

Министерство образования Новосибирской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Новосибирской области
«Новосибирский колледж печати и информационных технологий»



Шкальный контроль стабильности печатного процесса

Методическое пособие
для студентов по специальности
29.02.09 Печатное дело



Новосибирск, 2022

Рекомендовано к публикации Методическим советом колледжа № 1 от 07 сентября 2022 год

Рассмотрено и рекомендовано предметно-цикловой комиссией профессиональных циклов специальностей «Издательское дело», «Печатное дело», «Производство изделий из бумаги и картона», «Документационное обеспечение управления и архивоведение» государственного автономного профессионального образовательного учреждения Новосибирской области «Новосибирский колледж печати и информационных технологий»

Председатель ПЦК _____ Олейник Ж.Г.

Организация-разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области «Новосибирский колледж печати и информационных технологий»

Рецензент: Токарева Нина Павловна

/Авторы - составители: инженер — технолог Алексей Анатольевич Нуштаев, мастер производственного обучения Наталья Андреевна Леонова – Новосибирск: ГАПОУ НСО «НКПиИТ», 2022.

Методическое пособие составлено в соответствии с рабочей программой учебной практики и рекомендовано студентам для освоения ПМ.01 Организация подготовки технологических процессов изготовления различных видов печатной продукции, ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 29. 01.26 «Печатник плоской печати» по программе базовой подготовки **29.02.09 Печатное дело**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Полвека назад профессию печатника можно было назвать творческой. Тогдашние технологии были настолько несовершенны, а их контроль настолько необъективным, что печатник был свободным художником. Но теперь с изменением печатных технологий и конструкцией печатных машин кардинально изменилось отношение к качеству печатной продукции. Свободы у печатника поубавилось, зато качество продукции возросло. Не в последнюю очередь благодаря использованию контрольных шкал печатного процесса.

Контрольные шкалы и стандарты печати стали разрабатываться в 60-х гг. прошлого века, а относительно широкого распространения достигли в 80-х. До этого во многих типографиях не существовало даже соответствующей стандартам триады красок. Процессы цветоделения, смешения красок производились вручную, и неудивительно, что в результате страдал цветовой охват.

Теперь все, начиная от цвета красок и заканчивая величиной растискивания растровых точек, стандартизовано, и появился смысл в объективной оценке результатов. Для ее облегчения и существуют контрольные шкалы.

Контрольная шкала — это совокупность контрольных элементов (полей, тестовых объектов) на оттиске, позволяющая оценить его качество. При этом контролируются как отдельные дефекты, возникающие из-за определенных недостатков печатного процесса, так и их общий эффект.

Так как контрольная шкала служит объективным показателем качества печати, оценку результатов (явно выявленных при помощи шкалы) проводят предельно объективно: измерениями на денситометрах, спектрофотометрах; но также и визуально, например, при помощи лупы.

В процессе изучения методического пособия студентам необходимо:

знать:

- назначение шкал печатного процесса;
- комплект контрольных элементов шкалы печатного процесса и их назначение;
- инструменты контроля шкалы печатного процесса;
- принцип работы и назначение измерительных приборов;
- нормы на денситометрическую плотность и растискивание на печатном оттиске;

уметь:

- пользоваться таблицами международных нормативных документов на денситометрическую плотность и растискивание на печатном оттиске;

- измерять оптическую плотность плашек чистых цветов по полям контрольной шкалы печатного оттиска с помощью денситометра;
- оценивать визуально и при помощи денситометра баланс по «серому» по специальным полям контрольной шкалы печатного оттиска;
- проверять визуально (с помощью лупы) наличие точек, а так же двоения точек на тиражном оттиске в области высоких светов;
- проверять визуально (с помощью лупы) на печатном оттиске качество воспроизведения точек в полях теней с номиналом 96% и 98;
- проверять визуально (с помощью лупы) форму секторной миры, наличие растискивания краски на печатном оттиске;
- определять по полям контроля скольжения наличие на печатном оттиске дефекта скольжения;
- проверять наложение красок друг на друга по бинарным плашкам – синяя (С+М), красная (М+У), зеленая (С+ У), сравнивать с цветопробным оттиском;
- выполнять визуально (с помощью лупы) контроль сохранения растровой точки на полутоновых чистых цветах контрольной шкалы печатного оттиска;
- выполнять контроль совмещения красок на оттиске, оценивать качество выполнения вертикальной, горизонтальной, диагональной приводки.

Шкальный контроль стабильности печатного процесса

Качество готовой печатной продукции зависит от всего процесса репродуцирования, который отличается длительностью, многоциклическостью и многопроцессностью. На любой стадии возможны сбои и отклонения от нормы, что, конечно, скажется на качестве печати.

Следует отметить, что качество печати нельзя оценить каким-то одним показателем и что качество печати должно соответствовать определённому уровню требований, в зависимости от назначения издания.

Сложность печатного процесса заключается в том, что большое количество выходных параметров оттисков зависит от большого количества входных параметров: от параметров печатной формы, состояния печатной машины, характеристики печатных материалов и режимов печатания.

Для непосредственного измерения всех линейных размеров печатных элементов и всего оттиска разработано большое количество измерительной техники: от обычной контрольной линейки с точностью 0,2 мм, луп с разной степенью увеличения и точностью измерения до измерительных приборов типа ИЗА-2, дающих точность 0,0001 мм.

Для оценки качества печати пользуются дифференциальными или интегральными методами. При *дифференциальном* подходе все параметры оцениваются отдельно (визуально или инструментально) с учётом требований к ним. В результате визуальной оценки можно выяснить, как те или иные технологические факторы влияют на тоно- и цветовоспроизведение, и выбрать оптимальные режимы, например, изготовления фотоформ, печатных форм, печатания и др.

Инструментальная оценка признаков качества проводится при помощи приборов и сопровождается указанием технологических факторов и режимов — причин, приводящих к изменению данного признака.

