

# Стандартизация полиграфического производства — так ли она необходима?

**В последнее время на страницах российской и зарубежной прессы стандарты все чаще упоминаются как некое спасительное средство при оценке качества полиграфического воспроизведения. Однако проблема зачастую заключается в некорректном использовании того или иного стандарта, что, в свою очередь, создает впечатление «неправильности стандарта», а возникающие при этом сложности списываются на специфику производства, отличие материальной базы от декларируемой и т.д. Попробуем сделать некоторый субъективный анализ той регламентирующей базы, которая применяется в настоящее время, а также целесообразности для предприятий следования каким-либо стандартам в принципе.**

## Общие положения

Прежде всего придется расстроить рьяных приверженцев стандартов отрасли (к коим относится и автор) — к сожалению, в настоящее время процедура стандартизации по своим темпам очень сильно отстает от научно-технического прогресса. Зачастую стандарты выходят уже морально устаревшие, и использование их на производстве возможно лишь в ограниченном объеме.

Второй немаловажный аспект заключается в том, что стандарты дают описание лишь некоторой, порой весьма малой части производственного процесса, например все стандарты для печати, в том числе глубокой и флексографской, содержат лишь данные по триадным (СМУК) краскам, в последнее время

активно вытесняемым смесевыми. При этом упоминание о подобных красках в стандарте полностью отсутствует.

Третий обескураживающий факт — применение различных национальных стандартов в разных странах и закономерно возникающие при этом несогласования в значениях измерений одних и тех же образцов одними и теми же приборами. В качестве примера можно привести пакетики кофе Nestle, изготовленные в разных странах. Разница настолько очевидна, что порой идентификация продукции потребителем становится просто невозможной.

В то же время очевидны положительные стороны стандартизации, из которых, на наш взгляд, можно выделить несколько основных:

- стандарт — база для решения конфликтных ситуаций между заказчиками и исполнителями;
- использование стандартизованных по колориметрическим параметрам красок и определенных в стандарте запечатываемых материалов;
- возможность связывания в единую цепь всех стадий производства на основании единых данных, в том числе при распределенном или разделенном производстве, а также отдельных производственных стадий на независимых производствах;
- возможность полномасштабного внедрения систем управления цветом Color management и систем CIP/PDF-X;
- быстрый вывод печатной машины на рабочий режим с применением



установленных нормативных характеристик;

- документирование технологического процесса, например создание технологических карт с описанием процесса, времени его выполнения и с нормами расхода материалов.

### Используемая регламентирующая база

Начнем с основных стандартов для печати, используемых в мире (Европе, России, части американского континента и Азии), к которым относятся стандарты ISO (the International Organization for Standardization – Международная организация по стандартизации):

- ISO 12647-1:2004 – Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints – Part 1: Parameters and measurement methods;

- ISO 12647-2:2004/Amd 1:2007 – Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints – Part 2: Offset lithographic processes;
- ISO 12647-3:2005 – Process control for the production of half-tone colour separations, proofs and production prints – Part 3: Coldset offset lithography on newsprint;
- ISO 12647-4:2005 – Process control for the production of half-tone colour separations, proofs and production prints – Part 4: Publication gravure printing;
- ISO 12647-5:2001 – Process control for the manufacture of half-tone colour separations, proof and production prints – Part 5: Screen printing;
- ISO 12647-6:2006 – Process control for the production of half-tone colour separations, proofs and production

- prints – Part 6: Flexographic printing;
- ISO 12647-7:2007 Graphic technology – Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints – Part 7: Proofing processes working directly from digital data.

Разработкой приведенных стандартов занимается отдельный технический комитет TC 130 (Graphic technology), который полностью курируется немецким комитетом по стандартизации DIN, возглавляемым г-ном Уве Бертольдтом (Uwe Bertholdt) и Кордом Вишховером (Cord Wischhoefer). Активными членами комитета, помимо Германии, являются США, Англия, Россия, Япония, Италия, в общей сложности 18 стран плюс 20 стран наблюдателей.

