибровки, рекомендованных производителем цветопробного устройства.

Примечание. У некоторых цветопробных систем одна и та же точка на пробном оттиске может быть формируема различными физическими частями устройства в разные дни; строго говоря, это проверка изменчивости, а не повторяемости. Для таких систем не существует правильного теста на повторяемость.

4.2.4 Устойчивость к механическому истиранию красителя

При использовании испытательной аппаратуры и метода, указанных в Приложении В, время, необходимое печатным плашкам для достижения механической устойчивости к истиранию, не должно превышать 30 мин или периода стабилизации печати, в зависимости от того, что больше. Это испытание должно проводиться для каждой комбинации материалов и условий эксплуатации, для которых цветопробная система должна быть сертифицирована.

Примечание. Был выбран период 30 минут, потому что считается, что он соответствует ожиданиям среднестатистического пользователя. Если цвет (в отличие от устойчивости красителя к истиранию) требует больше времени для стабилизации, это требование может быть ослаблено.

Таблица 2—Дополнительные допуски для контрольной шкалы

Описание полей контрольной шкалы	Допуск
Имитация цвета подложки в условиях тиражной печати ^a	$\Delta E_{ab}^* \leq 3$
Все поля, определённые в 5.1	Максимум $\Delta E_{ab}^* \leq 6$ Среднее $\Delta E_{ab}^* \leq 3$
Вторая полутоновая шкала, состоящая из основных цветов С, М, Y, примерно воспроизводящая цвета первой шкалы для средних условий печати («баланс серого») (то же количество полей, что и для цветов первой шкалы)	Среднее $\Delta H \leq 1,5$
Поля вне цветового охвата	Среднее $\Delta E_{ab}^* \leq 4$
Все поля ISO 12642-2	Среднее $\Delta E_{ab}^* \leq 4$ 95 % процентиль $\Delta E_{ab}^* \leq 6$
Примечание 1 Допуски относятся к отклонению значений цветопробы от значений характеристических данных моделируемых условий печати.	
Примечание 2 Установка допусков ΔE_{ab}^* ниже 3 в настоящее время нецелесообразна из-за недостаточной согласованности между приборами.	
Примечание 3 Если окончательный пробный оттиск подвергается отделке, конечные цвета могут значительно отличаться от цветов незаконченного оттиска. См. также примечание 2 в 4.2.1. В этом случае требуется или новое цветопробное устройство, или новый профиль моделирования, или другие настройки.	
^a Требуется только в том случае, если подложка цветопробы не совпадает с подложкой для тиражной печати.	

4.2.5 Глянец набора цветопробных красок

Глянец плашек на пробном оттиске должен быть визуально идентичен глянту плашек на тиражном оттиске. Глянец набора красок можно указать, если это считается необходимым; см. метод в разделе 5.5.

Примечание. Если глянец цветопробы существенно меняется при нанесении красителей, финишная обработка поверхности может стабилизировать ситуацию. См. 4.2.2

4.2.6 Диапазоны воспроизводимых значений тона

Отпечатки, промежуточные между белой и сплошной плашкой (имитируемой), должны переноситься на пробный оттиск согласованно и равномерно в диапазоне значений тона, который включает, по крайней мере, пределы воспроизводимости тона в условиях имитируемой печати; см. соответствующую часть стандарта ISO 12647 для получения информации.

Примечание Хорошая практика допечатной подготовки заключается в том, что никакие части изображения не должны содержать тона, значения которых выходят за пределы допустимых для тиражного процесса печати.

4.2.7 Значение тона

В дополнение к требованиям 4.2.2, одноцветные поля CMYK не должны отклоняться по значению тона (измеренному колориметрически) от значений тона определённых целевыми характеристическими данными более чем на 5%. Для расчёта значений тона на основе измеренных и характеристических данных CIE используйте метод, описанный в 5.4.

4.2.8 Воспроизведение градиентных переходов тонов

Испытуемые объекты, указанные в 5.2.2, не должны иметь легко различимых ступеней в пределах

воспроизводимых значений тона (см. 4.2.6) при просмотре в условиях просмотра ISO P1 в соответствии с ISO 3664.

4.2.9 Совмещение изображений и разрешающая способность

Максимальное смещение центров изображения любых двух печатных цветов не должно превышать 0,05 мм. Разрешающая способность пробного оттиска должна быть такой, чтобы для С, М, К шрифт без засечек чётко воспроизводился в позитивном варианте кеглем 2 пункта, а вывороткой—8 пунктов, должна воспроизводиться белая линия в 2 пункта на цветном фоне; для проверки должен использоваться контрольный объект, описанный в 5.2.3. Вышеупомянутые требования не применяются к шероховатым или механически нестабильным материалам, таким как газетная бумага, а также к случаям, когда допуски для тиражной печати значительно превышают 0,05 мм.