Инструментальную и визуальную оценку качества цветовоспроизведения и тоновоспроизведения оттиска делают в случаях, когда:

- необходимо установить соответствие между рисунком на оттиске и изображением на оригинале (оттиск сравнивается с оригиналом);
- нужно установить соответствие между цветопробой или пробным оттиском и тиражным оттиском. Этот процесс можно провести объективным методом, то есть с помощью денситометрического или спектрофотометрического контроля;
- при контроле тиражестойкости печатных форм и оценке стабильности процесса печати тиража (сравниваются оттиски, которые сделаны в разное время печати тиража).

Требования к точности воспроизведения цвета в полиграфии постоянно растут, и визуального контроля качества уже давно недостаточно. Кроме

традиционных денситометров, в полиграфической практике применяются колориметры, спектрофотометры, спектроденситометры, а также устройства для измерения печатных форм. Попробуем охарактеризовать особенности и области применения приборов разных типов.

Денситометры. Главная задача современной допечатной подготовки состоит в точной передаче информации из цифрового файла (оригинал-макета) на печатную форму. Классическая технология предусматривает контроль фототехнических пленок денситометром проходящего света. И хотя прибор данного типа, ввиду быстрого распространения технологии CtP, утрачивает свою актуальность, его по-прежнему можно встретить на многих предприятиях как в компактном, так и в настольном вариантах.

Традиции использования денситометра отраженного света для контроля качества многокрасочной печати берут свое начало в далеком прошлом. Именно денситометрия в 1970-х годах создала предпосылки для стандартизации офсетной печати. В классической триадной печати денситометр является прекрасным помощником, однако при контроле отпечатков смесевыми красками (например, Pantone) возможности этого прибора ограничены, так как он выполняет измерения только в зонах спектра, соответствующих триадным краскам.

Классические портативные устройства, отличающиеся удобством при единичных измерениях, сегодня все чаще заменяются автоматическими сканирующими денситометрами. Если при ручных измерениях печатник успевает промерить только два-три критичных поля на контрольной шкале, то автоматические устройства за то же время замеряют оттиск по всей ширине и сохраняют результаты в базе данных.

Очевидно, для управления цветом в широком смысле слова одного денситометра недостаточно. Например, при настройке цветопередачи монитора или принтера требуется колориметр или спектрофотометр.

Спектрофотометры.

Спектрофотометр способен точно измерить любые цветовые оттенки, определив их спектральную характеристику. При измерении учитываются условия освещения образца (D50, D65 и т.д.), а также эмпирически установленная характеристика фоторецепторов сетчатки. Современные спектрофотометры снабжены микропроцессором, который за секунды справляется со всеми математическими операциями. Результатом вычисления являются три координаты CIE XYZ, которые затем пересчитываются в наиболее часто используемую сегодня цветовую модель CIE L*a*b* (LCH), колориметрически описывающую оттенок, насыщенность и яркость цвета.

Конструкционные особенности спектрофотометров определяются областью их применения. В допечатной подготовке чаще всего используются

простые приборы без дисплея, позволяющие быстро считывать большое количество измеряемых данных и передавать их непосредственно в компьютер. Такие устройства различаются уровнем автоматизации, а также степенью универсальности использования. При контроле красок в печатном цехе или лаборатории, напротив, применяются автономно функционирующие приборы, которые по конструкции подобны ручным денситометрам и нередко снабжены денситометрическими функциями. В последнем случае они называются спектроденситометрами.

Спектроденситометры.

Спектроденситометр не только сочетает функции двух разных приборов, но и помогает избежать несоответствий, вытекающих из многочисленности модификаций классических денситометров, которые могут отличаться между собой оптическими свойствами используемых комплектов светофильтров (Status E, Status T и др.). Спектроденситометр позволяет выбирать характеристики светофильтров, хранящиеся в цифровой форме в его памяти. Виртуальные фильтры в отличие от физических имеют идеальные параметры, которые не меняются со временем, что значительно повышает точность результатов измерений. Таким образом, основным преимуществом спектроденситометров является унификация и стандартизация измерений.

Другим важным достоинством приборов данного типа является их способность комбинировать денситометрические и колориметрические измерения для прогнозирования цветового различия при подборе оптимальной оптической плотности (функция, известная как BestMatch). На практике это означает, что вместо длительного и трудоемкого тестирования рецептуры краски достаточно одного измерения контрольного оттиска, чтобы определить, насколько качественно подобран оттенок краски. Прибор подскажет печатнику, можно ли достигнуть цветового соответствия с образцом в рамках заданного допуска путем технологически грамотного повышения или снижения плотности, то есть увеличения или уменьшения подачи печатной краски.

Колориметры

Колориметр - прибор, имитирующий человеческое зрение. Его регистрирующая система, как и глаз, чувствительна в синей (Blue), зеленой (Green) и красной (Red) зонах спектра. Три измеренных соответствующими датчиками сигнала пересчитываются в цветовые координаты CIE XYZ или CIE L*a*b*. Несмотря на недостатки - низкую абсолютную точность измерений и неспособность к распознаванию метамеризма, - колориметры благодаря простоте конструкции и вытекающей из этого относительно низкой цене в недавнем прошлом широко использовались для управления цветом. Сегодня колориметры применяются только для определения цветовых характеристик

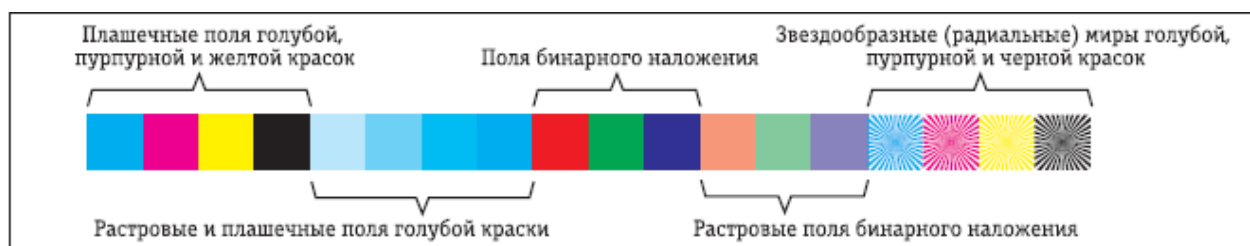
мониторов, а приборы для измерения в отраженном свете практически полностью вытеснены спектрофотометрами, которые характеризуются большей точностью и универсальностью.