ТАБЛИЦА 1

	ISO 12647-2	GRACoL G7
Краска	ISO 2846-1	ISO 2846-1
Запечатываемый материал	Тип 1 и 2; L* = 93; a* = 0; b* = -3; черная подложка. L* = 95; a* = 0; b* = -2; белая подложка (только для информации)	Тип 1 и 2; L* = 95; a* = 0; b* = -2; только белая подложка
Основные параметры краски	Определены	Соответствуют ISO 12647-2
Диапазон растискивания	12-16% или 18-22%; для 50% поля; для 52, 60, 72 лин./см	12-16% CMY, 14-20% Black; требуется регулировка NPDC*; для 60, 70 лин./см
Баланс по серому	Опционален; 25C-19M-19Y — 25% B, 50C-40M-40Y — 50% B, 75C-64M-64Y — 75% B	Требуется: 50C-40M-40Y — 50% B

Примечание. GRACoL недавно представила новую концепцию NPDC (Neutral Print Density Curve), описывающую оптимальную регулировку баланса серого по специальной полутоновой шкале.

ТАБЛИЦА 2

	ISO 12647-2, тип бумаги 3	SWOP
Краска	ISO 2846-1	ISO 2846-1
Запечатываемый материал	Тип 3. L* = 92; a* = 0; b* = 5	Соответствует ISO 12647-2
Основные параметры краски	Определены	Соответствуют ISO 12647-2
Диапазон растискивания	15-19% или 20-24%; для 50% поля; для 52, 60, 72 лин./см	18-22%; для 50% поля; для 52 лин./см
Баланс по серому	Опционален; 25C-19M-19Y – 25% B, 50C-40M-40Y — 50% B, 75C-64M-64Y — 75% B	Требуется; 25C-17M-17Y — 25% B, 50C-40M-40Y — 50% B, 75C-63M-63Y — 75% B

Примечание. Сравнение ISO 12647-2 и SWOP не вполне оправданно из-за различных подходов к системе регулирования процесса печати, используемым настройкам, а также к самим печатным машинам, но, тем не менее, очень активно применяется на производстве.

ТАБЛИЦА 3

	ISO 12647-3	SNAP
Краска	ISO 2846-2	ISO 2846-2
Запечатываемый материал	L* = 82; a* = 0; b* = 3; черная подложка. L* = 85,2; a* = 0,9; b* = 5,5; белая подложка (только для информации)	Соответствует ISO 12647-3
Основные параметры краски	Определены	Соответствует ISO 12647-3
Диапазон растискивания	26 или 30%; для 40 лин./см	24% CMYK для 25% поля; 26% CMYK для 50% поля; 17% CMYK для 75% поля; для 85-100 лин./дюйм
Баланс по серому	Опционален; 30C-24M-24Y — 30% B	Требуется; 25C-18M-18Y — 25% B, 40C-30M-30Y — 50% B

Несмотря на наличие единого международного стандарта, большинство стран-участниц имеют свои национальные стандарты для полиграфии, например в США наиболее распространены стандарты (спецификации, базирующиеся на международных нормативах) SWOP (Specifications for Web Offset Publications) для рулонной печати с сушкой, GRACoL (General Requirements and Applications for Commercial offset Lithography) для офсетной листовой печати и SNAP (Specifications for Newsprint Advertising Production) для рулонной печати без сушки, которые постоянно совершенствуются, дополняются и изменяются.

В Японии стандарт JISC (Japanese Industrial Standards Committee) активно способствует росту полиграфической индустрии, выпуску собственной регламентирующей базы с учетом международных данных. В России, к сожалению, стандартизация полиграфической отрасли практически совсем не проводится — всё, по сути, сведено к переводу международных терминологических стандартов на русский язык. Это не может не внушать определенное опасение относительно возможности появления в ближайшем будущем государственных нормативных рычагов, регулирующих правовое поле для всех участников полиграфического рынка.

Очевидно, что все без исключения национальные стандарты должны быть объединены с международной базой в единую международную систему стандартов, при этом могут существовать и различия. Сравним, упомянутые выше американские стандарты, как наиболее показательные, со стандартами ISO (табл. 1, 2 и 3). Как видите, многие значения параметров абсолютно идентичны — это относится как к набору красок, характеристикам СМΥК, так и к запечатываемым материалам. Основные различия лежат в значениях растискивания и балансе по серому, например GRACoL в своей спецификации допускает отклонения колориметрических значений красок СМΥК при печати, приведенных в стандарте ISO 12647-2, для достижения наилучшего баланса по серому.

## Заказчики и исполнители

Ситуации, когда выполненный заказ не принимается заказчиком по причине несоответствия, скажем, цвета на цветопробе и печатного оттиска, не редки. Разрешение подобных конфликтов может лежать как в плоскости «джентльменского договора», так и судебного разбирательства и создания специальной комиссии для проведения экспертных оценок и сравнений.