Примечание 1. Это условие обычно соответствует разрешающей способности устройства не менее 100 пикселей на сантиметр.

Примечание 2. Это условие включает в себя эффекты растекания красителя, если таковое присутствует.

4.2.10 Информация, размещаемая на полях

Каждая цифровая цветопроба должна иметь удобно читаемую строку комментариев, напечатанную на полях, где должны быть указаны обозначения системы пробной печати, типы красителя и подложки, условия печати, которые были смоделированы, используемый(ые) профиль(и) системы управления цветом, а также время и дата.

Примечание 1. Для струйных принтеров рекомендуется печатать тестовую строку рядом со строкой комментариев, чтобы можно было убедиться, что все сопла печатающей головки работают.

Примечание 2. В некоторых случаях повторной калибровки полезно перепрофилировать цветопробное устройство.

4.2.11 Цветовой охват

Для каждого моделируемого условия печати должны быть пробно напечатаны 226 полей шкалы цветового охвата ISO 12642-2. Среднее цветовое различие CIE LAB 1976 между фактическими и целевыми значениями для этих полей не должно превышать 4; см. также Таблицу 2. и Приложение С со списком полей мишени цветового охвата ISO 12642-2.

5 Методы тестирования

5.1 Контрольная шкала

На каждой цветопробе должна быть напечатана контрольная шкала CMYK в соответствии с целью вывода, имитирующей условия печати. Контрольные поля, указанные в списке ниже, должны присутствовать, при этом общее количество полей следует сохранять в разумных пределах. Для обеспечения совместимости с характеристическими данными следует выбрать как можно больше контрольных полей из комбинаций значений красок ISO 12642-2. Выберите контрольные поля таким образом, чтобы охватывались их следующие типы:

- a) плашки триадных красок и бинарных наложений С, М, Y, R, G и В (6 полей)
- b) участки полутонов и теней триадных красок и бинарных наложений С, М, Y, R, G и В (12 полей)
- c) ахроматическая чёрная (К) полутоновая шкала, состоящая как минимум из шести ступеней, одна из которых — плашка 100 %;
- d) полутоновая шкала CMY, которая имеет такое же количество ступеней как c), и при усреднённых условиях печати приблизительно воспроизводит значения CIE LAB шкалы только для черной краски, определенной в пункте c)
- e) подборка критических цветов, образованных наложением трёх красок, таких как телесные тона, коричневый, баклажанный, фиолетовый (приблизительно 15 полей);
- f) цвет подложки моделируемого печатного процесса (1 поле).

Примечание 1 На практике существует два определения серого, которые иногда противоречат друг другу:

—«Цвет, имеющий те же самые значения a^* и b^* CIE LAB, что и запечатываемый материал»;

—«Цвет, имеющий те же самые значения a^* и b^* CIE LAB, что и полутоновый оттенок, имеющий подобное значение L^* , отпечатанный черной краской».

Считается, что последнее определение полезно для средних тонов и теней, тогда как первое лучше всего работает с светлыми тонами.

Примечание 2 Поля баланса серого, состоящие из соответствующих сочетаний CMY, служат для быстрой визуальной проверки того, изменились ли значения тона CMY, например, от одного пробного оттиска к другому. Одно условие баланса серого обычно недостаточно для обеспечения ахроматического цвета для всех печатных

носителей и печатных красок, которые используются для данного условия печати. Кроме того, это обычно зависит от конкретного используемого составного черного цвета.

5.2 Дополнительные тестовые объекты

5.2.1 Для визуального определения разрешающей способности цветопробного процесса используйте объекты контроля разрешения S2 и S3, представленные в ISO 12640-1.

5.2.2 Для проверки основных и дополнительных триадных цветов C, M, Y, K, R, G, B и C+M+Y используйте целевые объекты тоновых переходов, такие как тестовое изображение S6 из ISO 12640-1. Измерьте длину виньеток так, чтобы они были чуть меньше длины, как при нормальном поведении тиражной печати.

5.2.3 Для проверки разрешающей способности по текстовому материалу используйте шрифт без засечек с кеглями 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 пунктов—позитивный и вывороткой. Также используйте линии вывороткой с обводкой 2, 3 и 4 пт.

5.2.4 Для проверки однородности создайте три объекта, каждый с одним оттенком, которые заполняют всю ширину области печати цветопробного принтера, используя следующие комбинации значений тона:

- a) C: 65 %, M: 50 %, Y: 50 %, K: 50 %;
- b) C: 40 %, M: 30 %, Y: 30 %, K: 30 %;
- c) C: 20 %, M: 15 %, Y: 15 %, K: 15 %.