При подготовке печатной машины к печати и печати, получении контрольного оттиска и печатания тиража печатник контролирует и оценивает все происходящее по изображению на оттисках и по контрольной шкале печатного процесса.

В России и за рубежом разработаны и применяются различные системы тест – объектов контроля печатания. Элементы выполнены в виде плашек, штрихов и других геометрических фигур. Тест – объекты можно разделить на сигнальные и измерительные.

Сигнальные тест – объекты служат – для визуального контроля за нарушением нормального протекания процесса печатания, измерительные – для контроля печати с помощью приборов (например, денситометров).

Контрольная шкала печатного процесса – это комплект контрольных элементов, полей и тест – объектов, которая присутствует на оттиске и дает возможность оценивать и контролировать отдельные параметры печатного процесса или их суммарные эффекты во время печатания или уже по готовой продукции.

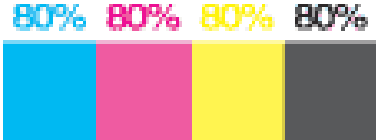


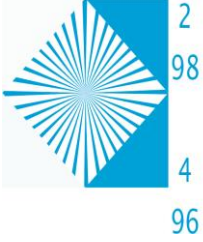

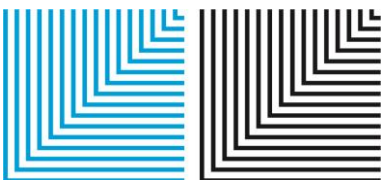
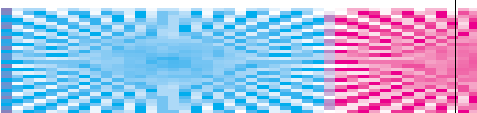
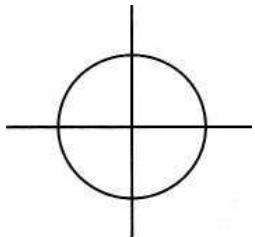
Контрольное поле разбито на 12 зон, в котором компактно расположены:

- плашки для каждой из красок офсетной триады (СМУ) и черной контурной (К);
- четыре растровых 50% элемента для тех же красок;
- три контрольных элемента для бинаров ($R= C+Y$, $G= C+Y$, $B= C+M$);
- контрольный элемент тройного наложения ($C+M+Y$);
- кроме того, каждый элемент на плашке по краям имеет тонкие линейные пробелы, по которым снимается информация о таких дефектах, как скольжение и растискивание.

Тестовые шкалы для оперативного контроля показывают отклонения в качестве печати. Они достаточно малы и могут поместиться на обрезном поле.

Элементы шкал для контроля печатного процесса

| Элемент контрольной шкалы | Изображение | Описание |
|---|---|--|
| <p>Плашки чистых цветов - 100% плашки</p> |  | <p>Оптическая плотность одноцветной плашки (сплошного красочного слоя) позволяет оценить толщину красочного слоя на оттиске. Измерение оптической плотности одноцветных плашек необходимо производить также при вычислении оценки наложения красок, контроле растискивания растровых элементов, определении контраста печати</p> |
| <p>Двухцветные (бинарные) плашки 100%+100%</p> |  | <p>Оптическая плотность бинарной плашки измеряется при вычислении оценки наложения красок (треппинга)</p> |
| <p>Растровые 80% поля</p> |  | <p>Оптические плотности 80% полей измеряются при контроле растискивания и определении контраста печати</p> |
| <p>Растровое 40% поле</p> |  | <p>Оптические плотности 40% полей измеряются при контроле растискивания</p> |
| <p>Серое поле, напечатанное триадными красками</p> |  | <p>Серое поле, напечатанное триадными красками, служит для контроля цветового баланса «по серому»</p> |

| | | |
|-------------------------------|---|---|
| <p>Света</p> |  | <p>Два угловых поля (2% 4%) предназначены для визуального контроля (с помощью лупы) качества формного и печатного процесса в области высоких светов, а так же двоения.</p> |
| <p>Тени</p> |  | <p>С помощью этого параметра определяют качество воспроизведение деталей в тенях изображения. Два угловых поля (96% 98%) предназначены для визуального контроля (с помощью лупы) качества формного процесса в области глубоких теней.</p> |
| <p>Поля скольжения</p> |  | <p>Поля контроля скольжения на каждой краске представляют систему равных по толщине вертикальных и горизонтальных штрихов. Равенство светлот обеих групп – штрихов свидетельствует об отсутствии скольжения.</p> |
| <p>Секторная мира</p> |  | <p>Увеличение одной из сторон мира свидетельствует о наличии проскальзывания печатного листа вдоль этой стороны. Наличие двоения приводят к галтелеобразной форме залитой области в центре мира.</p> |
| <p>Метки контроля</p> |  | <p>Контроль совмещения красок на оттиске при печатании многокрасочных изображений проводят в качестве контрольных элементов – приводочных крестов – тонких линий, пересекающихся перпендикулярно.</p> |

Периодически во время печатания тиража печатник вынимает свежееотпечатанные оттиски из приемно-выводного устройства. Как правило, берет по одному контрольному листу для каждой группы захватов каретки приемно-выводного устройства. Следовательно, если на машине 10 кареток, проверке подвергает 10 оттисков. Контроль оттисков производится через каждые 10 минут или чаще, в зависимости от красочности печатной продукции.

Контроль листов выполняется на пульте дистанционного управления печатной машины, где печатник их сравнивает с эталонным листом и друг с другом. В ходе проверки используют 3 основных инструмента: денситометр отраженного света, оснащенный красным, зеленым и синим светофильтрами, 10 – 20 – кратную лупу для общего осмотра оттиска, и 30 – 50 – лупу с подсветкой для более тщательного проверки растровых элементов.