Другой пример: заказчик по каким-либо причинам хочет отказаться от заказа и находит миллион поводов для этого, начиная со сроков исполнения и заканчивая несоответствием между оттисками одного тиража. Особенно острым вопрос становится в период экономических и политических кризисов, когда на карту поставлено выживание предприятия, с одной стороны, и борьба за каждого заказчика — с другой. Здесь будут важны все мелочи, а краеугольным камнем может стать возможность оценки и сравнения продукции непосредственно самим заказчиком.

У крупных заказчиков все чаще появляются специальные устройства для оценки характеристик отпечатанного материала, наиболее распространенными из которых являются денситометры и спектрофотометры.

Современные стандарты, как уже не раз отмечалось на страницах различных изданий, относительно недавно перешли на колориметрическую оценку и сравнение, отказавшись от использования денситометрических показателей либо приводя их только в качестве справочных. Основными

причинами этого стали увязывания цветопробы с тиражным оттиском, появление более насыщенных красок, которые невозможно правильно контролировать с помощью денситометрических фильтров, и наличие как минимум трех основных стандартов на оптические характеристики фильтров — Status E, I и T. Существование последних делает сравнение оттисков, отпечатанных, например, в Германии (Status E) и США (Status T), затруднительным. В табл. 4 приведены значения справочных данных стандарта ISO 12647-3.

Как видно из таблицы, только при такой комбинации условий измерений можно достичь примерно одинаковых значений плотности. При всех других значения будут сильно различаться. К сожалению, при измерении цвета не существует прямой связи между оптической плотностью и координатами Lab. Поэтому все больше специалистов прибегают к спектрофотометрам, которые, наряду с колориметрическими оценками, позволяют производить и денситометрические, в том числе для смесевых красок.

Стоит заметить, что несмотря на то, что стандарты ISO 12647-х базируются на колориметрических величинах, различные научно-исследовательские институты в качестве альтернативы предлагают использовать денситометрические оценки. В табл. 5 приведены данные по зональным оптическим плотностям Швейцарского института УГРА (UGRA). Все данные получены на основе стандарта ISO 12647-2 с применением установок зональных

ТАБЛИЦА 4

Краска	ISO Status E, измерения относительно подложки, поляризационный фильтр	ISO Status T, «абсолютные» измерения, без фильтра
Cyan	0,90	0,90
Magenta	0,90	0,90
Yellow	0,90	0,85
Black	1,10	1,05

Примечание. Данные приведены для измерений на черной подложке (ISO 5-4. Photography — Density measurements — Part 4: Geometric conditions for reflection density).

ТАБЛИЦА 5

Краска	Тип бумаги 1	Тип бумаги 2	Тип бумаги 3	Тип бумаги 4	Тип бумаги 5
Cyan	1,55	1,45	1,45	1,00	1,0
Magenta	1,50	1,40	1,35	0,95	0,95
Yellow	1,45	1,25	1,25	0,95	0,90
Black	1,85	1,75	1,75	1,25	1,20

фильтров Status E и Pol-фильтра. Измерения были произведены с обнулением по бумаге и на черной подложке.

Использование инструментально-го контроля значительно упрощает оценку результатов, однако этого не всегда бывает достаточно в случае применения смесевых красок, например воспроизведение чистого красного цвета одного из мировых брендов на различных запечатываемых материалах не может быть одинаково. Причин может быть несколько, но основных всего две: прозрачность краски и физические свойства поверхности (рис. 1). Поэтому сравнение разнородных по своим свойствам материалов и попытка приведения их к единому знаменателю заведомо обречены на неудачу. Этот цвет не описан ни в одном из общих стандартов, тем не менее требуется его воспроизведение с минимально возможными допусками.

На первый план здесь выходит собственная заинтересованность компании-заказчика регламентировать процесс и дать печатающей организации четкие реперные точки. Что есть образец (эталон), с какой точностью необходимо его воспроизвести, на каком материале и как будет осуществлен контроль и приемка конечного продукта? В свою очередь, печатающая организация может выдвинуть собственные требования (условия) осуществления контроля и параметров качества, которые она может гарантировать, основываясь на внутренних регламентирующих документах (если таковые имеются).

