

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

ISO
12647-2

Третье издание 2013-12-15

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

Часть 2:

Процессы офсетной печати

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	Страница
Предисловие.....	4
Введение	5
1 Область применения	6
2 Нормативные ссылки.....	6
3 Термины и определения.....	7
4 Требования	7
4.1 Общие	7
4.2 Цифровые файлы и печатные формы	7
4.3 Пробный или тиражный оттиск.....	9
5 Методы измерений.....	19
5.1 Вычисление оптической плотности, цветовых координат CIELAB и цветового различия CIELAB.....	19
5.2 Контрольная шкала.....	19
Приложение А (справочное) Воспроизведение серого и баланс серого	20
Приложение В (справочное) Обработка различий в цвете бумаги.....	23
Библиография	24

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.

Для пояснения значения конкретных терминов и выражений ISO, связанных с оценкой соответствия, а также для получения информации о соблюдении ISO принципов ВТО в Технических барьерах в торговле (ТБТ) пройдите по следующему URL-адресу: (Предисловие—Дополнительная информация) URL: Foreword—Supplementary information

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

Данное третье издание отменяет и заменяет второе издание, которое было тщательно переработано. Изменения касаются следующего:

- a) исключение требований, основанных на плёнке;
- b) изменение требования к цветопробам;
- c) изменения в условиях печати;
- d) изменение окрашивания первичных и вторичных плашек;
- e) введение новых кривых приращения тона;
- f) общая правка.

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: Растровая Трафаретная печать

—Часть 6: Флексографская печать

—Часть 7: Процесс изготовления контрактной цветопробы непосредственно с цифровых данных

—Часть 8: Печать валидации непосредственно с цифровых данных

Введение

В этой части ISO 12647 перечислены значения или множества значений основных параметров процесса, указанных в ISO 12647-1, и соответствующие техническим свойствам полутонной/растровой офсетной литографической печати. Первичные параметры задают общие условия печати и определяются здесь как описание подложки, описание красителя, описание раstra, приращение тона и последовательность наложения красок. Поскольку типографская краска, используемая в этом международном стандарте, должна соответствовать ISO 2846-1, в данном случае нет необходимости считать её основным параметром процесса.

Соответствие указанных значений при пробной и тиражной печати в целом обеспечивает хорошее визуальное соответствие между производимыми образцами. Визуальное и частично измеренное соответствие «пробного оттиска» является важным составляющим для глобально согласованных рабочих процессов печати и публикации в целом. Контрольный оттиск может потребоваться при использовании определенных условий печати, в которых используются различные типы обработки поверхности.

Так как полиграфический и издательский мир принял предыдущие редакции данного международного стандарта, его деятели из всех сил пытались внедрить различные типы бумаги. Спецификации типа бумаги с помощью трёхцветных значений/значений координат цвета, первоначально определенные как руководство для пробных оттисков, были ошибочно интерпретированы как исключительное предварительное условие для того, чтобы бумага «соответствовала ISO 12647-2». Кроме того, стало очевидным, что типы бумаги, определенные настоящим стандартом, плохо отражают состояние рынка бумаги. Поэтому некоторые отраслевые группы, используя общие принципы этого международного стандарта, установили дополнительные условия печати с различными характеристиками бумаги.

При пересмотре этого международного стандарта была установлена новая категоризация бумаги. Это было необходимо, поскольку не существует согласованного метода прогнозирования поведения печати на основе колориметрических показаний незапечатанной основы для печати. Когда были проанализированы характеристики визуальной печати типичной печатной бумаги, были выявлены различные наборы описаний красителей. При более внимательном рассмотрении выяснилось, что эти наборы соответствуют характеристикам поверхности (белизна CIE, глянец и покрытие) и массе на единицу площади (непрозрачность).

Таким образом, оттиск соответствует настоящему стандарту, когда:

- могут быть достигнуты колориметрические цели основных цветов, определенные общими условиями печати и с использованием типичных средств нанесения краски;
- по соглашению между всеми сторонами устанавливается дополнительное условие печати, и целевые значения для этого условия печати чётко указываются, например, путём обмена характеристиками.

Данный международный стандарт касается типичной промышленной печати с учётом возможных экономических ограничений. Значения допусков были выбраны таким образом, чтобы обеспечить разумный баланс между ожиданиями клиентов (минимальный разнотон), техническими пределами производства и производственными затратами. При условии достижения договорённостей между всеми заинтересованными сторонами допуски могут быть ужесточены, особенно если первичные или вторичные параметры процесса (например бумага) могут быть зафиксированы на стадии планирования.

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

Часть 2:

Процессы офсетной печати

1 Область применения

Эта часть ISO 12647 определяет ряд параметров процесса и их значения, которые должны применяться при производстве цветоделенных, печатных форм и печати для четырёхцветных листовых и рулонных офсетных печатных машин, за исключением литографии холодного тиснения на газетной бумаге.

Параметры и значения выбираются с учётом типичного процесса, охватывающего этапы «цветоделение», «изготовление цветопробы», «изготовление печатной формы», «подписной оттиск» и «тиражные оттиск» для всех видов коммерчески доступных субстратов/подложек.

Данная часть ISO 12647:

- непосредственно применима к контрольным оттискам и процессам печати, в которых в качестве входных данных используются печатные формы с цветоделением;
- применима к контрольным оттискам и процессам печати с более чем четырьмя основными цветами, если сохраняются прямые аналогии с четырёхцветной печатью, например, для данных и растривания, для подложек и параметров печати;
- применима к процессу печати картонной упаковки;
- подходит для всех видов сушки, таких как термофиксация, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение;
- содержит рекомендации по обеспечению качества и управлению качеством.

Эта часть ISO 12647 не применима к процессам, отличным от офсетной, таким как печать непосредственно с цифровых данных, где нет промежуточного носителя изображения или где носитель изображения может обновляться для каждого оттиска, и таким образом каждый оттиск может отличаться по содержанию.

2 Нормативные ссылки

Следующие ниже документы, полностью или частично, являются нормативными ссылками в этом документе и являются обязательными для его применения. Для датированных ссылок применимо только указанное издание. Для недатированных ссылок применяется последнее издание документа (включая любые поправки).

ISO 2846-1, *Графическая технология. Цвет и прозрачность типографской краски устанавливаются для четырёхцветной печати. Часть 1: Листовой и установленный в тепло рулонный офсет литографическая печать*

ISO 8254-1, *Бумага и картон. Определение зеркального глянца. Часть 1. Глянец под углом 75 град. со сходящимся пучком, метод TAPPI*

ISO 8254-2, *Бумага и картон. Определение зеркального глянца. Часть 2. Глянец под углом 75 град. с параллельным пучком, метод DIN [альтернатива ASTM D7163]*

ISO/TS 10128, *Технология полиграфии. Методы настройки цветной печати в печатных аппаратах для подбора набора данных*

ISO 11475, *Бумага и картон. Определение белизны по CIE, источник света D65/10 (наружный дневной свет)*

ISO 12647-1, *Технология полиграфии—Управление технологическим процессом по изготовлению растровых цветоделенных изображений, пробных и тиражных оттисков:—Часть 1: Параметры и методы измерения*

ISO 12647-7, *Технология полиграфии—Управление технологическим процессом по изготовлению растровых цветоделенных изображений, пробных и тиражных оттисков:—Часть 7: Процесс изготовления контрактной цветопробы непосредственно с цифровых данных*

ISO 13655, *Технология полиграфии. Измерение спектральных характеристик и расчёт колориметрических характеристик для печатных изображений*

ASTM D7163, *Стандартный метод тестирования для зеркального блеска печатного материала [альтернатива ISO 8254-2]*

3 Термины и определения

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

3.1

площадь запечатки

отношение площади, покрытой краской, ко всей площади в зоне красок

3.2

калибровка

настройки, сделанные на основе сравнения эталона и тестируемого устройства

3.3

характеристики

набор значений тона и связанных колориметрических значений, которые полностью описывают данный процесс печати

3.4

значение тона

(для печатной формы) процентное значение площади поверхности, которое покрыто типографской краской

4 Требования

4.1 Общие

Файлы цифровых данных, доставляемые для печати, должны сопровождаться цифровым пробным отпечатком, контрольным оттиском или подписным оттиском из предыдущего тиража.

Примечание Контрольные оттиски—это тестовые отпечатки файлов данных на печатной машине, которые могут служить справочным материалом для последующей печати. В то время как большинство контрольных оттисков являются цифровыми цветопробами, для работ, критичных к цвету или содержанию, необходимы контрольные оттиски с теми же настройками, что и тиражные оттиски.

4.2 Цифровые файлы и печатные формы

4.2.1 Передача данных

Данные, предоставляемые для печати, должны быть в цветовом пространстве CMYK или трёхкомпонентном, обмен такими данными должен осуществляться с использованием форматов PDF/X^{[6][7]}.