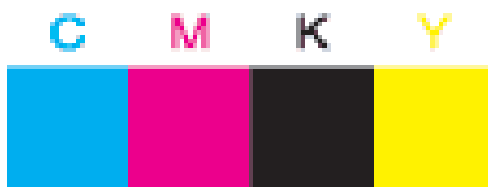
Разработано множество контрольных шкал, различных по структуре и по строению отдельных контрольных элементов. Но все они обязательно имеют элементы для контроля и оценки таких параметров печатного процесса, как общая подача краски, переход краски при наложении слоев разных красок на оттиске (треппинг), баланс «по серому», растискивание печатных элементов, скольжение, дробление, совмещение красок на оттиске, контраст печати в тенях растрового изображения, воспроизведение растровых элементов в светах и глубоких тенях.



1. Плашки чистых цветов

Общую подачу краски контролируют по плашкам - полям шкалы с относительной площадью растровой точки 100%. Плашки могут иметь форму квадрата, прямоугольника, полосы, круга и т. д. В шкале их будет столько, сколько красок необходимо контролировать. В самом распространенном случае в шкале должны быть плашки желтого, пурпурного, голубого и черного цвета. Если при печатании тиража используют дополнительные краски, например, смесевые (Pantone) или металлизированные, то количество контрольных элементов соответственно увеличивается.

Оптическую плотность плашки на оттиске измеряют денситометрами и при этом обязательно учитывают белизну бумаги (т. е. сначала замер производится на незапечатанном участке бумаги и это значение принимается за $0 D$). Для триадной печати на разных сортах бумаги существуют нормированные значения оптической плотности плашки для каждой краски. По технологическим инструкциям на процессы офсетной печати, допустимые отклонения зональных плотностей по цветным краскам при печатании на мелованной бумаге составляют $\pm 0,05D$, в остальных случаях - $\pm 0,10D$. Если при печати значения плотности плашек ниже рекомендуемых, изображение будет ненасыщенным и менее контрастным, если выше - получится «жирный» оттиск с заваленными тенями и очень насыщенными плашками, изображение станет темнее и уменьшится его контраст.



Плашки чистых цветов предназначены для контроля:

- качества наложения краски на бумагу визуально с помощью лупы (плашка должна быть ровной, без разводов);
- наката краски путем измерения оптической плотности плашки с помощью спектрофотометра.

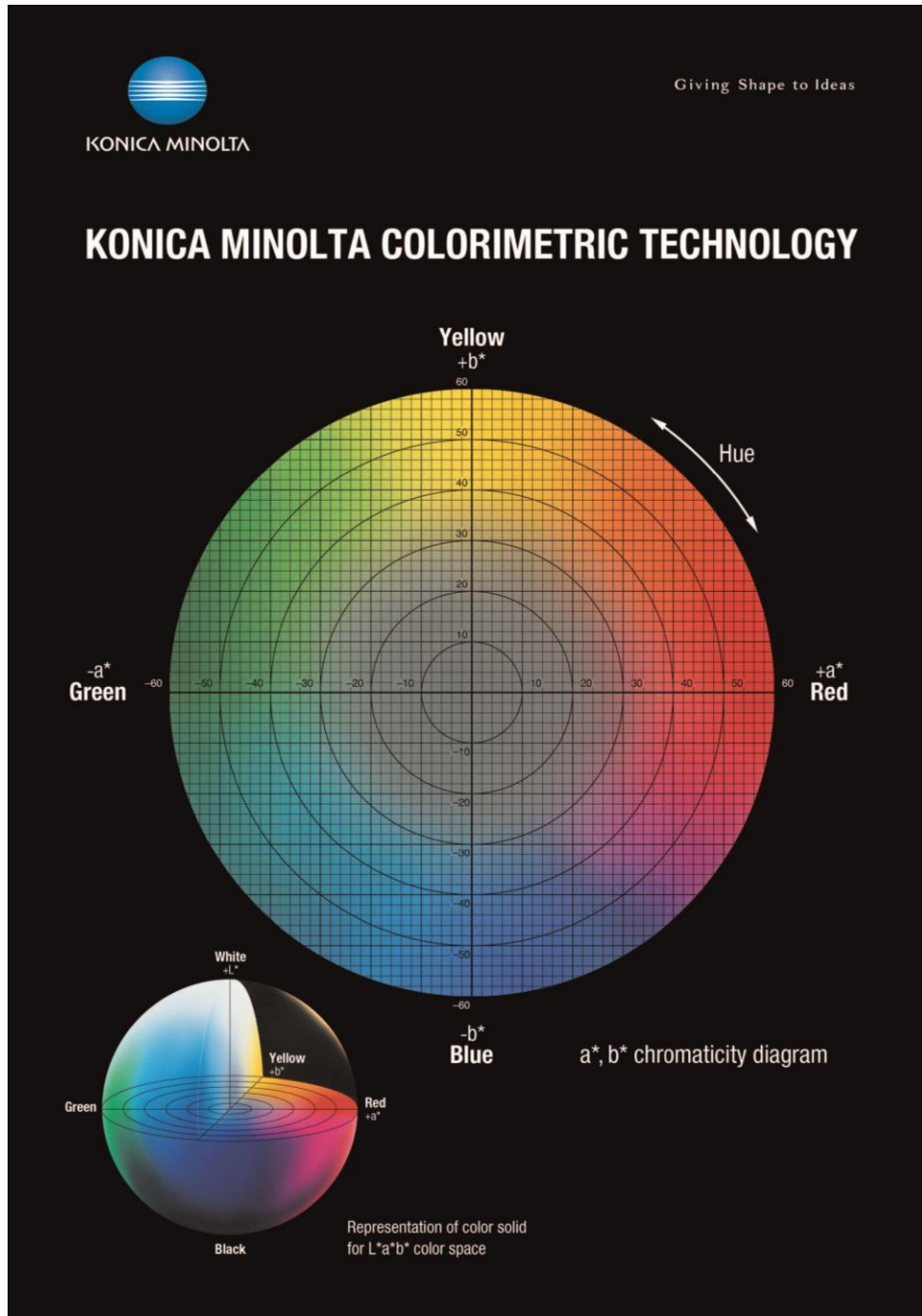
Оптическая плотность – мера непрозрачности слоя краски для световых лучей. Оптическая плотность, как контролируемый параметр остаётся только для проверки стабильности печати после утверждения подписного листа по колориметрическим показателям. Оптическая плотность бывает разная, то есть рассчитанная по разным стандартам. Имеются ввиду наборы из четырёх зональных светофильтров по каждой краске. Самые популярные это ISO Status E и ISO Status T. Соответственно европейский стандарт и американский. Каким из них пользоваться — не имеет принципиального значения, но важно чтобы нормы оптической плотности и измеренная плотность были по одному стандарту. При измерении и сравнении оптических плотностей нужно узнать — установлен ли поляризационный фильтр и какому стандарту соответствуют плотности ISO Status E или ISO Status T.