Примечание. Наиболее популярным форматом для цветопробной печати является A3+.

5.3 Измерение цвета

Измерения цвета должны выполняться с использованием прибора (такого как колориметр или спектрофотометр, с помощью которого можно рассчитывать колориметрические значения), который способен многократно производить измерения величины в пределах допусков, указанных в этой части ISO 12647. Цветовые координаты CIE LAB L^* , a^* , b^* должны рассчитываться как подробно описано в ISO 13655. Условия измерения ISO 13655 и тип подложки должны выбираться на основе соответствия условиям печати и просмотра пробного оттиска. Цветовое различие CIE LAB 1976 рассчитывается в соответствии с ISO 13655.

Черная подложка должна соответствовать ISO 13655. Стандартная белая подложка должна иметь следующие характеристики:

- a) должна быть непрозрачной (например, керамической, пластиковой или бумажной).
- b) должна быть диффузно-отражающей (т. е. не иметь заметного зеркального отражения при просмотре под любым углом в типичных условиях освещения офисного помещения).
- c) её значение CIE LAB C^* не должно превышать 3,0.
- d) не должна быть флуоресцентной (отсутствие излучения в интересующей полосе отклика при освещении источником измерительного прибора).
- e) значения спектрального коэффициента отражения должны превышать значения, указанные в таблице 3, но значение CIE L^* не должно превышать 96,4.

Таблица 3 – Спектральные коэффициенты отражения

Длина волн nm	Коэффициент спектрального отражения
400	0,30
410	0,30
420	0,75
450	0,75
460	0,80
670	0,80
680	0,75
700	0,75
Примечание. Эти значения спектральной отражательной способности соответствуют значению CIE L^* , которое больше 92.	

Примечание Если условия просмотра—это условие P1 согласно ISO 3664 с белой подложкой, как рекомендовано

в Приложении D, наиболее подходящим условием измерения будет описанное в ISO 13655 с белой подложкой.

5.4 Измерение значений тона с помощью трехцветного колориметра или спектрофотометра

Измерьте полутоновые поля основных цветов, как указано в п. 5.3. Рассчитайте значения тона в соответствии с методом, приведённым в ISO 12647-1: 2004, 5.3.2.

5.5 Измерение глянца

Измерьте глянец подложки или отдельных плашек триадных цветов под углом 75° к поверхности, при падении света под углом 75° (15° от плоскости подложки). Используйте инструмент, соответствующий ISO 8254-1. Укажите полученные значения в процентах, указав в качестве метода «ISO 8254-1, TAPPI глянец».

5.6 Визуальная оценка соответствия пробного и тиражного оттиска

См. Приложение D для основных принципов, визуальной оценки.

Примечание 1 Хотя промышленность изо всех сил пытается разработать методы для оценки качества соответствия пробных оттисков, к сожалению, большинство отраслевых торговых групп до сих пор полагаются на визуальные сравнения. Признано, что эти оценки в значительной степени зависят от условий наблюдения и от квалификации участников процесса сравнения.

Приложение А (обязательное)

Сертификация

А. 1 Получение цветопробы с цифровых данных на вещественном носителе (твёрдая копия)

А.1.1 Общие положения

Комплексы изготовления цифровых цветопроб могут считаться способными предоставлять сертифицированные («контрактные») цветопробы для выбранных условий печати в соответствии с данной частью ISO 12647, если они могут продемонстрировать, что пробные оттиски соответствуют требованиям, перечисленным в А.1.2. или А.1.3 для выбранных условий печати.

А. 1.2 Растровые цветопробы

Растровые цветопробы должны соответствовать следующим требованиям раздела 4:

- 4.1.2, линиятура растра;
- 4.1.3, угол поворота растра;
- 4.1.4, форма растровой точки;
- 4.2.1, цвет и глянец подложки для пробной печати; требуется только соответствие таблице 1;
- 4.2.2, цвет напечатанных деталей, исключая испытания на светостойкость и выцветание за 24 часа;
- 4.2.7, значение тона;
- 4.2.8, воспроизведение тоновых переходов;
- 4.2.9, совмещение триадных наложений и разрешающая способность;
- 4.2.10, информация, размещённая на полях;
- 4.2.11, цветовой охват.

А. 1.3 Нерастровые цветопробы

Нерастровые пробные оттиски должны соответствовать всем требованиям А.1.2, за исключением требований к линиятуре (4.1.2), углу поворота растра (4.1.3) и форме растровых точек (4.1.4).