Должны быть указаны предполагаемые условия печати. В случае PDF/X должны использоваться механизмы, предусмотренные указанным форматом данных. В случае использования других форматов данных необходимо предоставить описание условий печати, набор характеристик^{[5][4]} или профиль устройства вывода Международного цветного консорциума (ICC)^[5].

Если данные представляются не в CMYK, то они должны быть определены колориметрическими описаниями с использованием профиля ICC или другого механизма, и должен быть включён профиль устройства вывода ICC CMYK. Метод цветового преобразования (rendering intent) для каждого элемента данных, так же нужно указывать отдельно.

Если предоставленные характеристики или профиль ICC противоречат условиям печати, определенным в этой части ISO 12647, один из методов, определенных в ISO/TS 10128, должен использоваться для корректирования данных до начала печати. Контроль печатного процесса в этих случаях основан на данных линеаризации производства, если это согласовано всеми сторонами. В большинстве ситуаций придется руководствоваться не денситометрическими значениями тона, а колориметрическими. Дополнительную информацию о взаимосвязи между колориметрическими и денситометрическими значениями тона можно найти в ISO/TS 10128.

Примечание 1 Условия печати здесь определяются как описание подложки, описание красителя, описание растривания, набор красок и последовательность печати.

Примечание 2 Перед заключительными производственными проверками рекомендуется проконтролировать качество содержимого задания на печать, поскольку соответствие PDF/X не обязательно гарантирует подходящее разрешение изображения или другие критерии.

Примечание 3 Допускаются дополнительные смесевые краски, но эта часть ISO 12647 не рассматривает допуски по ним.

4.2.2 Качество печатной формы

Разрешение установщика пластин/фотонаборной машины с выводом изображения на формную пластину должно быть выбрано таким образом, чтобы обеспечить воспроизведение не менее 150 шагов значения тона.

Пример. Если для растра с точкой одного типа предполагаемая номинальная линиатура составляет 80 см^{-1} , тогда разрешение устройства СТР должно быть не менее 1000 см^{-1} . При растривании по технологии Supercell можно установить меньшее разрешение.

4.2.3 Частота растра (регулярные растры)

При печати триадными красками частота растра (линиатура) для регулярных растров должна быть в пределах от 48 см^{-1} до 80 см^{-1} .

Предпочтительные следующие номинальные значения частот:

- а) от 48 см^{-1} до 80 см^{-1} для мелованной бумаги; и
- б) от 48 см^{-1} до 70 см^{-1} для немелованной бумаги.

Примечание 1 Вне диапазона $45\text{--}80 \text{ см}^{-1}$ общие правила, определенные ISO 12647-1, остаются действительными, но конкретные значения могут отличаться.

Примечание 2 Частота растривания очень часто немного меняется от одного триадного цвета к другому, чтобы минимизировать муар. Например, между цветами С, М, У может быть разница до 6% от номинальной частоты растра.

Примечание 3 Для полутона черного или жёлтого цвета иногда используется частота растра, которая существенно меньше номинальной линиатуры остальных цветов, например 84 см^{-1} вместо 60 см^{-1} .

Примечание 4 Линиатуру часто указывают в lpi (линии на дюйм). Для преобразования значений линиатуры см^{-1} в lpi и обратно следует использовать коэффициент преобразования 2,54.

ПРИМЕР Требование 4.2.3, указанное в lpi, будет читаться следующим образом (округлено до обычно используемых целых чисел): для четырёхцветной печати, частота растра для регулярных растров должна находиться в диапазоне от 120 lpi до 200 lpi. Предпочтительные номинальные частоты растра: а) от 120 до 200 линий на дюйм для мелованной бумаги; и б) от 120 до 175 линий на дюйм для немелованной бумаги.

4.2.4 Размер растровой точки (непериодические растры)

Для четырёхцветной печати размер растровой точки для стохастических растров должен находиться в диапазоне от 20 мкм до 40 мкм. Предпочтительные номинальные размеры растровых точек:

- а) от 20 до 30 мкм для мелованной бумаги;
- б) от 30 мкм до 40 мкм для немелованной бумаги.

Примечание. Вне диапазона от 20 мкм до 40 мкм общие принципы, определённые в ISO 12647-1, остаются в силе, но конкретные значения могут отличаться.

4.2.5 Угол поворота растра (регулярные растры)

Для растровых точек, не имеющих главной оси, номинальная разница между углами поворота растра для голубого, пурпурного и черного должна составлять 30° , при этом угол поворота растра жёлтого цвета должен быть отделен от другого цвета на 15° . Угол поворота растра преобладающего цвета должен составлять 45° .

Для растровых точек с основной осью номинальная разница между углами поворота растра для голубого, пурпурного и черного должна составлять 60° , при этом угол поворота растра жёлтого цвета также должен быть отделен от другого цвета на 15° . Угол поворота растра доминирующего цвета должен составлять 45° или 135° .

4.2.6 Форма растровой точки и её связь со значением тона (регулярные растры)

Для регулярных растров следует использовать круглые, квадратные или эллиптические растровые точки. Для растровых точек с главной осью первое соединение должно происходить не ниже, чем при значении тона 40%, а второе соединение—не выше, чем при значении тона 60%.

4.2.7 Суммарное значение тона

Суммарное значение тона (краскоперенос) для мелованных бумаг предпочтительно менее 330%, и не должно превышать 350% для листовой печати и должно быть меньше и не превышать 300% для рулонной печати с ИК-сушкой. Суммарное значение тона для других материалов должно быть в пределах 300% для листовой печати и 270% для рулонной печати с ИК-сушкой.

Примечание. При превышении упомянутых значений суммарного краскопереноса могут возникать проблемы. Из-за неполного высыхания красок может произойти некачественное наложение красочных слоев, обратный перенос и отрывание.

4.2.8 Воспроизведение серого и баланс серого

Значения тонов голубого, пурпурного и жёлтого, которые при наложении дают визуально нейтральный серый цвет, должны быть рассчитаны из стандартных условий печати или фактических условий печати или связанных профилей по следующей формуле, описывающей воспроизведение серого (L^* , a^* , b^*) по отношению к заданному цвету бумаги (L^*_{paper} , a^*_{paper} , b^*_{paper}) и наложению 100% плашек СМУ (L^*_{cmy}) для каждого L^* в диапазоне от L^*_{paper} до L^*_{cmy} :

$$a^* = a^*_{paper} \times \left[1 - 0,85 \times \left(L^*_{paper} - L^* \right) / \left(L^*_{paper} - L^*_{cmy} \right) \right]$$

$$b^* = b^*_{paper} \times \left[1 - 0,85 \times \left(L^*_{paper} - L^* \right) / \left(L^*_{paper} - L^*_{cmy} \right) \right]$$

Примечание 1 Одно условие баланса серого обычно недостаточно для обеспечения ахроматического цвета для всех подложек и печатных красок, которые можно использовать в данном процессе печати. Следовательно, баланс серого должен определяться для каждого условия печати отдельно на основе чётко определенного воспроизведения серого. См. Приложение А для получения более подробной информации.

Примечание 2 Баланс серого для используемого процесса печати может применяться для калибровки процесса и управления процессом, если не превышаются допуски на приращение тона и разнотон, как определено в таблице 11.

Примечание 3 Коэффициент 0,85 представляет собой визуальную адаптацию 85% к белому цвету бумаги.

4.3 Пробный или тиражный оттиск

4.3.1 Общие сведения

Условия печати для листовой и рулонной офсетной печати должны сообщаться с помощью описания подложки для печати, описания красителя, описания растривания, набора красок и последовательности печати.

Стандартные условия печати показаны в таблице 1. Для всех условий печати, описанных в этой части ISO 12647, набор красок должен соответствовать ISO 2846-1, а последовательность печати должна быть такая: черный—голубой—пурпурный—жёлтый.

Таблица 1—Стандартные условия печати для типичных запечатываемых материалов

Условие печати	Описание материала (Таблицы 2 и 3)	Описание красителя (Таблицы 5 и 6)	Описание растривания			
			Регулярные растры		Стохастические растры	
			кривая TVI	Частота (см ⁻¹)	кривая TVI	Размер пятна (мкм)
PC1	PS1	CD1	A	От 60 до 80	E	20(25)
PC2	PS2	CD2	B	От 48 до 70	E	25
PC3	PS3	CD3	B	От 48 до 60	E	30
PC4	PS4	CD4	B	От 48 до 60	E	30
PC5	PS5	CD5	C	От 52 до 70	E	30(35)
PC6	PS6	CD6	B	От 48 до 60	E	35
PC7	PS7	CD7	C	От 48 до 60	E	35
PC8	PS8	CD8	C	От 48 до 60	E	35

Дополнительные условия печати, основанные на распространенных материалах для печати, различных последовательностях печати и различных наборах красок, должны соответствовать схеме, описанной в этом и следующих пунктах; они должны устанавливаться путём определения комбинаций запечатываемых материалов и описаний красителей (сопоставимых с таблицами 2 и 3 и таблицами 5 и 6), описаний растривания и кривых TVI (сопоставимых с таблицами 9 и рис. 3).

