

Международный стандарт ISO 12647-2:2013

Ниже в конспективной форме применительно конкретно к офсетной листовой коммерческой печати приводятся основные положения **ISO 12647-2:2013**, имеющие практическое применение.

Стандарт четко формулирует значения технологических параметров, которые необходимо соблюдать в процессе производства печатной продукции, изготавливаемой офсетным способом. Их строгое соответствие заданным значениям с учетом имеющихся допусков должно гарантировать изготовление качественной продукции с предсказуемым цветом. При этом надо понимать, что величина любого допустимого отклонения – это всегда компромисс между ожиданиями заказчика и существующими техническими возможностями, а также себестоимостью печати.

Стандарт охватывает такие стадии технологического процесса, как изготовление цветопробы и печатных форм, получение ОК-листа и непосредственно печать тиража с использованием всех видов сушки: тепловой, инфракрасной и ультрафиолетовой.

Передача в типографию СМΥК файла в формате PDF/X должна сопровождаться цифровой или машинной цветопробой, а также возможно использование ОК-листа предыдущего тиража. **Печатные формы изготавливаются исключительно на СТР**, при этом его разрешение должно быть достаточным, чтобы воспроизводить до 150 градаций.

Линиатура раstra для мелованных бумаг должна быть 60 см^{-1} – 80 см^{-1} , для немелованных – 52 см^{-1} – 70 см^{-1} . Во избежание муара можно до 6% изменять величину линиатуры между цветами С, М, Υ. При этом для черного или желтого цвета допускается более высокая линиатура по сравнению с остальными. При стохастическом растре для мелованных бумаг точка должна быть 20 микрон, немелованных – 30 микрон.

Для растровых точек, не имеющих основной оси, номинальное различие между углами поворота раstra цветов С, М, К должно быть 30° , а растр для Υ повернут на 15° по отношению к остальным цветам. Угол поворота раstra для доминирующего цвета должен составлять 45° . Соответственно при использовании растровых точек с основной осью номинальное различие между углами поворота раstra цветов С, М, К должно быть уже 60° , а растр для Υ также повернут на 15° по отношению к остальным цветам. При этом угол поворота раstra для доминирующего цвета может быть 45° или 135° . Для периодического раstra точки могут быть круглыми, квадратными и эллиптическими, при этом для точек с основной осью их первое соприкосновение должно происходить не ранее достижения 40% значения тона, а второе – не выше, чем при 60%.

Суммарная красочность для мелованных бумаг должна быть желательно меньше 330% и не превышать 350%, для немелованных – меньше и не превышать 300%.

Описываются, причем только для информации, уже **восемь** характерных поверхностей, используемых для печати, но **для листовой подходят только две** (табл. 1). При этом нет привычных гляцевых и матовых сортов бумаг – теперь деление только **на мелованные и нет**. В случае, если реально используемый материал сильно отличается от табличных значений (понятие «сильно» не уточняется) в специальном приложении приводится алгоритм для корректировки. При описании бумаги предлагается руководствоваться ее **белизной, а не яркостью**. При этом вводится дополнительный **параметр оценки бумаги – флуоресценция**, которая может быть четырех видов: слабая (0–4), низкая (4–8), умеренная (8–14), высокая (14–25).

Таблица 1

Характеристики	Тип бумаги и поверхности					
	PS1			PS5		
Тип поверхности	Премиально мелованная			Немелованная без древесины		
Типичные бумаги	Мелованные без древесины, гляцевые, полуматовые, матовые (WFC). Высоко и средне мелованные (HWC, MWC)			Офсетные, немелованные без древесины (WFU)		
Плотность, г/м ²	80–250 (115)			70–250 (120)		
Белизна CIE	105–135			140–175		
Глянец	10–80			5–15		
Флуоресценция	умеренная			высокая		
Цветовые координаты поверхности						
Тип подложки	L	a	b	L	a	b
белая	95	1	-4	95	1	-4
черная	93	1	-5	92	1	-5
Отклонение	+/-3	+/-2	+/-4	+/-3	+/-2	+/-2

Белизна – единственный параметр, измеренный при освещении D65.
Освещение D50 является стандартным освещением при печати.
Измерения при наблюдателе 2°, геометрии 45/0 или 0/45, условия M1.
Значения плотности в скобках, указывают на конкретную бумагу, на которой делались измерения.