Вопрос, насколько стандарт или даже стандарты предприятия могут описать подобные ситуации, можно рассматривать, на наш взгляд, в двух плоскостях: принципиальная возможность описания (формализация) процесса и необходимость (целесообразность) использования этого стандарта. Вопросы, казалось бы, разные и совсем не связанные, однако напрямую вытекающие друг из друга.

### Принципиальная возможность

Любой стандарт (норма) составляется для того, чтобы подвести общую базу



Рис. 1. Красный цвет на различных подложках

под некий производственный процесс или выпускаемую продукцию и дать всем игрокам возможность составить представление о том, удовлетворяет ли выпускаемая продукция нормам, установленным в государственном или в мировом масштабе. Более того, при разрешении споров стандарт (норма) может использоваться как весомый аргумент в защиту прав выпускающего предприятия либо, наоборот, в защиту прав потребителя.

Однако, как мы уже говорили, не все процессы можно быстро описать с помощью стандартов, тем более что это требует определенного времени, финансовых затрат и людских ресурсов.

Понятно, что никакой стандарт не может описать все многообразие жизненных ситуаций, поэтому обязательно делается репрезентативная выборка наиболее часто применяемых материалов. Например, для офсетной печати по ISO 12647-2 приведены данные для пяти различных бумаг:

- гляцевая мелованная, не содержащая древесную массу (115 г/м<sup>2</sup>);
- матовая мелованная не содержащая древесную массу (115 г/м<sup>2</sup>);

- гляцевая мелованная журнальная (70 г/м<sup>2</sup>);
- немелованная белая (115 г/м<sup>2</sup>);
- немелованная с желтизной (115 г/м<sup>2</sup>).

Все приведенные в стандарте параметры являются усредненными и в конечном счете будут базироваться на этих подложках. Воспроизведение красок на них будет разным, однако приведенные бумаги являются выборкой из всех материалов, используемых для офсетной листовой печати. Это позволяет применять данные стандарты для более широкого ассортимента запечатываемого материала.

Но как поступить, если, например, основная часть продукции печатается офсетным способом на пластике с использованием УФ-закрепляемых красок или на металлизированной фольге? Мировая практика в подобных случаях настойчиво рекомендует применять так называемые внутренние стандарты или стандарты предприятий. Закон РФ «О стандартизации» определяет межгосударственную защиту интересов потребителей посредством разработки нормативных документов по стан-

дартизации. Отдельным разделом в законе сформулированы требования к нормативным документам, регламентирующим деятельность служб стандартизации различных уровней, в том числе к созданию стандартов предприятия (СТП). Основным назначением СТП является решение внутренних проблем стандартизации на конкретном предприятии. СТП будет обязателен к исполнению только для работников этого предприятия. Согласно законам РФ стандарты предприятий могут разрабатываться на продукцию и услуги. На зарубежных предприятиях аналогичные документы оформляются как фирменные стандарты, требования к которым являются более жесткими в сравнении с государственными стандартами. При этом документ защищается «Законом об авторских и смежных правах» и является интеллектуальной собственностью предприятия.

### Необходимость (целесообразность)

Самым ярким примером целесообразности является всем известный парадокс со смесевыми цветами, на которые нет никаких общеизвестных спецификаций, за исключением разве что внутренних норм крупных заказчиков и компаний — производителей красок.

Описание каждого из цветов весьма трудоемко и не всегда оправданно, поскольку многообразие самих цветов и материалов, на которых цвет может быть воспроизведен, огромно. Разработать регламентирующую инструкцию либо стандарт организации на печать конкретного цвета — задача посильная, но малоперспективная, так как при появлении другого цвета потребуются вновь создавать нормы.

Наиболее оптимальным, на наш взгляд, будет путь создания системы на предприятии, основанной на установленных нормах (международных и/или СТП), что, во-первых, дает возможность сделать процесс предсказуемым и отлаженным, во-вторых, безболезненно использовать другие материалы, лишь немного подкорректировав производственный процесс, а в-третьих, процесс может быть задокументирован и усовершенствован.

Однако это не так просто, как кажется. Данный процесс объединяет в себе техническую и управленческую плоскости, а также модернизацию и улучшение управленческой структуры и повышение культуры производства предприятия.

### Система управления качеством предприятия

Разработка любого стандарта — государственного или стандарта предприятия — невозможна без принятия мер по приведению отрасли или производства к определенному уровню.