Стандартные условия печати обычно профилируются сбором (при необходимости сглаживанием характеристических кривых и усреднением) данных измерений цвета с одной или нескольких печатных машин, которые были тщательно настроены на заданные условия печати. Такой набор данных вместе со связанными метаданными, описывающими характерные условия печати, известен как набор данных линеаризации. Когда такие характеристические данные используются для описания одного из условий печати, определенных этой частью ISO 12647, должны быть чётко указаны печатная основа, краситель, растривание, набор красок и последовательность печати для условий печати, из которых были собраны характеристические данные.

Примечание 1 Данные колориметрических характеристик, как указано в ISO 12642-1 и ISO 12642-2, содержат все данные, которые должны быть указаны в соответствии с 4.3.2.1, 4.3.2.3 и 4.3.4.1 этой части ISO 12647.

Примечание 2 Набор характеристических данных или полученный из него ICC-профиль требуется при создании

цветопроб в соответствии с ISO 12647-7. На практике это означает, что наборы данных линейаризации предоставляют удобные средства для стандартизации условий печати. Данные о линейаризации стандартизированной печати можно получить в исследовательских или торговых ассоциациях.

Примечание 3 Если при печати определенной продукции регулярным растром возникает муар, эта работа может быть напечатана с использованием стохастического растрирования. В некоторых случаях муар может вызывать артефакты контуров тона и нарушения цветовых переходов в первичных и вторичных полутонах.

Примечание 4 Размеры пятен для стохастических растров в скобках рекомендуются для термофиксированной рулонной офсетной печати.

4.3.2 Визуальные характеристики компонентов изображения

4.3.2.1 Цвет запечатываемого материала

Подложка, используемая для пробных оттисков, должна быть идентична тиражному оттиску. Если это невозможно, свойства подложки для пробных оттисков должны быть близки к свойствам тиражного оттиска с точки зрения цвета, белизны CIE, глянца, типа поверхности (мелованная, немелованная, супер-каландрированного и т. д.) и плотности.

Оцените соответствие подложки для пробного оттиска и подложки для тиражного оттиска, используя атрибуты, перечисленные в таблицах 2 и 3. Для цифровой цветопробы применяются требования, определенные в ISO 12647-7.

Типичные характеристики бумаги ознакомительно приведены в таблицах 2 и 3. Чтобы определить наиболее подходящие условия печати для конкретного типа бумаги, сравните бумагу, которая будет использоваться для печати, с параметрами в этих таблицах и выберите наиболее подходящую. Эта процедура обеспечивает простое сопоставление описания соответствующего красителя и, следовательно, внешнего вида продукции.

Производственная бумага, имеющая окраску, отличающуюся от целевых значений, указанных в таблицах 2 и 3, не может быть описана установленными характеристиками данных. В этом случае рекомендуется отдельное описание подложки с использованием атрибутов, указанных в таблицах 2 и 3, и связанного набора характеристических данных.

Таблица 2—Координаты CIELAB, поверхностная плотность и белизна CIE для запечатываемого материала (справочная информация)

Характеристика	Тип и поверхность бумаги											
	PS1			PS2			PS3			PS4		
Тип поверхности	Premium мелованная			Улучшенная мелованная			Стандартная мелованная глянцевая			Стандартная мелованная матовая		
Плотность ^a г/м ²	80 до 250 (115)			51 до 80 (70)			48 до 70 (51)			51 до 65 (54)		
Белизна CIE ^b	105 до 135			90 до 105			60 до 90			75 до 90		
Глянец ^c	10 до 80			25 до 65			60 до 80			7 до 35		
Цвет ^d	Координаты			Координаты			Координаты			Координаты		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Белая подложка	95	1	-4	93	0	-1	90	0	1	91	0	1
Чёрная подложка	93	1	-5	90	0	-2	87	0	0	88	0	-1
Допуск	±3	±2	±4	±3	±2	±2	±3	±2	±2	±3	±2	±2
Флуоресценция ^e	умеренная			низкая			низкая			низкая		

^a Значения в скобках относятся к соответствующим цветовым координатам, приведённым в этой таблице.

^b Белизна измеряется в соответствии с ISO 11475 при условии наружного освещения. Обратите внимание, что это измерение одной точки (среди других переменных) основано на условиях просмотра D65. D50—это стандартное условие просмотра, используемое при печати. Значения белизны следует использовать только для справки.

^c Измерения производятся в соответствии с ISO 8254-1, методом TAPPI.

^d Измерения производятся в соответствии со стандартом ISO 13655-D50, наблюдатель на 2°, геометрия 0:45 или 45:0. Режим измерения M1.

^e Типичная дельта яркости D65 UV/UV_{ex}, оценённая в соответствии с ISO 2470-2, и информация, рекомендованная в ISO 15397. Это указывает на чувствительность оттиска к синему смещению по сравнению с пробой в стандартных условиях освещения D50 в соответствии с ISO 3664. Обычные пределы флуоресценции: слабая (0-4), низкая (4-8), умеренная (8-14), высокая (14-25).

Примечание 1. С точки зрения глянца и цвета, типы бумаги, перечисленные в таблицах 2 и 3, являются репрезентативными для ряда запечатываемых материалов, используемых для процессов, описанных в этой части ISO 12647.

Примечание 2. Если конечный продукт подвергается поверхностной отделке, это может серьёзно повлиять на цвет и глянец запечатываемого материала.

Таблица 3—Координаты CIELAB, поверхностная плотность и белизна CIE для запечатываемого материала (справочная информация)

Характеристика	Тип и поверхность бумаги											
	PS5			PS6			PS7			PS8		
Тип поверхности	Чисто целлюлозная немелованная			Супер-каландрированная немелованная			Улучшенная немелованная			Стандартная немелованная		
Плотность ^a г/м ²	70 до 250 (120)			38 до 60 (56)			40 до 56 (49)			40 до 52 (45)		
Белизна CIE ^b	140 до 175			45 до 85			40 до 80			35 до 60		
Глянец ^c	5 до 15			30 до 55			10 до 35			5 до 10		
Цвет ^d	Координаты			Координаты			Координаты			Координаты		
	<i>L*</i>	<i>a*</i>	<i>b*</i>	<i>L*</i>	<i>a*</i>	<i>b*</i>	<i>L*</i>	<i>a*</i>	<i>b*</i>	<i>L*</i>	<i>a*</i>	<i>b*</i>
Белая подложка	95	1	-4	90	0	3	89	0	3	85	0	5
Чёрная подложка	92	1	-5	87	0	2	86	0	2	82	0	3
Допуск	±3	±2	±4	±3	±2	±2	±3	±2	±2	±3	±2	±2
Флуоресценция ^e	высокая			низкая			слабая			слабая		

^a Значения в скобках относятся к соответствующим цветовым координатам, приведённым в этой таблице.

^b Белизна измеряется в соответствии с ISO 11475 при условии наружного освещения. Обратите внимание, что это измерение одной точки (среди других переменных) основано на условиях просмотра D65. D50—это стандартное условие просмотра, используемое при печати. Значения белизны следует использовать только для справки.

^c Измерения производятся в соответствии с ISO 8254-1, методом TAPPI.

^d Измерения производятся в соответствии со стандартом ISO 13655-D50, наблюдатель на 2°, геометрия 0:45 или 45:0. Режим измерения M1.

^e Типичная дельта яркости D65 UV/UV_{ex}, оценённая в соответствии с ISO 2470-2, и информация, рекомендованная в ISO 15397. Это указывает на чувствительность оттиска к синему смещению по сравнению с пробой в стандартных условиях освещения D50 в соответствии с ISO 3664. Обычные пределы флуоресценции: слабая (0-4), низкая (4-8), умеренная (8-14), высокая (14-25).

Примечание 3 Для печати на бумаге или картоне, поверхностные свойства которых идентичны свойствам бумаги типов Premium мелованная и чисто целлюлозная немелованная, но чья плотность значительно выше значений в скобках, можно использовать цветовые координаты CIELAB, указанные для белой основы.

Примечание 4 Примеры типичных мелованных и немелованных бумаг приведены в таблице 4.

Примечание 5 Приложение В содержит дополнительную информацию об обращении с различиями в цвете бумаги.

Примечание 6 Описание запечатываемого материала (таблицы 2 и 3) определяет 8 условий печати и не охватывает все существующие на рынке спецификации бумаги или картона.

Примечание 7 Запечатываемый материал PS3 является наиболее близким материалом в конкретном случае мелованного картона с типичными свойствами: плотность выше 225 г/м², глянец 30-60 и цвет, координаты CIELAB 90, 0, -2 (белая основа), низкая флуоресценция.