А. 2 Системы производства цветопроб на вещественном носителе (твёрдая копия)

А.2.1 Общие положения

Системы производства цифровых пробных оттисков, предоставляемые поставщиками, могут считаться способными предоставлять сертифицированные («контрактные») пробные оттиски для заданных условий печати в соответствии с данной частью ISO 12647, если они могут продемонстрировать, что система пробных оттисков, включающая аппаратные средства и компоненты рабочего процесса при испытании в условиях окружающей среды, указанных поставщиком, соответствует требованиям, перечисленным в А.2.2 или А.2.3 для указанных условий печати. Кроме того, система должна быть способна принимать и обрабатывать файлы данных в соответствии с 4.1.1.

А. 2.2 Растровые пробные оттиски

Растровые пробные оттиски должны соответствовать следующим требованиям раздела 4:

- 4.1.2, частота растра;
- 4.1.3, угол поворота растра;
- 4.1.4, форма растровой точки;
- 4.2.1, цвет и глянец подложки для пробной печати; требуется только соответствие таблице 1;
- 4.2.2, цвет напечатанных деталей, исключая испытания на светостойкость и выцветание за 24 часа;
- 4.2.3, повторяемость пробной печати;
- 4.2.4, сопротивление истиранию красителя
- 4.2.6, диапазоны воспроизводимых значений тона;
- 4.2.7, значения тона;
- 4.2.8, воспроизведение тоновых переходов;

—4.2.9, наложение изображений и разрешающая способность;

—4.2.10, информация, размещённая на полях;

—4.2.11, цветовой охват.

А. 2.3 Нерастровые пробные оттиски

Нерастровые пробные оттиски должны соответствовать всем требованиям А.1.2, за исключением требований к линиатуре (4.1.2), углу поворота растра (4.1.3) и форме растровых точек (4.1.4).

Приложение В (обязательное)

Определение механической стойкости красителя цветопробы

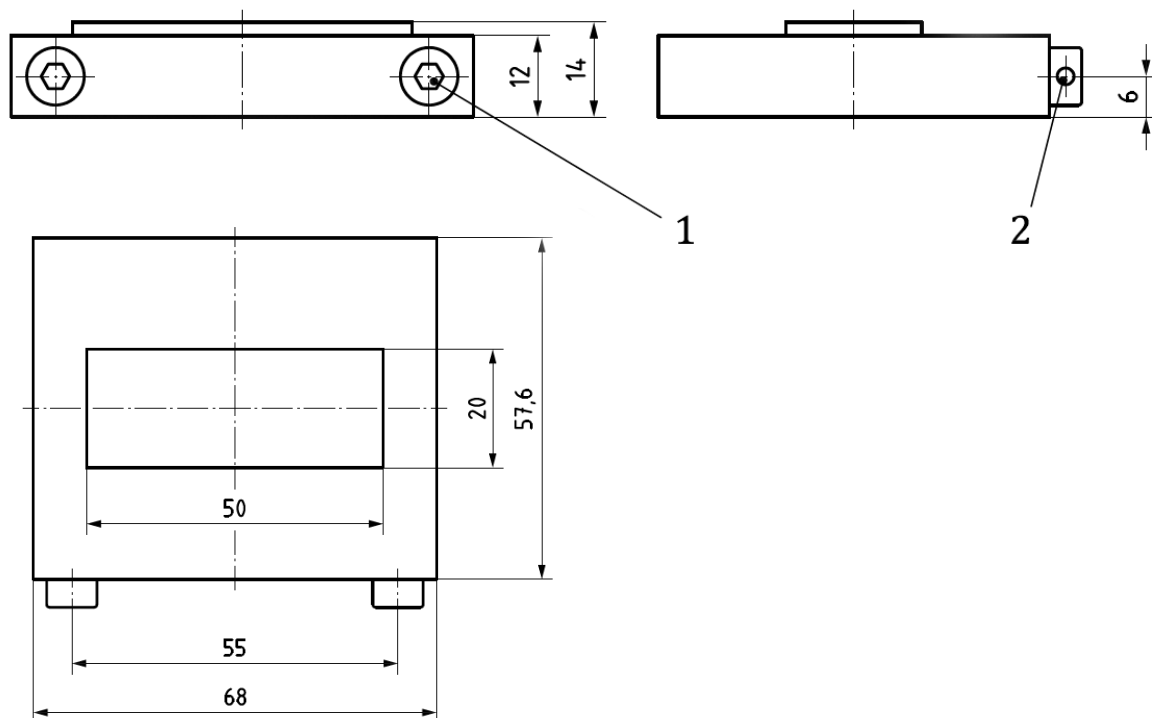
В.1 Комплект инструментов

В.1.1 Плита

Для процедуры используют плиту из нержавеющей стали, размеры которой соответствуют рисунку В.1, массой около 400 г, с выступающей площадкой для истирания 10 см^2 и, следовательно, отношение массы к площади $0,4 \text{ Н/см}^2$. Натяжная струна прикрепляется к передней части плиты с помощью двух винтов, в головках которых имеется отверстие (см. пункт 1 на рисунке В.1).