При понимании сути стандарт на предприятии станет эффективным инструментом для развития производства и повышения качества выпускаемой продукции, однако, если суть неясна, стандарт будет тормозить развитие производства, создавая внутренние барьеры между производственными подразделениями.

Современные системы управления качеством на предприятиях создаются в соответствии с требованиями стандартов ISO серии 9000:2000, в Российской Федерации утвержденных в 2001 году в виде следующих государственных стандартов:

- ГОСТ Р ИСО 9000-2001 — концептуальный стандарт, содержащий также терминологический словарь;
- ГОСТ Р ИСО 9001-2001 — стандарт, в котором изложены все требования к системам качества;
- ГОСТ Р ИСО 9004-2001 — стандарт, который выступает в роли руководящего документа к стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (рекомендации по улучшению деятельности);
- ГОСТ Р ИСО 19011:2002 — стандарт, включающий руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и охраны окружающей среды.

Стандарты ISO серии 9000:2000 являются документами рекомендательного характера, допускают значительные вариации, определенные структурой и принципами работы каждого предприятия в зависимости от отрасли. Несмотря на рекомендательный характер, эти стандарты приняты в качестве национальных

почти в ста странах мира. Срок действия сертификата соответствия на систему управления качеством не превышает 3 лет.

Необходимо отметить, что выполнение требований ISO серии 9000:2000 не обеспечивает стопроцентной гарантии качества выпускаемой продукции, но лишь помогает гарантированно устранить недостатки процесса производства, которые влияют на качество безотносительно к отрасли. Зарубежный опыт показывает, что система управления качеством решает лишь 30% проблем, с которыми постоянно приходится сталкиваться производствам.

Именно поэтому ведущий немецкий научно-исследовательский институт ФОГРА (FOGRA) совместно со швейцарским УГРА (UGRA) в 2003 году предложили проводить добровольную сертификацию не системы управления, а непосредственно качества выпускаемой полиграфической продукции — PSO (Process Standard Offset Printing). За основу были взяты стандарты на выпуск продукции офсетной печати из общего раздела стандартов для различных способов печати ISO 12647-2, ISO 12647-3, а также стандарт для цветопробы ISO 12647-7. Процесс сертификации допускает возможность сертификации как допечатного производства (отдела), так и печатного, включая рулонные офсетные печатные машины.

В Европе, в особенности в Германии, предприятие, не имеющее сертификата FOGRA, не только теряет конкурентное преимущество, но и не допускается до государственных тендеров и не рассматривается как компания, способная обеспечить постоянное и гарантированное качество при размещении заказов мировых брендов, например Procter&Gamble, Mars, Philip Morris, Nestle и т.п.

Сертификация проводится непосредственно в Германии в институте FOGRA и/или на базе BVDM (Bundesverband Druck und Medien e.v), а подготовка к ней включает несколько стадий, контроль над которыми проводит так называемый независимый аудитор — компания (специалист),

сертифицированная FOGRA. Этот факт позволяет избежать дополнительных затрат по приведению производства к определенному уровню.

В качестве основных подготовительных мер до начала сертификации необходимо стабилизировать процесс производства. Это относится не только к техническому процессу, но и к используемым материалам, например устанавливаются такие требования:

- применять бумагу с постоянными характеристиками;
- избегать использования бумаги с повышенным глянцем;
- выбирать и применять бумаги с минимальным содержанием оптических отбеливателей;
- подбирать бумагу, близкую к основе цветопробы (или наоборот).

Все рассмотренные меры относятся к производству, однако эталонный образец, предоставляемый заказчиком, также должен отвечать некоторым требованиям и рассматриваться печатающими предприятиями на предмет возможности воспроизводства с особой тщательностью.

## Требования к эталонному образцу

В общую систему сертификации как на предприятии, так и непосредственно у заказчика могут входить дополнительные требования к эталонному образцу или образцу продукции, с которым впоследствии будут проводиться все сравнения. Цветовой стандарт должен быть тем «идеальным» цветом, к которому мы должны стремиться. Нередки ситуации, когда заказчик передает в типографию образец (оригинал), а затем типография пытается воспроизвести свой собственный «оригинал» с установленными на предприятиях допусками, используя материал, который был на складе. В итоге у заказчика на руках появляются два «эталонных образца», которые близки друг к другу, но не идентичны!