Таблица 4—Примеры типичных мелованных и немелованных бумаг (справочная информация)

	Тип бумаги и поверхности			
	PS1	PS2	PS3	PS4
Тип поверхности	Premium мелованная	Улучшенная мелованная	Стандартная мелованная глянцевая	Стандартная мелованная матовая и полуматовая
Типовой технологический процесс	Листовой офсет, Рулонный офсет с горячим тиснением	Рулонный офсет с горячим тиснением	Рулонный офсет с горячим тиснением	Рулонный офсет с горячим тиснением
Типовая бумага	Чисто целлюлозная, мелованная, полуматовая, матовая (WFC), мелованная бумага высокой и средней плотности (HWC, MWC)	Мелованная бумага средней плотности (MWC) Мелованная бумага низкой плотности (LWC Улучшенная)	Мелованная бумага низкой плотности, глянцевая и полуматовая (LWC)	Мелованная бумага машинной отделки (MFC) Мелованная бумага низкой плотности, полуматовая (LWC)
	PS5	PS6	PS7	PS8
Тип поверхности	Чисто целлюлозная немелованная	Супер-каландрированная немелованная	Улучшенная немелованная	Стандартная немелованная
Типовой технологический процесс	Листовой офсет, рулонный офсет с горячим тиснением	Рулонный офсет с горячим тиснением	Рулонный офсет с горячим тиснением	Рулонный офсет с горячим тиснением
Типовая бумага	Офсетная, чисто целлюлозная немелованная (WFU)	Супер-каландрированная (SC-A, SC-B)	Немелованная механически-обработанная улучшенная (UMI) Улучшенная газетная (INP)	Стандартная газетная (SNP)

4.3.2.2 Глянец запечатываемого материала

Глянец запечатываемого материала, используемого для пробных оттисков, должен быть близок к гляncу материала для тиражной печати. Это также важно для цифровой пробной печати, предусмотренной в ISO 12647-7.

Примечание 1 Значения глянца для типов бумаги, описанных в 4.3.2.1, приведены в таблицах 2 и 3.

Примечание 2 Если конечный продукт подвергнуть поверхностной отделке, это может сильно повлиять на глянец. В критических случаях результат цветоделения лучше всего оценивать по цветопробе, поверхность которой наиболее соответствует гляncу печатной продукции с отделкой. Для процессов с конечной отделкой вне печатной машины в целях облегчения на стадии приладки соответствия тиражного оттиска пробному можно обеспечить печатника двумя цветопробами: пробой, глянец которой наиболее приближен к гляncу запечатываемого материала, и пробой, глянец которой наиболее приближен к гляncу конечной печатной продукции с отделкой поверхности.

4.3.2.3 Цвета триадных красок (описание красителя)

Для типов бумаги, определенных в 4.3.2.1, цветовые координаты CIELAB 100%-х плашек триадных цветов должны согласовываться с целевыми значениями белой основы и должны согласовываться с целевыми значениями черной основы, указанными в таблицах 5 и 6, в пределах указанного в таблице 7 допуска. Цветовые координаты двухцветных и трёхцветных наложений без чёрной краски должны согласовываться с таблицами 5 и 6.

Таблица 5—Координаты цвета CIELAB для порядка наложения красок голубая—пурпурная—жёлтая

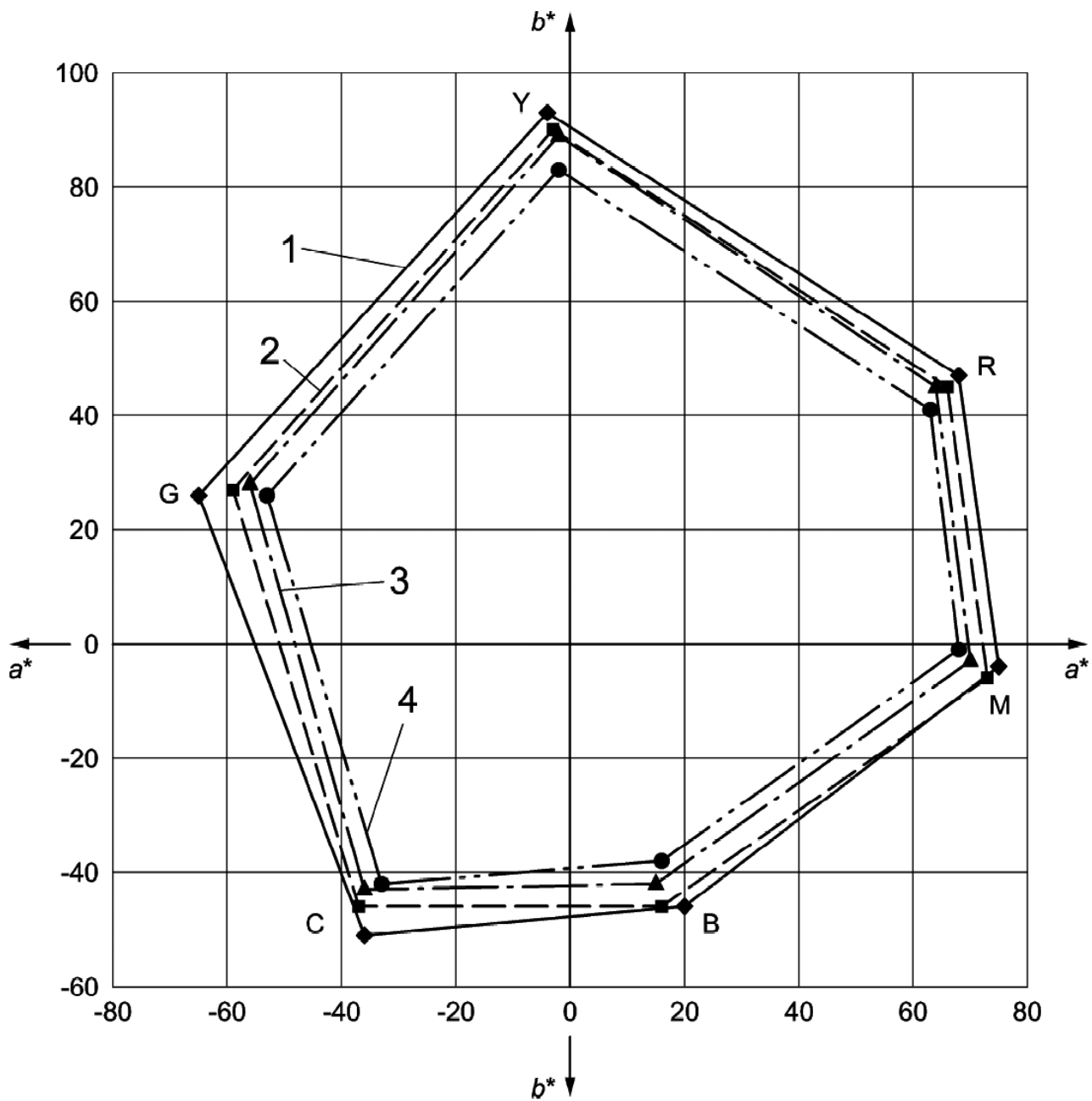
Характеристика		Описание красителя											
		CD1 Premium мелованная			CD2 Улучшенная мелованная			CD3 Стандартная мелованная глянцевая			CD4 Стандартная мелованная глянцевая		
Цвет		Координаты			Координаты			Координаты			Координаты		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Чёрный	WB	16	0	0	20	1	2	20	1	2	24	1	2
	BB	16	0	0	20	1	2	19	1	2	23	1	2
Голубой	WB	56	-36	-51	58	-37	-46	55	-36	-43	56	-33	-42
	BB	55	-35	-51	56	-36	-45	53	-35	-42	54	-32	-42
Пурпурный	WB	48	75	-4	48	73	-6	46	70	-3	48	68	-1
	BB	47	73	-4	47	71	-7	45	68	-4	46	65	-2
Жёлтый	WB	89	-4	93	87	-3	90	84	-2	89	85	-2	83
	BB	87	-4	91	84	-3	87	81	-2	86	82	-2	80
Красный	WB	48	68	47	48	66	45	47	64	45	47	63	41
	BB	46	67	45	47	64	43	45	62	43	46	61	39
Зелёный	WB	50	-65	26	51	-59	27	49	-56	28	50	-53	26
	BB	49	-63	25	49	-57	26	48	-54	27	49	-51	24
Синий	WB	25	20	-46	28	16	-46	27	15	-42	28	16	-38
	BB	24	20	-45	27	15	-45	26	14	-41	27	15	-38
Наложения CMY ₁₀₀	WB	23	0	-1	28	-4	-1	27	-3	0	27	0	-2
	BB	23	0	-1	27	-4	-1	26	-3	0	26	0	-2

Измерения производятся в соответствии с ISO 13655—D50, наблюдатель 2°, геометрия 0:45 или 45: 0. режим измерения M1. Значения даны для белой основы (WB) и черной основы (BB) на сухих листах.