Печатнику удобно работать по одному показателю — оптической плотности, а не по трём координатам Lab. С оптической плотностью всё просто — есть номинальное значение, например $C = 1,4$. Если на оттиске $C = 1,56$, то печатник знает, что краски на бумагу передаётся много и что нужно снижать подачу краски на $0,16$ единиц оптической плотности. И он знает на сколько единиц зональной или общей подачи краски ему нужно снижать. Таким образом с помощью одного показателя $C = 1,56$ он мгновенно в уме уже рассчитал что нужно делать с подачей краски на машине.

Относительные измерения по dE в спектрофотометре используются при печати смесевыми красками (Pantone). Это, пожалуй, самый удобный способ печатать «по цветопробе».

При измерении плашки на оттиске, спектрофотометр показывает три координаты: dL – светлота от тёмного к светлому, da – от зеленого к красному, db – от синего к жёлтому.



И общее измерение dE. Чем ближе dE к нулю, тем ближе полученный оттиск к эталону. Т.е. если допустим $dL = -7,20$ печатнику необходимо уменьшить кол-во краски. Если координаты da или db сильно завышены либо занижены (отклонение больше 10), то в этом случае на оттиске будет другой оттенок краски (необходимо заменить краску).



На оптическую плотность оказывает влияние толщина красочного слоя и интенсивность краски, уровень увлажнения. Измерение оптической плотности может служить для контроля равномерности подачи краски во время печатания тиража. Кроме того, сравнение оптической плотности плашки и растровых полей позволяет получить представление о контрасте печати. Недостаточная оптическая плотность приводит к получению ненасыщенного оттиска (серая печать).

Измерения на денситометре оптических плотностей плашек чистых цветов триады необходимо сравнивать с таблицами международных нормативных документов, определив, таким образом, находятся ли изучаемые оттиски в пределах величины допуска.

Нормы на денситометрическую плотность D

Значение оптической плотности D и допуски по ISO 12647 – 1

| Краска | Бумага | | |
|-----------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| | мелованная глянцевая | мелованная матовая | немелованная |
| Листовой офсет | | | |
| Сюан | 1,55 +- 4 % | 1,35 +- 4 % | 1,05 +- 4 % |
| Yellow | 1,40 +- 4 % | 1,20 +- 4 % | 0,95 +- 4 % |
| Black | 1,80 +- 4 % | 1,45 +- 4 % | 1,10 +- 4 % |
| Ролевой офсет | | | |

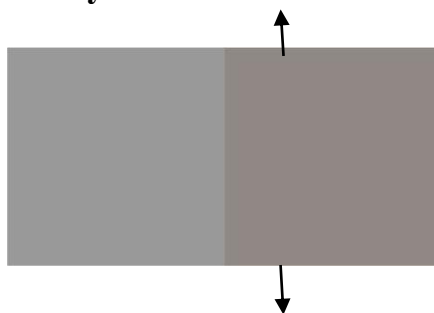
| | | | |
|---------|------------|------------|------------|
| Cyan | 1,40 ± 6 % | 1,35 ± 6 % | 1,00 ± 6 % |
| Magenta | 1,40 ± 6 % | 1,35 ± 6 % | 1,00 ± 6 % |
| Yellow | 1,30 ± 6 % | 1,25 ± 6 % | 0,90 ± 6 % |

Значение оптической плотности D и допуски по ISO 12647 – 2

| Краска | Бумага | | |
|---------|-------------------------|--------------------|--------------|
| | мелованная глянцевая | мелованная матовая | немелованная |
| Cyan | 1,55 ± 0,1 | 1,45 ± 0,1 | 1,00 ± 0,1 |
| Magenta | 1,50 ± 0,1 | 1,40 ± 0,1 | 0,95 ± 0,1 |
| Yellow | 1,45 ± 0,1 | 1,25 ± 0,1 | 0,95 ± 0,1 |
| Black | 1,85 ± 0,1 | 1,75 ± 0,1 | 0,25 ± 0,15 |

Наиболее «жизненным» стандартом из выше представленных норм является **ISO 12647 – 2**

2. Поля баланса серого в полутонах



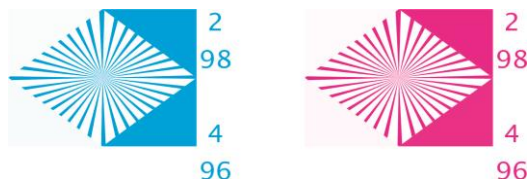
Поля предназначены для визуального контроля баланса по «серому» в области полутонов. Одно поле состоит из 50% черного, другое поле содержит C –50%, M –38%, Y–38%.

Для качественной печати голубая, пурпурная и желтая краски должны подаваться в определенном соотношении друг к другу. Это соотношение – баланс по «серому» – оценивается по специальным полям контрольной шкалы. Они имеют такую же форму как элементы контроля общей подачи краски, и получают при наложении трех красок (голубая, пурпурная и желтая).