Примечание Эта процедура разработана по методу А стандарта DIN 53131-2.М

Размеры в миллиметрах



Обозначения

1 резьба М5

2 отверстие, диаметр от 2 мм до 3 мм, для закрепления шнура

Рисунок В.1—Плита

В.1.2 Резиновый коврик

Резиновый коврик должен иметь следующие свойства:

- толщина: 2 мм;
- длина: 340 мм;
- ширина: 250 мм;
- твёрдость по Шору-А: 65 А;
- ровная матовая поверхность.

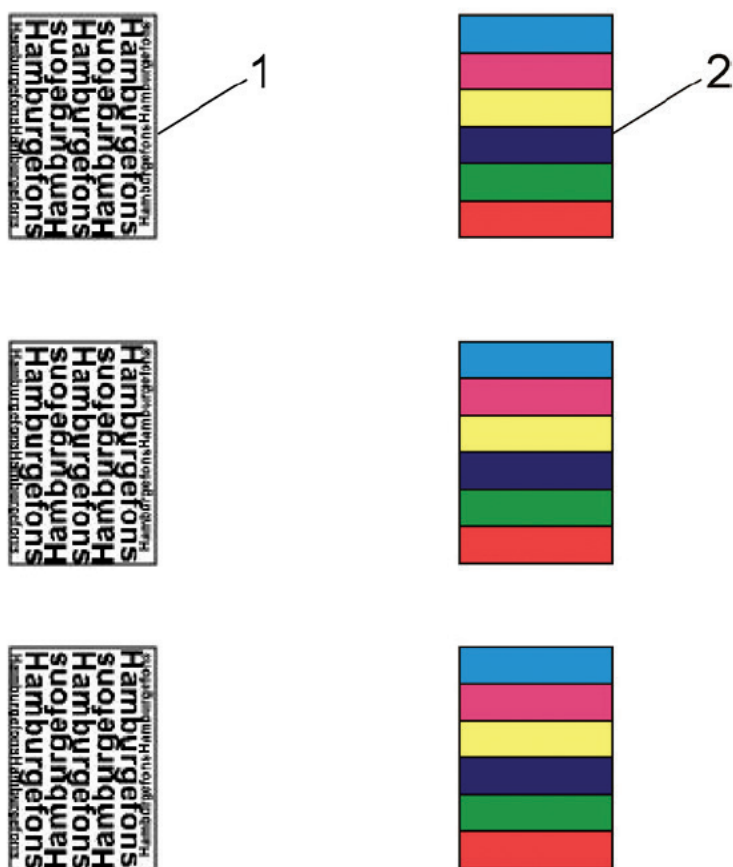
В.2 Система получения пробных оттисков

Результаты этого теста относятся только к конкретной комбинации системы получения цветопробы, аппаратного обеспечения, прошивки, настроек драйвера и программного обеспечения, а также конкретной используемой подложки для пробной печати и красителя.

В.3 Печать тестовой области

Приготовьте тестовую форму с напечатанными шестью прямоугольными тестовыми областями. Приблизительный размер—25 мм на 36 мм. Заполните три прямоугольника черными чернилами,

а в остальные—6 полосок C100, M100, Y100, C100 + M100, C100 + Y100, M100 + Y100, каждая полоса параллельна более короткой стороне прямоугольников. Пример макета см. На рисунке В.2.



Обозначения

1 текстовые тестовые области

2 цветные тестовые области

Рисунок В.2 —Пример макета для печати тестовых объектов

В.4 Тест на истирание

В.4.1 Климатические условия

Строго соблюдайте диапазоны температуры и относительной влажности, указанные поставщиком. Поместите все материалы и испытательные устройства в эту среду как минимум за 24 часа до теста.

В.4.2 Подготовка плиты

Прикрепите фрагмент незапечатанного тестируемого материала размером 40 мм на 80 мм, к плите таким образом, чтобы эта бумага покрывала выступающую площадку плиты. Расположите её запечатываемой стороной от плиты, так чтобы эта поверхность далее оказалась в контакте с печатными тестовыми элементами.

В.4.3 Тест

Прикрепите шнур длиной 40 см к винтам плиты (позиция 1 на рисунке В.1) так, чтобы плита могла скользить по поверхности стола.