Какими же свойствами должен обладать «идеальный оригинал» — эталонный образец? Назовем несколько основных свойств:

- стабильность — то есть реакция оригинала на свет, температуру,

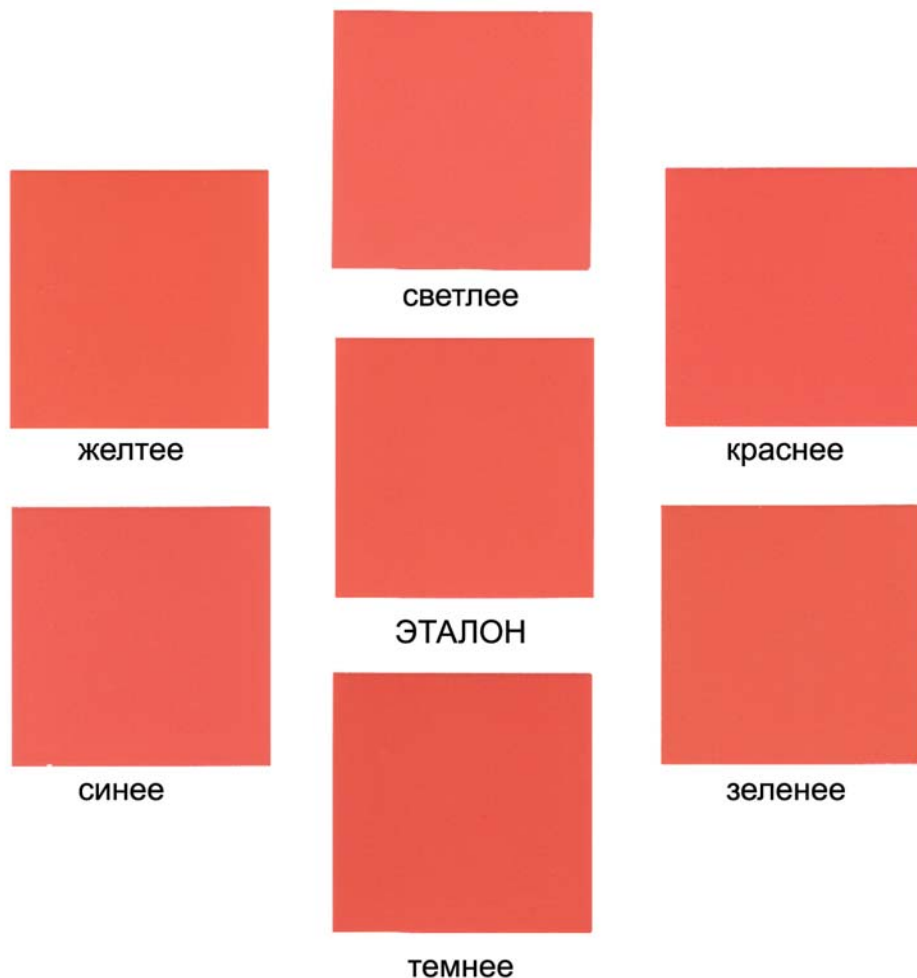


Рис. 2. Физический эталон с возможными цветовыми отклонениями

время и другие параметры окружающей среды;

- воспроизводимость — возможно ли воспроизведение эталонного образца каким-либо полиграфическим способом? Подчас эталонный цвет, отпечатанный на немелованной бумаге, пытаются воспроизвести на металлизированной поверхности без наложения кроющих белил, при этом контроль ведется с помощью простых денситометров или спектрофотометров с так называемой линейной оптикой;
- доступность — если стандартный образец будет утерян, возможна ли его замена и насколько дублер будет приближаться к первому;
- повторяемость — устойчив ли эталонный цвет от тиража к тиражу, то есть насколько возможно воспроизвести тот же цвет в условиях другой типографии;
- единообразность — равномерность запечатывания плашки, или на-

сколько равномерно краска распределилась по поверхности материала — при неравномерном запечатывании речи об инструментальном или даже визуальном контроле быть не может;

- репрезентативность — насколько цветовой эталон подходит к материалу и структуре материала будущего образца.

Выполнение совокупности этих требований будет для заказчика гарантией выпуска качественной продукции на различных предприятиях.

Показательным примером может служить приведенный на рис. 2 некий цветовой стандарт, который, на наш взгляд, наиболее полно определяет совокупность допустимых отклонений при воспроизводстве. Он представляет собой физический образец с возможностью визуального и приборного контроля, отвечающий всем перечисленным выше требованиям. **А**