Таблица 6—Координаты цвета CIELAB для порядка наложения красок голубая—пурпурная—жёлтая

Характеристика		Colorant Description											
		CD5 Чисто целлюлозная немелованная			CD6 Супер-каландри- рованная			CD7 Улучшенная немелованная			CD8 Стандартная немелованная		
Цвет		Координаты			Координаты			Координаты			Координаты		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Чёрный	WB	33	1	1	23	1	2	32	1	3	30	1	2
	BB	32	1	1	22	1	2	31	1	3	28	1	2
Голубой	WB	60	-25	-44	56	-36	-40	59	-29	-35	54	-26	-31
	BB	58	-24	-44	54	-35	-40	57	-29	-35	52	-26	-31
Пурпурный	WB	55	60	-2	48	67	-4	53	59	-1	51	55	1
	BB	53	58	-3	46	65	-4	51	56	-2	50	52	-1
Жёлтый	WB	89	-3	76	84	0	86	83	-1	73	79	0	70
	BB	86	-3	73	81	0	83	80	-2	70	76	0	67
Красный	WB	53	56	27	47	63	40	51	57	31	48	53	31
	BB	51	55	25	46	61	38	49	54	29	47	51	29
Зелёный	WB	53	-43	14	49	-53	25	53	-43	18	47	-38	20
	BB	52	-41	13	48	-52	24	51	-43	17	46	-37	18
Синий	WB	39	9	-30	28	13	-41	37	8	-31	36	9	-25
	BB	37	9	-30	27	12	-40	36	7	-30	34	9	-26
Наложения CMY ₁₀₀	WB	35	0	-3	27	-1	-3	34	-3	-5	33	-1	0
	BB	34	0	-3	26	-1	-4	33	-3	-5	31	-2	0

Измерения производятся в соответствии с ISO 13655—D50, наблюдатель 2°, геометрия 0:45 или 45: 0. режим измерения M1. Значения даны для белой основы (WB) и черной основы (BB) на сухих листах.



Обозначения

1—CD1

2—CD2

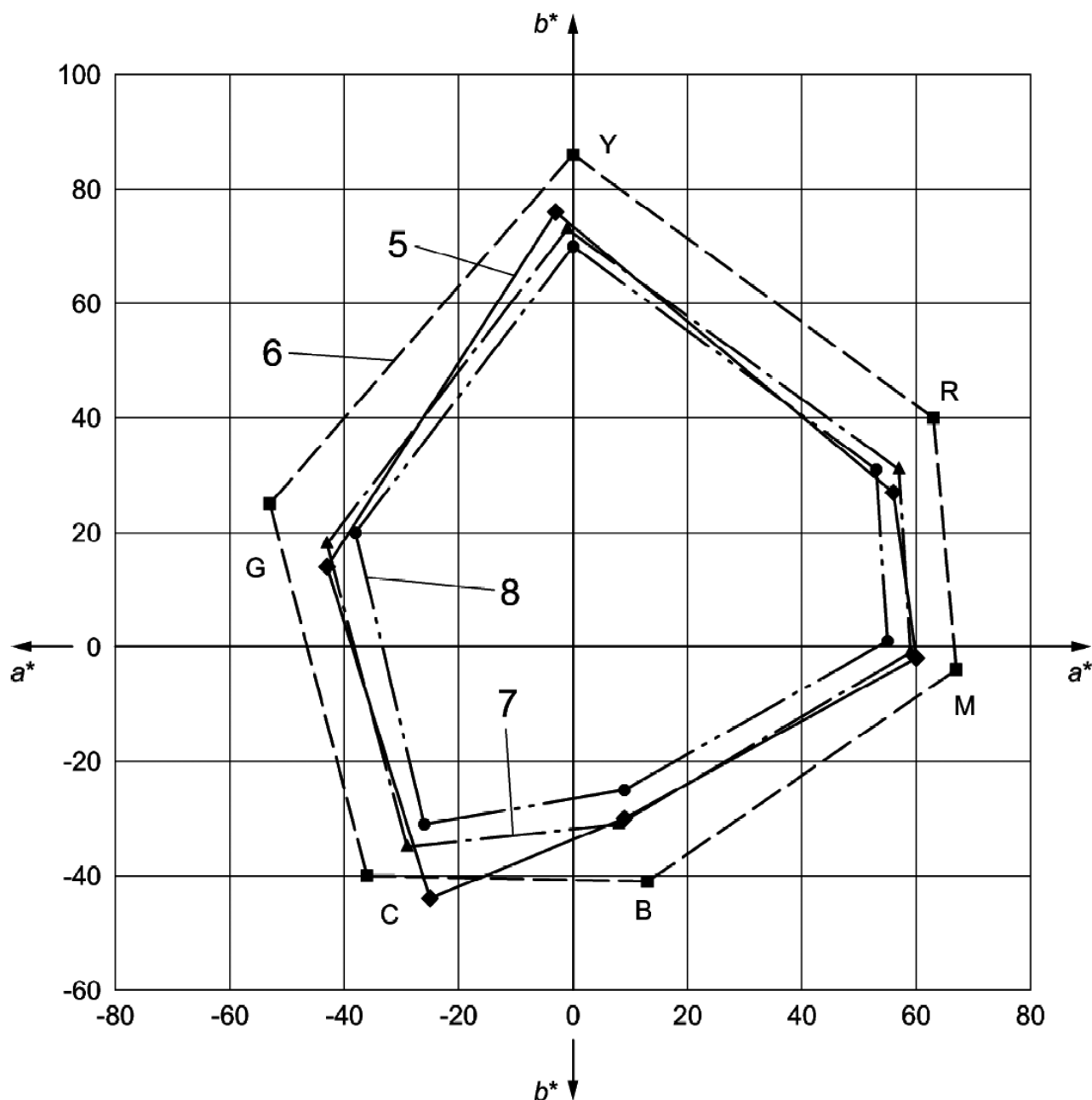
3—CD3

4—CD4

a^* CIELAB зелёный-красный, координата a^*

b^* CIELAB синий-жёлтый, координата b^*

Рисунок 1—Проекция определенных описаний красителей в соответствии с таблицей 5 в CIE a^* b^* -плоскости (белая подложка)



Обозначения

5—CD5

6—CD6

7—CD7

8—CD8

a^* CIELAB зелёный-красный, координата a^*

b^* CIELAB синий-жёлтый, координата b^*

Рисунок 2—Проекция определенных описаний красителей в соответствии с таблицей 6 в CIE $a^* b^*$ -плоскости (белая подложка)

Цветовое отклонение плашек триадных красок подписного листа тиражного оттиска ограничивается условием, что цветовые различия между пробными оттисками и подписным оттиском не должны превышать допуски, указанные в Таблице 7. Если нет предоставленных цветопробы, профиля ICC, или набора данных, значения цвета в таблицах 5 и 6 должны обеспечивать цель.

Рацброс цвета триадных плашек на печати ограничивается следующим условием. По крайней мере, для 68% распечаток разница в цвете между тиражным оттиском и подписным оттиском не должна превышать соответствующих допусков отклонений, указанных в таблице 7.

Примечание 1 Распределение значений ΔE^* не является гауссовым. Для обеспечения единообразия, допуск на отклонение определяется здесь как верхний предел для 68% тиражных копий. Это аналогично распределению Гаусса, где 68% находятся в пределах плюс/минус одно стандартное отклонение от среднего.

ПРИМЕР для заданного объёма печати и достаточного количества измеренных образцов рассчитайте стандартное отклонение относительно подписного оттиска. Если стандартное отклонение находится в пределах допуска, разница в цвете 68% образцов находится в пределах $\Delta E^* < 5$ и тираж в порядке.

Примечание 2 Значения оптической плотности в соответствии с ISO 5-3 могут быть полезны для управления процессом во время тиража, когда инструмент, краски и запечатываемый материал остаются неизменными. Однако в общем случае значения оптической плотности не определяют цвет в необходимой степени. Поэтому для целей данной части ISO 12647 значения оптической плотности отражения рекомендуются только для определения значений тона. Как правило, оператор печатной машины сначала добивается правильного цвета 100% плашек машине, а затем считывает оптическую плотность с помощью прибора с подписного оттиска. Затем оптические плотности используются в качестве целевых значений для управления процессом во время производственного цикла.

Примечание 3 Если окончательный оттиск подвергается финишной обработке, конечные цвета (и глянец) могут значительно отличаться от цветов незаконченного оттиска.

Примечание 4 Вторичные цвета—красный, зелёный и синий—зависят от условий, которые включают последовательность печати, реологические свойства и прозрачность красок, механику печатной машины и характеристики поверхности запечатываемого материала. Таким образом, невозможно указать диапазон допусков как для плашек одной краски, так и для наложений.

Примечание 5 Если имеется цифровой пробный цветопроба в соответствии с ISO 12647-7, ее следует использовать в качестве визуального ориентира для финальной точной настройки на этапе подготовки.

Примечание 6 В случае, если запечатываемый материал демонстрирует высокую флуоресценцию (например из-за присутствия оптических отбеливателей), может потребоваться определение нового ряда значений окраски сплошных плашек (описание красителя). Это особенно актуально (но не исключительно) для типов бумаги, относящихся к PS1 и PS5 (описания красителей CD1 и CD5).

Примечание 7 Линии, соединяющие точки координат на рисунках 1 и 2, показывают только взаимосвязь между различными описаниями красителей и не представляют цветовую гамму.