Поместите резиновый коврик на плоский стол. Плотно прикрепите тестовую форму (с 6 прямоугольными объектами испытаний, см. рисунок В.2), на резиновый коврик запечатанной стороной вверх.

Поместите подготовленную плиту на проверочном оттиске за отпечатанными прямоугольными тест-объектами, при этом выступающая часть должна находиться лицом к пробному оттиску. Плита располагается таким образом, чтобы ее длинные стороны были параллельны длинным сторонам отпечатанных тест-объектов. Со скоростью около 5 см/с протяните плиту через всю выбранную тестовую область в направлении, перпендикулярном к ее длинной стороне. Не давите на плиту сверху. В процессе движения плиты держите шнур параллельно поверхности стола. Контролируйте материал, прикрепленный к нижней поверхности плиты. Если он окрасился перешедшим на него красителем, замените образец запечатываемого материала для проверочной печати на новый. Повторите тест на истирание для оставшихся пяти тестовых полей.

В.4.4 Оценка

Проведите визуальную оценку запечатанных и соседних тестовых областей на предмет следов истирания. Визуально оцените материал, который был прикреплен к плите, на наличие следов красителя. Для цветowych тестовых объектов оцените, полосы какого цвета наиболее сильно подверглись истиранию.

В.4.5 Период механической стабилизации красителя

Определите период механической стабилизации красителя следующим образом. Проведите серию тестов в соответствии с В.4.3, начиная сразу после того, как проверочный оттиск полностью выйдет из цветопробной системы. Повторите не менее трёх раз с одинаковыми интервалами примерно в 10 минут. Время, прошедшее после печати до момента, когда визуально не видно следов истирания— это период механической стабилизации красителя.

В.5 Отчёт о проведении испытания

Отчёт должен включать в себя следующие сведения:

- a) ссылка на данную часть ISO 12647 (т.е. ISO 12647-7:2013);
- b) исследуемая подложка для печати цветопробы (поставщик, тип артикул);
- c) краситель (поставщик, тип, артикул);
- d) принтер для печати цветопробы (поставщик, тип, артикул);
- e) драйвер и настройки принтера (поставщик, тип, версия);
- f) прикладное программное обеспечение (поставщик, тип, версия);
- g) процессор растровых изображений (RIP) (тип и версия);
- h) операционная система (поставщик, тип, версия);
- i) условия испытаний и любые отклонения от этой части ISO 12647, которые могли повлиять на результаты;
- j) результаты;
- k) дата и имя сотрудника, проводившего тестирование.

Дополнение С (обязательное)

Поля внешнего цветового охвата

Таблица С.1 содержит выбранный набор полей внешнего цветового охвата ISO 12642-2. Набор полей также является подмножеством полей, определенных в ISO 12642-2. В первом столбце таблицы С.1 указан порядковый номер, используемый в ISO 12642-2. В остальных столбцах указаны значения тона данных полей.

Таблица С.1—226 полей цветового охвата ISO 12642-2

№	С	М	У	К
1	0	0	0	0
2	0	10	0	0
3	0	20	0	0
4	0	30	0	0
5	0	40	0	0
7	0	70	0	0
9	0	100	0	0
10	10	0	0	0
11	10	10	0	0
12	10	20	0	0
14	10	40	0	0
16	10	70	0	0
18	10	100	0	0
19	20	0	0	0
20	20	10	0	0
21	20	20	0	0
23	20	40	0	0
25	20	70	0	0
27	20	100	0	0
28	30	0	0	0
37	40	0	0	0
38	40	10	0	0
39	40	20	0	0
41	40	40	0	0
43	40	70	0	0
45	40	100	0	0
55	70	0	0	0
56	70	10	0	0
57	70	20	0	0
59	70	40	0	0
61	70	70	0	0
63	70	100	0	0
73	100	0	0	0
74	100	10	0	0
75	100	20	0	0
77	100	40	0	0
79	100	70	0	0
81	100	100	0	0
82	0	0	10	0
83	0	10	10	0