С учетом последовательности наложения К-С-М-У, для этих условий печати приводятся значения цветовых координат красок триады, которые следует стремиться воспроизвести (табл. 2). При отсутствии цветопробы и ICC-профилей эти значения являются целевыми.

Таблица 2

ЦВЕТА	Подложка	Запечатываемые поверхности					
		PS1			PS5		
Цветовые координаты							
		L	a	b	L	a	b
Черный	Б	16	0	0	33	1	1
	Ч	16	0	0	32	1	1
Голубой	Б	56	-36	-51	60	-25	-44
	Ч	55	-35	-51	58	-24	-44
Пурпурный	Б	48	75	-4	55	60	-2
	Ч	47	73	-4	53	58	-3
Желтый	Б	89	-4	93	89	-3	76
	Ч	87	-4	91	86	-3	73
Красный	Б	48	68	47	53	56	27
	Ч	46	67	45	51	55	25
Зеленый	Б	50	-65	26	53	-43	14
	Ч	49	-63	25	52	-41	13
Синий	Б	25	20	-46	39	9	-30
	Ч	24	20	-45	37	9	-30
Наложение CMY	Б	23	0	-1	35	0	-3
	Ч	23	0	-1	34	0	-3

Измерения при источнике света D50, наблюдатель 2°, геометрия 45/0 или 0/45, условия M1, белая (Б) и черная (Ч) подложка.

В новом стандарте приводятся данные применительно сразу к двум возможным вариантам подложки: белой и черной. При этом если для печати используются бумаги и картоны, плотностью существенно большей, указанной в скобках таблицы 1, рекомендуется использовать цветовые характеристики для белой подложки.

Все приведенные в стандарте данные получены при новых условиях измерений – M1, используя фильтр D50. При его отсутствии необходим пересчет целевых значений цветковых координат. Только в самом конце сентября 2015 года были опубликованы характеристические данные и профили FOGRA51 и FOGRA52 соответственно для мелованных и немелованных бумаг.

На сегодняшний день в рамках проекта «Fred15» есть датированные мартом 2014 года beta-версии профилей FOGRA51 и FOGRA52 более подходящие для практического использования – с измерениями при условии M0, то есть без фильтра D50 (табл. 3).

Таблица 3

ЦВЕТА	Запечатываемые поверхности					
	PS1			PS5		
	Цветовые координаты					
	L	a	b	L	a	b
Бумага (115 г/м²)	94,89	1,00	-4,00	93,36	1,88	-7,50
Черный	15,98	0,05	-0,00	32,72	1,17	0,45
Голубой	55,41	-34,69	-52,00	58,63	-22,89	-47,12
Пурпурный	48,48	75,11	-2,76	54,52	59,84	-2,95
Желтый	89,09	-4,56	92,57	87,64	-2,65	73,01
Красный	48,51	68,11	47,92	52,59	55,89	26,15
Зеленый	49,65	-65,13	25,03	51,95	-41,48	11,70
Синий	24,82	20,74	46,00	38,44	9,46	-31,17
Наложение CMY	22,94	0,43	-1,06	34,62	0,48	-3,80

Измерения без поляризационного фильтра, при источнике света D50, наблюдатель 2°, геометрия 45/0, условия M0, белая подложка.

Измерения предлагается проводить на высохших тиражных листах. Однако отмечается, что в случае сильных расхождений значений колориметрических и денситометрических измерений для сырой и высохшей краски, необходимо использовать поляризационный фильтр. Все сравнения проводятся для репрезентативной выборки по полям контрольной шкалы, но теперь к ней нет каких-либо специальных требований – она должна печататься так же, как и основное изображение.

Необходимо добиваться положения, когда значения тона цифрового файла устойчиво и равномерно переносятся на оттиск растровыми точками в следующих пределах:

- для мелованных бумаг: 2%-98% (линиатура 60 см⁻¹-80 см⁻¹, точка стохастического раstra 20 микрон);
- для немелованных бумаг: 4%-96% (линиатура 60 см⁻¹, точка стохастического раstra 30 микрон).

К каждому классу бумаги привязано также и типичное поведение усиления тона – градационная характеристика (табл. 4). Прирост тона, выраженный в процентах, не зависит от линиатуры, одинаков для всех, без исключения, CMYK красок.