Примечание 8. При необходимости цветовые координаты CIELAB сплошных плашек можно извлечь из характеристических данных.

Таблица 7—CIELAB ΔE_{ab} допуски для 100%-ных плашек триадных/основных красок

Триадная краска	Допуск по отклонению		Допуск по разнотону		
	Подписной оттиск		Тиражный оттиск		
	ΔE_{ab}	ΔE_{00}^a	ΔE_{ab}	ΔE_{00}^a	ΔH
Чёрный	5	5	4	4	-
Голубой	5	3,5	4	2,8	3
Пурпурный	5	3,5	4	2,8	3
Жёлтый	5	3,5	5	3,5	3

^a Значения допусков для DE2000 приведены только для информации.

4.3.2.4 Глянец комплекта красок

При необходимости можно указать глянец однотонных цветов.

Глянец плашек одной краски следует измерять при падении света под углом 60° или 75° и измерять соответственно. Используемый прибор должен соответствовать ISO 8254-2 (для 75°) или ASTM D7163 (для 60°). Используемый метод должен быть указан.

4.3.3 Пределы воспроизведения значений тона

Растровые точечные рисунки в следующих пределах значений тона в файле цифровых данных должны переноситься на печать согласованным и единообразным образом:

- а) от 2% до 98% для мелованной бумаги (линиатура растра от 60 см⁻¹ до 80 см⁻¹, размер пятна 20 мкм);
- б) от 4% до 96% для немелованной бумаги (линиатура растра 60 см⁻¹, размер пятна 30 мкм).

Никакие важные части изображения не должны иметь значение тона, выходящие за пределы максимального краскоперенос, указанные выше.

4.3.4 Приращение тона и разброс

4.3.4.1 Целевые значения

Усиление тона для печати и пробных оттисков должно соответствовать таблице 8; см. также рисунок 3. Для калибровки следует использовать таблицу 9 (см. также примечания 5 и 6).

Таблица 8—Приращение тона для контрольных образцов шкалы

В процентах

Условие печати	Регулярные растры				Стохастические растры			
	40	50	75	80	40	50	75	80
PC1	15	16	13	11	28	28	18	15
PC2, PC3, PC4	19	19	14	12	28	28	18	15
PC5, PC6, PC7, PC8	22	22	15	13	28	28	18	15

Примечание 1 Значения, приведённые в таблице 8, относятся к денситометрическим измерениям в соответствии с ISO 5-3 на контрольной шкале с ответом ISO Status E, без поляризации. Аналогичные результаты достигаются при использовании поляризационного фильтра.

Примечание 2 При использовании стандартных красок измерение TVI с использованием Status T даёт результаты, близкие к результатам, полученным при использовании измерений Status E.

Примечание 3 Учитывая набор характеристических данных или колориметрическое значение тона ICC-профиля, можно рассчитать значения колориметрического приращения тона. Однако конкретные значения зависят от цветового канала и условий печати и имеют тенденцию отличаться от денситометрических значений тона. Более подробную информацию о том, как связать колориметрические значения со значениями денситометрического тона, можно найти в ISO/TS 10128 (см. Также 4.2.1, четвёртый абзац).

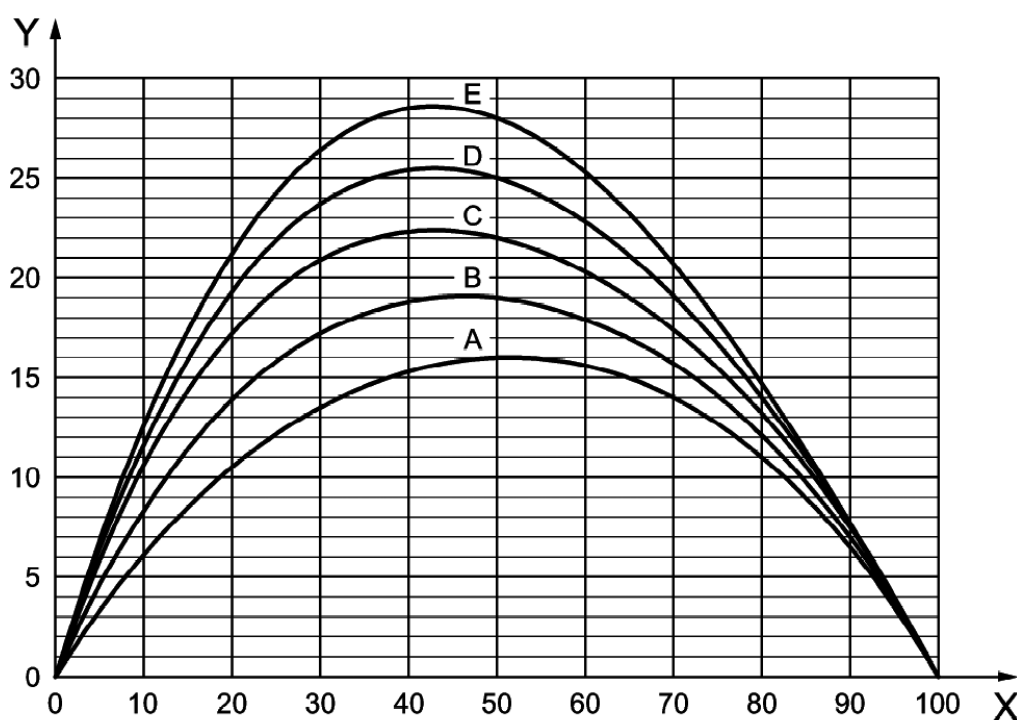


Рисунок 3—Кривые приращения тона для условий печати, определённых в Таблице 1

Таблица 9—Значения усиления тона для условий печати, определённых в Таблице 1

Значение тона	Приращение тона				
	A	B	C	D	E
%	%	%	%	%	%
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	3,3	4,6	5,8	6,4	6,8
10	6,1	8,3	10,6	11,6	12,6
20	10,5	13,9	17,2	19,3	21,2
30	13,5	17,2	20,9	23,7	26,4
40	15,3	18,8	22,3	25,4	28,5
50	16,0	19,0	22,0	25,0	28,0
60	15,6	17,9	20,3	22,8	25,3
70	14,0	15,7	17,4	19,1	20,7
80	11,0	12,1	13,2	14,0	14,7
90	6,5	7,0	7,5	7,7	7,7
95	3,5	3,8	4,0	4,0	3,9
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Примечание 4 Обычно используется значение тона 40% или 50% для диапазона средних тонов и значение тона 75% или 80% для области тени в соответствующей контрольной полосе.

Примечание 5 Приращение тона для 50% контрольного поля контрольной полосы было выбрано как целочисленное значение.

Примечание 6 Для калибровки процесса и целей контроля бывает необходимо рассчитать значения тона или приращения тона на оттиске для дополнительных тонов. Для этих целей здесь приведена функция, описывающая кривые на рисунке 3 и значения в таблице 9:

$$TVI(x) = 100 * \left(a * x^4 + b * x^3 + c * x^2 + d * x \right)$$

где

TVI—приращение тона в процентах;

a, b, c, d—коэффициенты многочленов;

x—значение тона, нормализованное от 0 до 1; x = TV/100;

TV— значение тона в % от 0 до 100.

Полиномиальные коэффициенты представлены в Таблице 10.

Таблица 10—Полиномиальные коэффициенты для кривых усиления тона на Рисунке 3

Полиномиальный коэффициент	Кривая приращения тона				
	A	B	C	D	E
a	-0,3650	-0,5877	-0,7854	-0,4441	-0,0438
b	0,6730	1,3575	1,9934	1,4386	0,7664
c	-1,0108	-1,7678	-2,4956	-2,3805	-2,1929
d	0,7029	0,9980	1,2876	1,3860	1,4703

4.3.4.2 Допуски по значению тона и разбросу полутонов

Допуск на приращение тона и разброс полутона подписного оттиска от заданного целевого значения не должен превышать допуски, указанных в Таблице 11.

Для тиражной печати, по крайней мере, для 68% распечаток, различия TVI между тиражным оттиском и подписным оттиском не должны превышать соответствующих допусков по отклонению, указанных в таблице 11.

Для не менее, чем 68% образцов тиражной печати разброс полутонов (изменение значений тона между хроматическими цветами) не должен превышать значений, перечисленных в таблице 11.

Таблица 11—Допуски усиления тона и максимум разброса полутонов для пробной и тиражной печати

В процентах

Значение тона контрольного поля	Допуск по отклонению	Допуск по разнотону
	Подписной оттиск	Тиражный оттиск
< 30	3	3
От 30 до 60	4	4
> 60	3	3
Максимальный разброс значений средних тонов	5	5

Примечание 1 Значения в Таблице 11 относятся к измерениям на контрольной шкале с той же линиатурой, что и объект.

Примечание 2 Процентные допуски рассчитываются путём вычитания целевого значения из измеренного значения.

4.3.5 Допуски на смещение

Среднее значение центров приладки красок не должно превышать 0,10 мм как наибольший наброс между любыми двумя печатными цветами.