Nº	C	M	Y	K
84	0	20	10	0
86	0	40	10	0
88	0	70	10	0
90	0	100	10	0
91	10	0	10	0
100	20	0	10	0
118	40	0	10	0
136	70	0	10	0
154	100	0	10	0
163	0	0	20	0
164	0	10	20	0
165	0	20	20	0
167	0	40	20	0
169	0	70	20	0
171	0	100	20	0
172	10	0	20	0
181	20	0	20	0
199	40	0	20	0
217	70	0	20	0
235	100	0	20	0
244	0	0	30	0
325	0	0	40	0
326	0	10	40	0
327	0	20	40	0
329	0	40	40	0
331	0	70	40	0
333	0	100	40	0
334	10	0	40	0
343	20	0	40	0
361	40	0	40	0
379	70	0	40	0
397	100	0	40	0
487	0	0	70	0
488	0	10	70	0
489	0	20	70	0
491	0	40	70	0
493	0	70	70	0
495	0	100	70	0
496	10	0	70	0
505	20	0	70	0
523	40	0	70	0
541	70	0	70	0
559	100	0	70	0
649	0	0	100	0
650	0	10	100	0
651	0	20	100	0
653	0	40	100	0
655	0	70	100	0

Nº	C	M	Y	K
657	0	100	100	0
658	10	0	100	0
667	20	0	100	0
685	40	0	100	0
703	70	0	100	0
721	100	0	100	0
735	0	100	0	20
741	10	100	0	20
747	20	100	0	20
753	40	100	0	20
759	70	100	0	20
760	100	0	0	20
761	100	10	0	20
762	100	20	0	20
763	100	40	0	20
764	100	70	0	20
765	100	100	0	20
771	0	100	10	20
796	100	0	10	20
807	0	100	20	20
832	100	0	20	20
843	0	100	40	20
868	100	0	40	20
879	0	100	70	20
904	100	0	70	20
910	0	0	100	20
911	0	10	100	20
912	0	20	100	20
913	0	40	100	20
914	0	70	100	20
915	0	100	100	20
916	10	0	100	20
922	20	0	100	20
928	40	0	100	20
934	70	0	100	20
940	100	0	100	20
950	0	100	0	40
955	20	100	0	40
960	40	100	0	40
965	70	100	0	40
966	100	0	0	40
967	100	20	0	40
968	100	40	0	40
969	100	70	0	40
970	100	100	0	40
975	0	100	20	40
991	100	0	20	40
1 000	0	100	40	40

Nº	C	M	Y	K
1 016	100	0	40	40
1 025	0	100	70	40
1 041	100	0	70	40
1 046	0	0	100	40
1 047	0	20	100	40
1 048	0	40	100	40
1 049	0	70	100	40
1 050	0	100	100	40
1 051	20	0	100	40
1 056	40	0	100	40
1 061	70	0	100	40
1 066	100	0	100	40
1 075	0	100	0	60
1 080	20	100	0	60
1 085	40	100	0	60
1 090	70	100	0	60
1 091	100	0	0	60
1 092	100	20	0	60
1 093	100	40	0	60
1 094	100	70	0	60
1 095	100	100	0	60
1 100	0	100	20	60
1 116	100	0	20	60
1 125	0	100	40	60
1 141	100	0	40	60
1 150	0	100	70	60
1 166	100	0	70	60
1 171	0	0	100	60
1 172	0	20	100	60
1 173	0	40	100	60
1 174	0	70	100	60
1 175	0	100	100	60
1 176	20	0	100	60
1 181	40	0	100	60
1 186	70	0	100	60
1 191	100	0	100	60
1 199	0	100	0	80
1 203	40	100	0	80
1 207	70	100	0	80
1 208	100	0	0	80
1 209	100	40	0	80
1 210	100	70	0	80
1 211	100	100	0	80
1 215	0	100	40	80
1 224	100	0	40	80
1 231	0	100	70	80
1 240	100	0	70	80
1 244	0	0	100	80

Nº	C	M	Y	K
1 245	0	40	100	80
1 246	0	70	100	80
1 247	0	100	100	80
1 248	40	0	100	80
1 252	70	0	100	80
1 256	100	0	100	80
1 262	0	100	0	100
1 266	100	0	0	100
1 268	100	100	0	100
1 278	0	0	100	100
1 280	0	100	100	100
1 284	100	0	100	100
1 290	90	0	0	0
1 292	80	0	0	0
1 295	60	0	0	0
1 296	50	0	0	0
1 299	25	0	0	0
1 301	15	0	0	0
1 303	7	0	0	0
1 305	3	0	0	0
1 310	0	90	0	0
1 312	0	80	0	0
1 315	0	60	0	0
1 316	0	50	0	0
1 319	0	25	0	0
1 321	0	15	0	0
1 323	0	7	0	0
1 325	0	3	0	0
1 330	0	0	90	0
1 332	0	0	80	0
1 335	0	0	60	0
1 336	0	0	50	0
1 339	0	0	25	0
1 341	0	0	15	0
1 343	0	0	7	0
1 345	0	0	3	0
1 405	100	0	0	70
1 406	0	100	0	70
1 407	0	0	100	70
1 408	100	100	0	70
1 409	100	0	100	70
1 410	0	100	100	70

Приложение D (справочное)

Процедуры сертификации для визуальной оценки соответствия пробной и тиражной печати

Считается целесообразным дополнить измерения и визуальные проверки, перечисленные в приложениях A и B, визуальными оценками группы экспертов по цвету. Сложность заключается в том, чтобы попытаться исключить субъективные факторы: усталость наблюдателя и меняющиеся условия просмотра. Принимая это во внимание, предлагаются следующие рекомендации¹⁾

Визуальная оценка должна производиться группой экспертов по цвету, в чьи должностные обязанности входит изготовление цветопроб или печатных листов. Считается, что необходимо как минимум четыре эксперта.