Если баланс по «серому» оценивается денситометром, оптические плотности поля, которые измеряются за тремя цветными светофильтрами, должны быть практически равны. Самый точный контроль баланса по «серому» – визуальный. Появление визуально заметного цветового оттенка свидетельствует о ненормальной общей подаче разных красок, о неодинаковом растискивании по отдельным краскам, нарушении режимов печатания. При нормальном печатном процессе оба поля визуально должны иметь одинаковый цветовой фон.

Баланс по «серому» можно считать лучшим оперативным ориентиром для печатника. Небольшое изменение растискивания не сразу скажется на других печатных характеристиках, баланс по «серому» уже просигнализирует о необходимости вмешательства.

3. Света



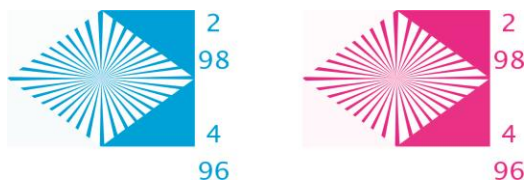
Два угловых поля (2% 4%) предназначены для визуального контроля (с помощью лупы) качества формного и печатного процесса в области высоких светов, а так же двоения.

При нормальном режиме изготовления форм точка с номиналом 4% должна быть хорошо проработана на форме, а точка с номиналом 2% должна быть «выбита» (на высоких линиатурах) или находиться на грани «выбивания» (на низких линиатурах).

Отсутствие на тиражном оттиске точек в поле светов, проработанных на форме, говорит о наличии проблем в печатном процессе.

Наличие двойных точек (двоение) свидетельствует о наличии проблем в печатном процессе.

4. Тени



С помощью этого параметра определяют качество воспроизведение деталей в тенях изображения. Два угловых поля (96% 98%) предназначены для визуального контроля (с помощью лупы) качества формного процесса в области глубоких теней.

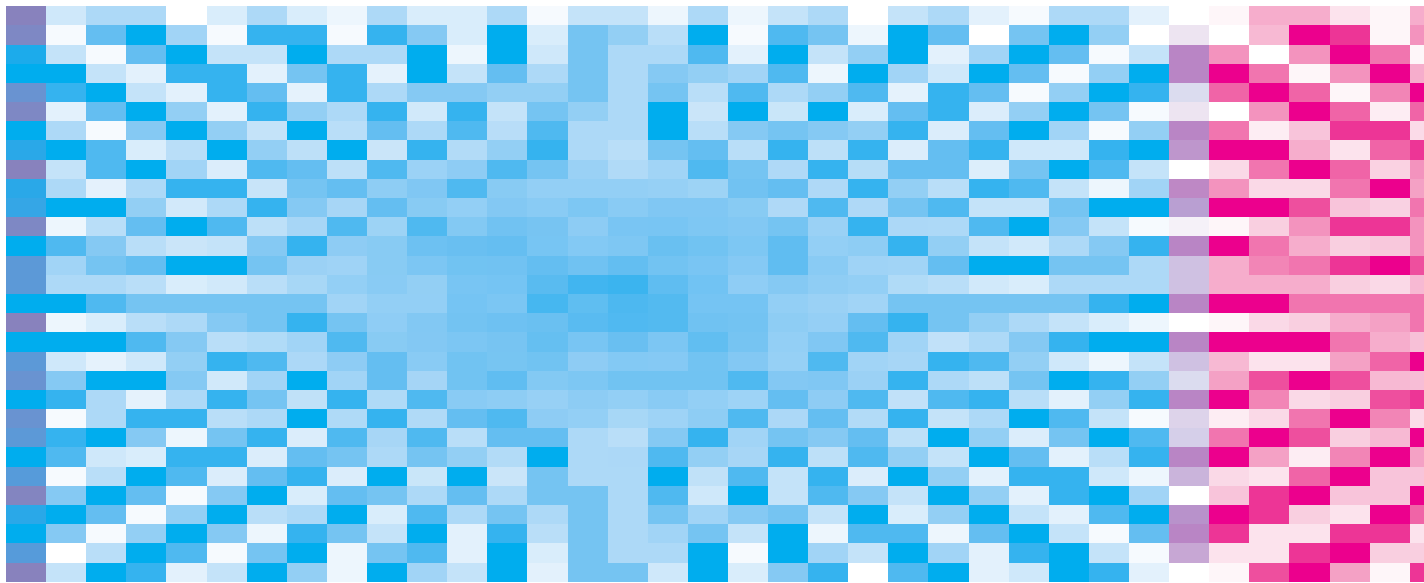
Отсутствие на форме точек с номиналом 96% или ее плохая проработка свидетельствуют о явном недоэкспонировании формного материала.

Для высококачественной печати требуется наличие на форме хорошо проработанной точки с номиналом 98%.

Отсутствие на тиражном листе точек в полях теней, проработанных на форме, говорит о наличии проблем при печати теней (например, избыточный накат краски или натиск, недостаточное увлажнение).

5. Секторная мира

Секторная мира состоит из 36 печатающих и 36 пробельных секторов одинаковых по размерам. Она служит для контроля таких дефектов как растискивание, скольжение и двоение.



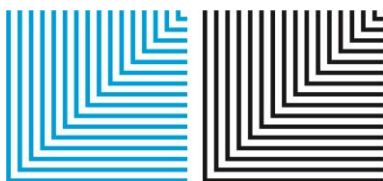
Нормальная форма сплошной заливки в центре мира – квадрат с сильно изрезанными краями и скругленными углами. Чем равномернее разрешающая способность во всех направлениях, тем ближе форма заливки к кругу.

Перед контролем печатного процесса необходимо убедиться в том, что миры на фотоформах имеют именно такую форму. Увеличение одной из сторон мира свидетельствует о наличии проскальзывания печатного листа вдоль этой стороны. Наличие двоения приводят к галтелеобразной форме залитой области в центре мира.