Примечание Подходящими инструментами для измерения приладки красок являются, например, шкала Вернье или электронное измерительное оборудование.

4.3.6 Соответствие

Эта часть ISO 12647 определяет только те требования соответствия, которые необходимы для обеспечения повторяемых и воспроизводимых результатов оценки соответствия. Дополнительные требования к оценке соответствия для продукции, процесса, услуги, людей, систем или органов в этой части ISO 12647 не рассматриваются.

Что касается оценки соответствия, то положения как для отдельного тиражного оттиска, так и для всего тиража резюмируются следующим образом. Чтобы определить целевые значения для проверки соответствия, сначала необходимо определить состояние печати с помощью выбранного материала печати, растривания и последовательности нанесения краски. Если используются условия печати, которые не определены в этом международном стандарте, на этикетке соответствия должны быть указаны целевые значения сплошных плашек и приращение тона, относящиеся к этому условию печати.

Отпечаток, соответствующий ISO 12647-2, должен соответствовать следующим требованиям:

- a) контрольная шкала в соответствии с ISO 12647-1, должна располагаться поперёк направления печати, покрывая все зоны краски, которые будут использоваться для печатного изображения;
- b) триада печатных красок (см 4.3.2.3):
- c) приращение тона и разброс полутонов (см. 4.3. 4).

Все контрольные поля на контрольной шкале должны соответствовать вышеуказанным требованиям.

Отпечаток, соответствующий ISO 12647-2, должен соответствовать следующим требованиям:

—пределы воспроизведений значений тона (см. 4.3.3):

—допуски для расположения изображения (см. 4.3.5).

Для того, чтобы тираж считался соответствующим, минимум 68% случайно выбранных отдельных образцов печати, распределённых по тиражу, должны соответствовать всем нормативным критериям данной спецификации.

Примечание 1 Количество требуемых образцов печати зависит от объёма тиража и обычно определяется схемой сертификации печати.

Примечание 2 Для оценки соответствия могут быть исключены зоны красок с покрытием менее 5% для каждого цвета.

Примечание 3 Для оценки соответствия приращения и разброса тона можно исключить зоны красок с высоким покрытием, которые не позволяют проводить достоверные измерения значения тона.

Примечание 4. Все измерения соответствия тиражного оттиска или всего тиража могут быть выполнены на белой или черной основе.

Примечание 5. Все измерения соответствия для тиражного оттиска или всего тиража могут быть выполнены на сухих листах через некоторое время (зависит от процесса и материалов).

Примечание 6 Дополнительная контрольная шкала, которая должна быть размещена в направлении печати, может использоваться для дополнительной оценки если только в соответствующей зоне происходит достаточный расход красок.

5 Методы измерений

5.1 Вычисление оптической плотности, цветовых координат CIELAB и цветового различия CIELAB

Измерения цвета и оптической плотности должны выполняться в соответствии с ISO 13655 и ISO 5-3. В случае расхождений между измерениями плотности во влажной и сухой среде следует использовать поляризационный фильтр.

Расчёт цветовых координат CIELAB и цветовых разниц CIELAB должен производиться в соответствии со стандартами ISO 12647-1 и ISO 13655.

5.2 Контрольная шкала

На каждом отпечатке должна использоваться контрольная шкала, соответствующая стандарту ISO 12647-1, 5.2. Могут использоваться дополнительные контрольные шкалы, обычно ориентированные в направлении печати.

Документируйте все результаты, как указано в стандарте ISO 12647-1, А.6.

Приложение А (справочное)

Воспроизведение серого и баланс серого

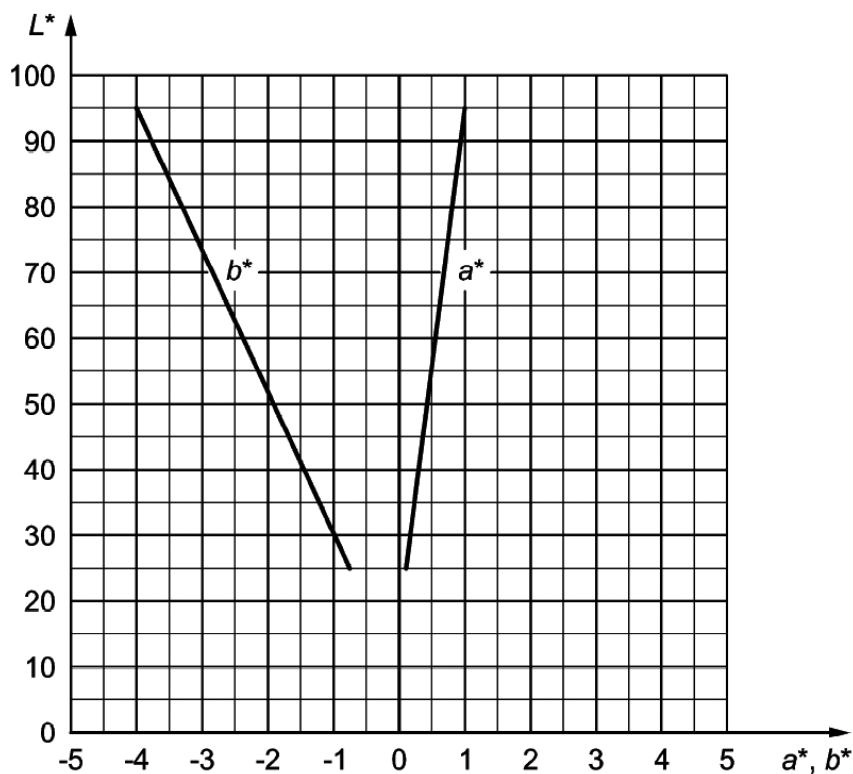
Условия баланса серого становятся доступными с помощью профилей управления цветом и/или специальных методов интерполяции, которые основаны на заданном состоянии печати и наборе его характеристик в соответствии с ISO 12642. Одного условия баланса серого обычно недостаточно для обеспечения ахроматического цвета для всех печатных носителей и печатных красок, которые используются для данного условия печати. Кроме того, это обычно зависит от конкретного используемого состава черного.

С другой стороны, учитывая хорошо охарактеризованный процесс печати, основанный на чётко определенных целевых значениях для усиления тона и окраски плашек, может быть полезно оценить баланс серого в этом процессе. Поэтому может потребоваться хорошо проверенное определение воспроизведения серого.

Более старые версии этой части ISO 12647 предоставляют два практических определения серого: цвет, имеющий те же значения CIELAB a^* и b^* , что и подложка для печати, и цвет, имеющий те же значения CIELAB a^* и b^* в качестве полутонного оттенка, аналогичного значению L^* напечатанного чёрными чернилами. Второе определение особенно полезно для средних полутонов и тени, тогда как первое лучше всего применять для светлых тонов. Поэтому кажется полезным определить смесь обоих или чего-то подобного для единого определения серого.

Большинство из обычно используемых бумаг содержат разное количество оптических отбеливателей. Это может привести к синеватым значениям CIELAB для белой бумаги при использовании колориметрии, установленной для нефлуоресцентных образцов, в то время как внешний вид почти нейтрален для наблюдателя.

Определение серого в 4.2.8, цвет, имеющий значения CIELAB a^* и b^* в диапазоне от бумажного белого a^* и b^* до менее хроматических значений тёмно-серого, является хорошим компромиссом между простой реализацией и более сложным методом сопоставлением внешнего вида цвета. Для любого L^* между белой бумагой и минимально достижимым нейтральным L^* для трёхкомпонентного серого можно вычислить значения a^* и b^* . На рисунке А.1 показаны рассчитанные значения b^* для типичной печатной подложки при $a^* = 1$ и $b^* = -4$.