Особенно в начале, но также и на протяжении всего процесса оценки, как только эксперт начинает утомляться, экспертам по цвету предоставляют тиражные оттиски и набор «тренировочных» цветопроб, которые ранее были оценены как

- «годные»,
- «годные с небольшим отклонением»,
- «негодные с небольшим отклонением»,
- «негодные»,

с учётом их визуального соответствия с тиражным оттиском. Эта процедура представляет собой попытку обеспечить целостность процесса оценки, а также то, чтобы эксперты имели одинаковые представления в отношении того, что считается приемлемой цветопробной системой и какие результаты являются допустимыми. Если оценка эксперта существенно отличается от представленной оценки данного набора оттисков, то этого эксперта следует освободить от участия в процессе оценки. Важно отметить, что этот «тренировочных» цветопроб не должен иметь никаких идентифицирующих признаков раскрывающих результаты предыдущих оценок; только лицо, ответственное за проведение процедуры, имеет эту информацию и, таким образом, в состоянии оценить работу экспертов.

Во время каждой оценки, экспертов просят изменить своё местоположение относительно смотровой кабины, чтобы у них была возможность просматривать оттиски с разных точек.

Все цветопробы на вещественных носителях следует сравнивать с высококачественными тиражными оттисками, которые получены при условиях проведения печатного процесса, моделируемых пробными оттисками. Просмотр должен осуществляться в соответствии с ISO 3664. Следует использовать смотровую кабину, соответствующую ISO 3664, условиям просмотра ISO P1, с зоной обзора не менее 100 см в ширину и 75 см в глубину. Цветовая температура источника света в смотровой кабине должна стабилизироваться не менее 30 минут или до тех пор, пока измерения источника света не покажут стабильные результаты. Все посторонние материалы должны быть удалены от кабины по бокам и сзади, чтобы не влиять на оценку. Все комнатное освещение должно быть уменьшено, чтобы никакой посторонний свет, отличный от D50, не мешал визуальной оценке.

Все цветопробы сначала проверяются на предмет отсутствия опознавательных знаков, которые могли бы идентифицировать источник пробы. Оцениваемые оттиски не следует переворачивать, чтобы не видеть опознавательные знаки на обратной стороне. Оценка должна проводиться «вслепую», т.е. без знания источника пробы.

Тиражный оттиск размещается в смотровой кабине на белой основе. Все пробные образцы, оцениваемые с ним, помещаются рядом. Экспертам по цвету обычно даётся не более 10 минут на оценку набора пробных оттисков каждой системы изготовления пробных оттисков (обычно три пробных оттиска сравнивают с тиражным). В течение этого времени комментарии записываются лицом, наблюдающим за процессом визуальной оценки, и, при необходимости, после разъяснения неточностей. Записанные комментарии проверяются на предмет согласия всей группы, и, если необходимо, также записываются комментарии вне консенсуса. В конце процесса оценки, продолжающегося не более 10 минут, экспертов по цвету просят вынести единогласное решение о годности/негодности оцениваемой цветопробной системы, и этот результат записывается.

Библиография

- [1] ISO 12642-1, *Технология полиграфии. Входные данные для описания 4-цветной печати. Часть 1. Набор исходных данных*
- [2] ISO 13656, *Технология полиграфии. Применение денситометрии и колориметрии для процесса контроля или оценки тиражных и пробных оттисков*
- [3] ISO 15076-1, *Регулирование цвета в технологии изображений. Архитектура, формат профиля и структура данных. Часть 1. На основе ICC. 1:2010*
- [4] ISO 15930 (все части), *Технология полиграфии. Обмен цифровыми данными при подготовке печати с помощью PDF*
- [5] ANSI CGA/TS 5:2003, *Технология полиграфии. Спектральные измерения и колориметрические вычисления для полиграфических изображений*
- [6] DIN 53131-2, *Проверка бумаги для струйной печати. Часть 2. Время сушки*
- [7] SWOP CERTIFICATION PROGRAM. www.swop.org