Секторная мира показывает растискивание краски, смазывание и двоение. За счет чувствительности этого объекта растискивание краски зрительно увеличивается приблизительно в 23 раза, поэтому печатник может легко определить любые отклонения.

1. Поля контроля скольжения

Скольжение при печати – дефект в виде сдвига печатных элементов на оттиске с появлением второго, менее насыщенного изображения этих элементов, с небольшим смещением относительно основных печатных элементов.



Поля контроля скольжения на каждой краске представляют систему равных по толщине вертикальных и горизонтальных штрихов. Равенство светлот обеих групп – штрихов свидетельствует об отсутствии скольжения.

Если одно поле штрихов темнее другого, то это говорит о скольжении в направлении печати или поперечном направлении (по оси цилиндров).

Причина скольжения при печати обычно является проскальзывание поверхностей, обеспечивающих перенос изображения в зоне контакта.



Вытянутая форма точек на черном оттиске говорит о скольжении на черной секции.

2. Плашки двойных наложений



Рис. Двухкрасочные (бинарные) плашки 100%+100%

При многокрасочной печати необходимо контролировать переход краски на предыдущий слой – красковосприятие (треппинг), поскольку при печати по – сырому вторая и последующая краски ложиться на свежее запечатанную поверхность в другом количестве, чем на бумагу или на высохшую краску.

Поля бинарного наложения или бинарные плашки – эти поля позволяют оценить наложение красок друг на друга. Поля представляют собой наложение плашек двух цветов: для триадной печати это синий (С+М), красный (М+У), зеленый (С+ У).

Часто встречается проблема: поля СМУ воспроизводятся хорошо и совпадают с цветопробой. Но поля плашечных наложений сильно отличаются от цветопробных, что указывает на наложения красок, в этом случае рекомендуется поменять порядок наложения красок, сменить их комплект (т.к. даже небольшое загрязнение красок имеет значительное влияние на результат их наложений) или подложку.

Нарушения красковосприятия могут быть вызваны:

- большой толщиной красочного слоя при печати первой краски;
- нарушением значения липкости краски при печатании по «серому»;
- стекленением красок.

Для устранения нарушений красковосприятия рекомендуется соблюдать минимальное количество увлажняющего раствора для защиты пробельных элементов печатной формы и минимальное количество краски на печатающих элементах для денситометрических норм и норм на растискивание.

При бинарных наложениях считается нормальным, если вторая краска перейдет в количество 80% от объема, переносимого на чистую бумагу. Снизить липкость краски можно с помощью вспомогательных материалов.

Не следует вводить в первые печатные краски сиккативы или другие средства для ускорения закрепления красок. Также важно соблюдать порядок наложения красок (черная, голубая, пурпурная, желтая на четырехкрасочных машинах).

Нарушение красковосприятия приводит к серьезным цветовым искажениям на оттиске.

Контроль проводится визуально с помощью лупы (микроскопа), либо с помощью специального денситометра.

3. Полутоновые чистые цвета

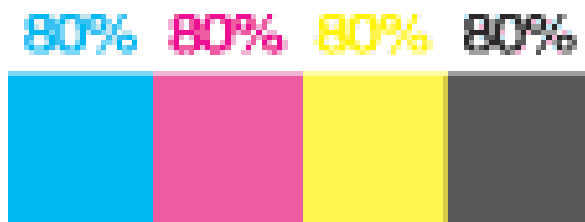


Рис. Растровые 80% поля

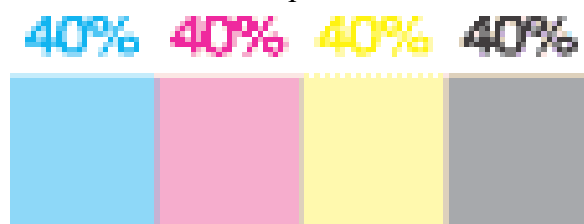


Рис. Растровые 40% поля

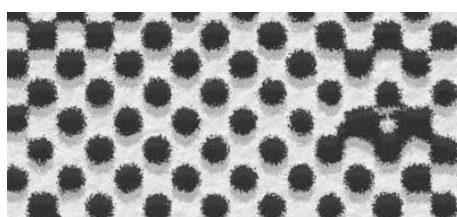
Полутоновые чистые цвета представлены полями с 80%, 40% номинала растровой точки.

Эти поля предназначены для контроля:

- растискивания путем измерения с помощью денситометра;
- сохранение растровой точки – визуально с помощью лупы.

Растискивание – увеличение относительной площади растровых элементов на оттиске по сравнению с их размерами на фотоформе в результате воздействия механических и оптических факторов, изменение размеров печатных штрихов и растровых элементов на оттиске в процессе печатания, ведущее к градационным и цветовым искажениям. Изменение величины растровых элементов оказывает значительное влияние на точность цветовоспроизведеие, чем изменение толщины красочного слоя.

На растискивание в офсетном процессе наибольшее влияние оказывают тип печатной краски, давление между формным и офсетным цилиндрами, тип декеля. Сорт печатной бумаги.



Исследуя точки полутонового раstra, можно вскрыть такой дефект, как двоение раstra из-за ослабленного или неправильного крепления прокладки под верхний слой декеля. Растискивание может оперативно контролироваться путем измерения растровых полей контрольной шкалы.