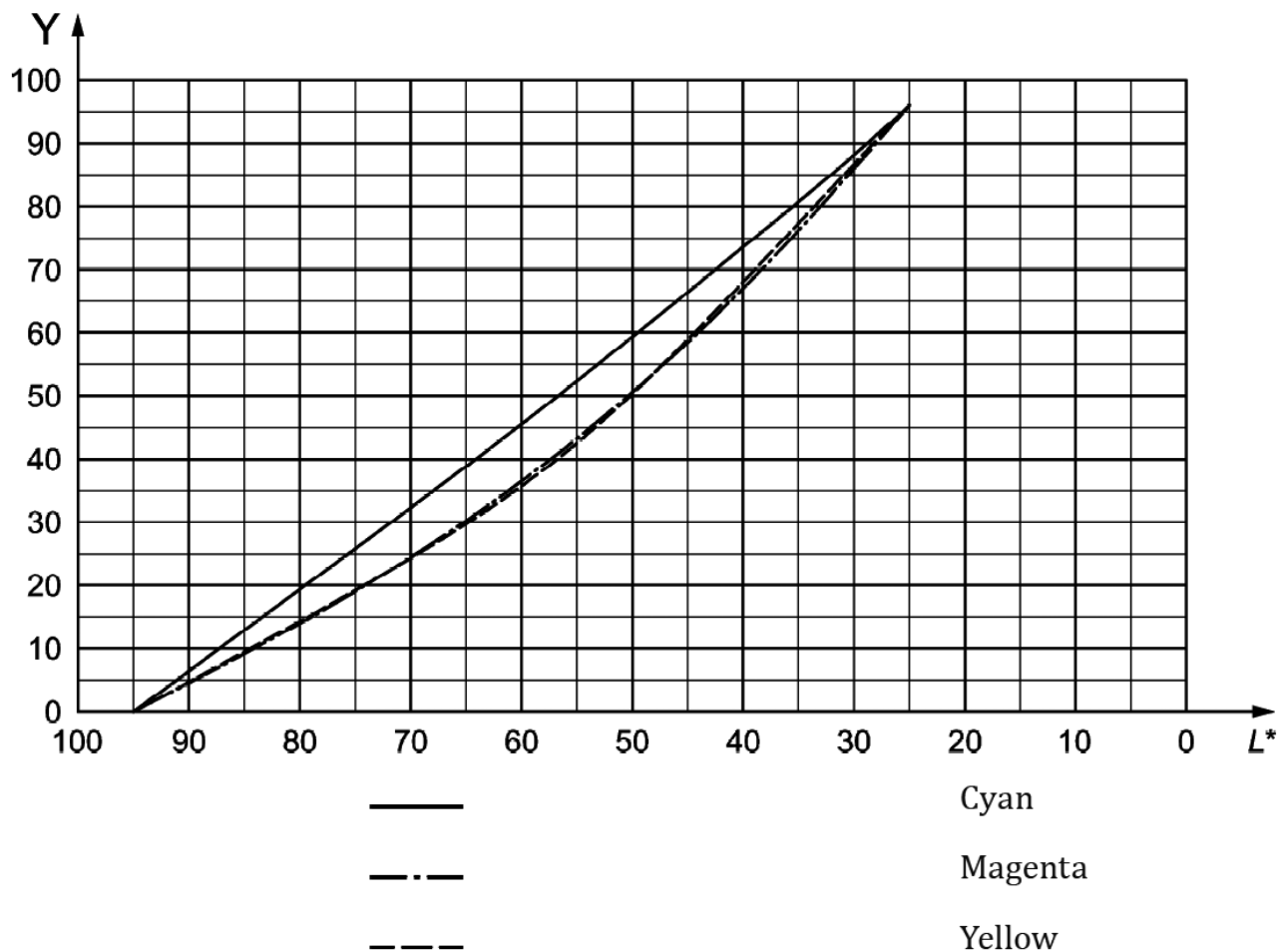


Обозначения

- L^* CIELAB координата освещённости L^*
- a^* CIELAB зелёно-красная координата a^*
- b^* CIELAB сине-жёлтая координата b^*

Рисунок А.1—Пример кривой воспроизведения серого

Из полностью линеаризованного процесса печати можно рассчитать соответствующие значения баланса серого. Кривая баланса серого для типичного процесса печати с регулярными растрами на мелованной бумаге премиум-класса показана на рисунке А.2.



Обозначения

L^* — CIELAB координата яркости L^*

Y — координата значений тона C, M, Y

Рисунок А.2—Пример кривой баланса серого

По кривой баланса серого можно рассчитать значения баланса серого и воспроизведения серого для калибровки процесса и управления процессом, как показано в таблице А.1.

Значения допусков для воспроизведения серого могут быть рассчитаны на основе линеаризованного процесса печати на основе допусков приращения тона и максимального разброса полутонов для пробной и тиражной печати путём введения разности цветности ΔC_h между желаемой цветностью воспроизведения серого (a^*_1 и b^*_1) и измеренной цветностью баланса серого контрольного поля (a^*_2 и b^*_2):

$$\Delta C_h = \left[\left(a^*_1 - a^*_2 \right)^2 + \left(b^*_1 - b^*_2 \right)^2 \right]^{1/2}$$

Таблица А.1—Примеры значений баланса серого и воспроизведения серого

Баланс серого			
Единица	%	%	%
С	25,0	50,0	75,0
М	18,4	40,9	68,9
У	18,6	40,1	69,9
Воспроизведение серого			
Единица	1	1	1
L^*	75,6	56,7	39,0
a^*	0,8	0,5	0,3
b^*	-3,1	-2,2	-1,4
Допуски			
Единица	1	1	1
ΔCh	3,0	3,8	3,4
Расчёт значений воспроизведения серого основан на значениях подложки (белая подложка): $L^*=95$, $a^* = 1$, $b^*=-4$.			

Следует отметить, что значения допуска для светлого, среднего тона и тени зависят от приращения тона при печати и яркости голубого, пурпурного и жёлтого наложений и должны рассчитываться для каждого условия печати отдельно.

Для условий печати, описанных в этой части ISO 12647, рекомендуется создавать стандартные наборы данных для характеристики. Из этих наборов данных можно получить данные баланса серого и воспроизведения серого, а также специальные средства управления, а также профили цветоделения.

Приложение В

(справочное)

Обработка различий в цвете бумаги

В некоторых случаях бумага, выбранная для печати, не совсем соответствует эталону, и в этих случаях может потребоваться скорректировать некоторые целевые значения печати. В настоящее время не существует надёжного метода определения необходимости такой корректировки и, кроме того, не существует универсально согласованного метода внесения этих корректировок. В случае небольших различий в цвете бумаги, коррекция не требуется, и целевые значения, и допуски, определенные в этой части ISO 12647, должны использоваться без изменений. Для больших различий может потребоваться некоторая корректировка, и в этом приложении представлена некоторая информация об одном методе, который имел некоторый успех в прошлом. Сегодня используются и другие методы, некоторые из которых могут дать более точные результаты или более просты в использовании, а некоторые пользователи могут предпочесть совсем другие методы.

При необходимости следует применить поправку на подложку к значениям в таблицах 2, 3, 5 и 6, и эти откорректированные значения следует использовать для управления процессом. Допуски на точность печати не должны изменяться.

Один метод преобразования, который даёт разумные результаты, основан на наблюдении, что если разницы CIE X, CIE Y и CIE Z между измерениями, выполненными на идентичных изображениях на подложках, имеющих разные цвета, нанесены на график в сравнении с CIE X, CIE Y и CIE Z для измерений на любом основании наилучшим образом подходит примерно прямая линия. Это приводит, в качестве приближения, к линейному преобразованию.

Для CIE X:

$$X_2 = X_1 * (1+C) - X_{\min} * C$$

при

$$C = (X_{s2} - X_{s1}) / (X_{s1} - X_{\min})$$

где

X_1 измеренное значение X цветного пятна на подложке 1;

X_2 расчётное значение X эквивалентного цветного пятна на подложке 2;

C это постоянная;

X_{s1} измеренное значение X подложки 1;

X_{s2} измеренное значение X подложки 2;

X_{\min} минимальное значение X для любого пятна, напечатанного на подложке 1.

Преобразования CIE Y и CIE Z выполняются аналогично и вычисляются новые значения CIE L^* , a^* и b^* CIELAB.

Этот метод колориметрического преобразования называется методом трёхцветной коррекции.

Примечание. Этот метод очень похож на метод ICC, называемый относительным колориметрическим преобразованием подложки, и идентичен методу, где черные точки обеих подложек имеют CIE X = CIE Y = CIE Z = 0,0.

Библиография

[1] Исследовательские или торговые организации, публикующие полностью описанные условия печати:—Fogra, Graphic Technology Research Association (www.fogra.org),—IDEAlliance, International Digital Enterprise Alliance (www.idealliance.org),—WAN-IFRA, World Association of Newspapers and News Publishers (www.wan-ifra.org),—JPMA, Japan Printing Machinery Association (www.jpma-net.or.jp),—ICC, International Color Consortium, (www.color.org).

[2] ISO 5-3, *Технология фотографии и графики. Денситометрия. Часть 3. Спектральные условия*

[3] ISO 12642-1, *Технология полиграфии. Входные данные для описания 4-цветной печати. Часть 1. Набор исходных данных*

[4] ISO 12642-2, *Технология полиграфии. Входные данные для описания 4-цветной печати. Часть 2. Расширенный набор данных*

[5] ISO 15076-1:2010, *Регулирование цвета в технологии изображений. Архитектура, формат профиля и структура данных. Часть 1. На основе ICC.1:2010*

[6] ISO 15930-4:2003, *Графические технологии. Предпечатный обмен цифровых данных с использованием PDF Часть 4. Полный обмен СМУК и плашечным цветом, распечатывающим данные с помощью PDF 1.4 (PDF/X-1a)*

[7] ISO 15930-7:2010, *Графические технологии—Предпечатный обмен цифровых данных с использованием PDF—Часть 7: Полный обмен печатью данных (PDF/X-4) и частичный обмен данных с внешней ссылкой профиля (PDF/X-4p) с помощью PDF 1.6*

[8] ISO 15397, *Графические технологии. Передача свойств бумаги для отображения графической информации*