Таблица 4

Запечатываемые поверхности	Периодический растр				Стохастика			
	40	50	75	80	40	50	75	80
PS1	15	16	13	11	28	28	18	15
PS5	22	22	15	13	28	28	18	15

Помимо кривых прироста значения тона («растискивание»), дополнительно приводятся описывающие их таблицы (табл. 5) и даже формулы по расчету приращения тона в виде полиномов 4-го порядка. 50% поле контрольной шкалы выбрано целым числом.

Таблица 5

Запечатываемые поверхности	Величина тона, %												
	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
PS1	0,0	3,3	6,1	10,5	13,5	15,3	16	15,6	14,0	11,0	6,5	3,5	0,0
PS5	0,0	5,8	10,6	17,2	20,9	22,3	22	20,3	17,4	13,2	7,5	4,0	0,0

Допуски на отклонение прироста значения тона от заданных для ОК-листа и его вариацию в тираже остались неизменными, также как и его возможный разброс между секциями. **Совсем исчезли требования к цветопробе, зато допуски получили уточнение – теперь нормируются диапазоны не только полутонов и теней, но также и светов** (табл. 6).

Таблица 6

Величина тона на контрольной шкале	Допуск, %	
	на отклонение ОК-листа	на вариацию в тираже
< 30	3	3
30–60	4	4
> 60	3	3
Максимальный разброс полутона	5	5

Допуск на совмещение между любыми двумя красками 0,1 мм для всех условий печати.

Денситометрия используется только при проведении измерений для определения прироста значения тона. Все денситометрические измерения проводятся при статусе E без поляризационного фильтра, при этом отмечается, что похожие результаты достижимы и с ним.

Одним из немаловажных отличий новой редакции является **резкое снижение требований по соответствию ОК-листа остальному тиражу, по сути, допуск на «разнотон».** Теперь он увеличился **вдвое.** В новом стандарте табличные значения допусков (табл. 7) по колористике красок ΔE_{ab} не изменились – вот только из самого текста исчезло слово «половина».

Таблица 7

ЦВЕТ	Допуск		
	на отклонение ОК-листа	на вариацию в тираже	
	ΔE_{ab}	ΔE_{ab}	ΔH
Черный	5	4	-
Голубой	5	4	3
Пурпурный	5	4	3
Желтый	5	5	3

Таким образом, стандарт декларирует, что допустимые цветовые различия ΔE_{ab} между тиражными оттисками и ОК-листом составляют уже не половину, а целое значение допуска на вариацию. С учетом этого, вполне логично, что в общем цветовом различии увеличилась и **доля отклонения по цветовому тону ΔH – теперь она уже не должна превышать 3, вместо прежних 2,5.**

2013 год принес поистине революционные изменения в трактовке роли цветопробы в процессе офсетной печати. В действующей редакции стандарта нет вообще упоминания о том, что цветовые координаты плашек цветопробы должны чему-либо соответствовать. Естественно, что и не упоминаются какие-либо возможные допуски. Более того, в параграфе, где описывается разрешенное отклонение цветопробы от ОК-листа в явном виде конкретно указана цветопроба, сделанная на печатной машине, а не цифровая. Только для машинной цветопробы в стандарте приведена таблица с указанием возможных допусков на отклонение по сравнению с ОК-листом (табл. 7).

Упоминание только машинной цветопробы присутствует и в разделе, посвященном целевым значениям приращения тона. **При этом для цветопробы вообще исчезло требование допусков на отклонение градационных кривых и максимального разброса полутона между секциями от целевых** – нормируются только допустимые отклонения для ОК-листа и тиражных оттисков (табл. 6).

Цифровая цветопроба выведена за скобки объективной оценки качества ожидаемого воспроизведения цвета. Поскольку не существует никаких количественных оценок возможного ее отклонения от тиражного оттиска, лишается смысла само понятие «попадание в цифровую цветопробу». Теперь цифровой цветопробе отведена роль лишь визуального образца для тонкой доводки качества цветопередачи на последней стадии приладки ОК-листа.

При дополнительной финишной отделке тиража, выполняемой не на печатной машине, печатника предлагается снабжать двумя пробами, соответственно имитирующими глянец поверхности до и после обработки.