Нормы на денситометрическую плотность **D** и растискивание **R**

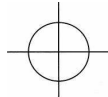
| Gretag Macbeth | | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|--------------|
| Цвет | D 100% | R 80 % | R40 % |
| Мелованная глянцевая бумага | | | |
| Cyan | 1,55 + - 0,05 | 11+ -2 | 16+ -3 |
| Magenta | 1,50 + - 0,05 | 11+ -2 | 16+ -3 |
| Yellow | 1,45+ - 0,05 | 11+ -2 | 16+ -3 |
| Black | 1,85+ - 0,05 | 11+ -2 | 16+ -3 |
| Мелованная матовая бумага | | | |
| Cyan | 1,45+ - 0,05 | 12+ -2 | 18+ -3 |
| Magenta | 1,40+ - 0,05 | 12+ -2 | 18+ -3 |
| Yellow | 1,30+ - 0,05 | 12+ -2 | 18+ -3 |
| Black | 1,75+ - 0,05 | 12+ -2 | 20+ -3 |
| Немелованная бумага | | | |
| Cyan | 1,25+ - 0,05 | 13+ -2 | 22+ -4 |
| Magenta | 1,20+ - 0,05 | 13+ -2 | 22+ -4 |

| | | | |
|--------|--------------|--------|--------|
| Yellow | 1,00+ - 0,05 | 13+ -2 | 22+ -4 |
| Black | 1,45+ - 0,05 | 13+ -2 | 22+ -4 |

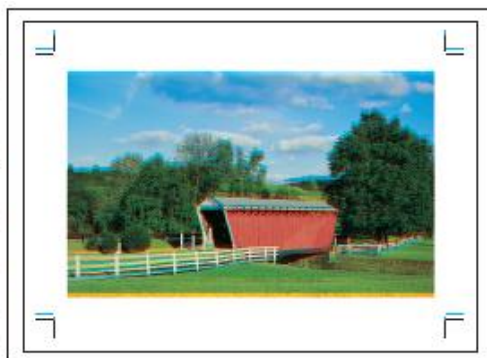
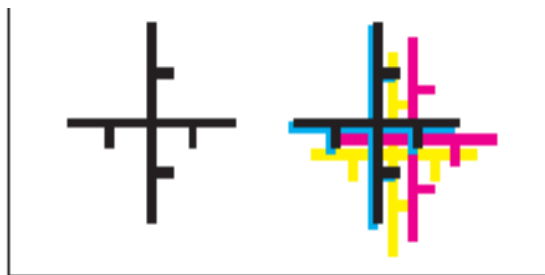
| Фирма Heidelberg | | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|--------------|
| Цвет | D 100% | R 80 % | R40 % |
| Мелованная глянцевая бумага | | | |
| Cuan | 1,45+ - 0,05 | 9+ -2 | 14+ -3 |
| Magenta | 1,40+ - 0,05 | 9+ -2 | 14+ -3 |
| Yellow G | 1,00+ - 0,05 | 10+ -2 | 14+ -3 |
| Yellow E | 1,40+ - 0,05 | 10+ -4 | 16+ -3 |
| Black | 1,85+ - 0,05 | 10+ -4 | 16+ -3 |
| Мелованная матовая бумага | | | |
| Cuan | 1,35+ - 0,05 | 10+ -3 | 15+ -3 |
| Magenta | 1,30+ - 0,05 | 10+ -3 | 15+ -4 |
| Yellow G | 0,95+ - 0,05 | 11+ -3 | 17+ -4 |
| Yellow E | 1,30+ - 0,05 | 11+ -3 | 17+ -4 |
| Black | 1,75+ - 0,05 | 11+ -3 | 17+ -4 |
| Немелованная бумага | | | |
| Cuan | 1,20+ - 0,1 | 14+ -4 | 21+ -5 |
| Magenta | 1,15+ - 0,1 | 14+ -4 | 21+ -5 |
| Yellow G | 0,85+ - 0,1 | 14+ -4 | 21+ -5 |
| Yellow E | 1,20+ - 0,1 | 14+ -4 | 21+ -5 |
| Black | 1,55+ - 0,1 | 15+ -4 | 21+ -5 |

9. Метки для контроля приводки красок

Контроль совмещения красок на оттиске при печатании многокрасочных изображений проводят в качестве контрольных элементов – приводочных крестов – тонких линий, пересекающихся перпендикулярно.



Чем меньше разброс крестов, напечатанных разными красками, на оттиске, тем лучше совмещение красок. Идеальный случай, когда на оттиске присутствует только черный крест, а в лупе видны, как радуга, цветные края.



Неприводку также можно определить по краям изображения— в том случае, если одна из типографских красок выходит за его край.

Контрольные шкалы не укажут точно, что именно не в порядке: износились ли валики на машине или краска не соответствует бумаге, они лишь создают проблему явной и подскажут как ее исправить.

В процессе изучения материала студентам нужно выполнить практическую работу:

- измерить оптическую плотность плашек чистых цветов по полям контрольной шкалы печатного оттиска с помощью денситометра;
- оценить визуально и при помощи денситометра баланс по «серому» по специальным полям контрольной шкалы печатного оттиска;
- проверить визуально (с помощью лупы) наличие точек, а так же двоения точек на тиражном оттиске в области высоких светов;
- проверить визуально (с помощью лупы) на печатном оттиске качество воспроизведения точек в полях теней с номиналом 96% и 98;

- проверить визуально (с помощью лупы) форму секторной миры, наличие растискивания краски на печатном оттиске;
- определить по полям контроля скольжения наличие на печатном оттиске дефекта скольжения;
- проверить наложение красок друг на друга по бинарным плашкам – синяя (С+М), красная (М+У), зеленая (С+ У), сравнивать с цветопробным оттиском;
- выполнить визуально (с помощью лупы) контроль сохранения растровой точки на полутоновых чистых цветах контрольной шкалы печатного оттиска;
- выполнить контроль совмещения красок на оттиске, оценить качество выполнения вертикальной, горизонтальной, диагональной приводки.

Список рекомендуемой литературы

1. Гуляев С.А. Технология печатных процессов / С.А. Гуляев, В.П. Тихонов. – М.: МИПК, 2009.
2. Стефанов С.И. Путеводитель в мире печатных технологий – М, 2001., ИФ «УНИСЕРВ»2001.
3. Абдул С.Н. Технологический контроль полиграфических процессов: курс лекций / составитель Абдул С.Н. – М.: МИПК, 2013.
4. Технология полиграфического производства. Технология допечатных процессов: учебное пособие / сост. Н.В. Офицера. – М.: Новое знание, 2004.
5. Стефанов С. Критерии оценки качества печатной продукции / С. Стефанов – М.: Книга по Требованию, 1014, - 60с.