

- Секция 6. Технологические инновации в полиграфии и их воздействие на распространение информации

Список использованных источников

1. Громько, И. Г. Технология печатных процессов: лабораторные работы для студентов специальности 1–47 02 01 «Технология полиграфических производств» / И. Г. Громько, Т. А. Боровец. – Минск: БГТУ, 2011. – 47 с.

УДК 676.01

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОТТИСКОВ ПРИ ПЕЧАТИ
НА САМОКЛЕЮЩЕЙСЯ БУМАГЕ**

Яковлева А. Л.

студент

Громько И. Г.

доцент, канд. техн. наук

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

Бабаханова Х. А.

профессор, доктор техн. наук

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент

С целью повышения качества печатной продукции при ее оценке предлагается использовать информационный подход, который при конкретных входных параметрах печатного процесса позволяет оценить величину потерь информации. С увеличением площади растровых элементов наблюдается снижение информационных потерь, что позволяет достичь максимальной графической точности и повысить качество воспроизведения печатной продукции.

Ключевые слова: бумага, оптическая плотность, информационная емкость, относительная площадь растровых элементов, цветопередача.

Для оценки качества печати на полуглянцевой самоклеющейся бумаге был использован информационный подход, позволяющий определить степень потерь визуальной информации при воспроизведении изображений. Ключевым критерием при этом выступала информационная емкость оттиска — показатель, отражающий точность и полноту передачи графических элементов.

Самоклеющаяся полуглянцевая бумага — это многослойный материал, предназначенный для печати и последующего нанесения на различные поверхности без использования дополнительного клея. Она состоит из трех основных компонентов: лицевого слоя (бумажной основы), клеевого слоя и подложки (силиконизированной бумаги).

Лицевой слой — это полуглянцевая бумага, которая обладает умеренным блеском. Такая поверхность обеспечивает хорошую цве-

топередачу и четкость изображения, при этом не дает сильных бликов, как глянцевая бумага. Бумага может быть белой или окрашенной, с различной плотностью, в зависимости от назначения. Бумажную основу обрабатывают для придания полуглянцевой текстуры, затем наносят специальные покрытия для улучшения печатных свойств.

Такая бумага широко используется для изготовления этикеток, наклеек, упаковки, рекламных материалов и канцелярии. Она совместима с различными типами печати — от флексографии до струйной и лазерной, и может применяться как в ручной, так и в автоматизированной наклейке.

Для оценки качества оттисков при заданных условиях печатного процесса на денситометре были определены оптические плотности D_R каждого поля растровой шкалы и оптическая плотность бумаги D_0 .

Оптическая плотность бумаги — это характеристика, которая определяет степень пропускания или отражения света бумажным материалом. Оптическая плотность зависит от толщины, цвета, состава и поверхности бумаги. Она влияет на качество печати и восприятие изображения на бумаге.

Оптическая плотность полей растровой шкалы характеризует способность растрового изображения пропускать свет. Этот параметр зависит от размера и формы растровых точек, а также от контраста и яркости изображения. Чем выше оптическая плотность, тем темнее выглядит растровое изображение. Оптическая плотность является важным параметром при оценке качества печати, так как она напрямую влияет на точность воспроизведения деталей и контраста в печатных материалах. Измеренные значения оптических плотностей представлены в таблице 1.

Таблица 1. Оптическая плотность растровых полей

| Относительная площадь растровых элементов | Оптическая плотность, D | | | |
|--|---------------------------|--------|---------|-----------|
| | черный | желтый | голубой | пурпурный |
| 0 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 |
| 0,1 | 0,09 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 0,2 | 0,17 | 0,16 | 0,18 | 0,17 |
| 0,3 | 0,24 | 0,24 | 0,28 | 0,24 |
| 0,4 | 0,33 | 0,33 | 0,35 | 0,33 |
| 0,5 | 0,41 | 0,42 | 0,47 | 0,45 |
| 0,6 | 0,54 | 0,55 | 0,59 | 0,59 |

- Секция 6. Технологические инновации в полиграфии и их воздействие на распространение информации

| Относительная площадь растровых элементов | Оптическая плотность, D | | | |
|---|---------------------------|--------|---------|-----------|
| | черный | желтый | голубой | пурпурный |
| 0,7 | 0,69 | 0,72 | 0,78 | 0,74 |
| 0,8 | 0,81 | 0,86 | 0,95 | 0,92 |
| 0,9 | 0,98 | 1 | 1,16 | 1,1 |
| 1 | 1,08 | 1,23 | 1,45 | 1,41 |

Оптическая плотность бумаги $D_0 = 0,02$

На основе полученных данных была построена зависимость оптической плотности от относительной площади растровых элементов, которая отражает градационную характеристику печатного процесса. Анализ полученной зависимости позволяет оценить качество воспроизведения полутонов и выявить возможные недостатки печатного процесса. Данная зависимость представлена на рисунке.

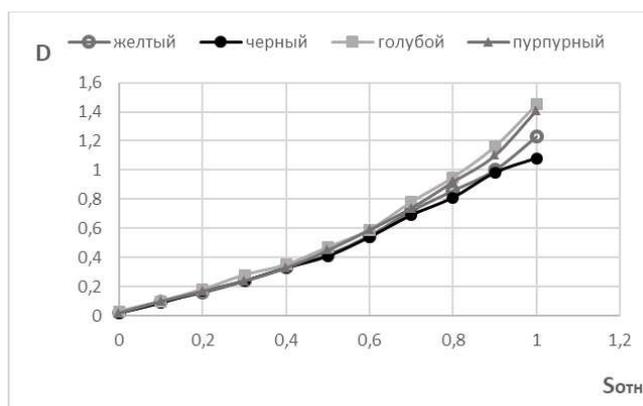


Рисунок. Зависимость оптической плотности от относительной площади растровых элементов

Относительная площадь растровых элементов — это ключевой параметр, определяющий качество растрового изображения. Она показывает, насколько поверхность растра заполнена черными или цветными точками. С увеличением относительной площади растровых элементов изображение становится более насыщенным и контрастным. Однако слишком высокая относительная площадь растровых элементов может привести к потере деталей и слиянию тонов. Максимально возможная относительная площадь соответствует полной поверхности растра и принимается за 1,0 или 100%.

Оценка данного параметра позволяет оптимизировать процесс печати и улучшить качество получаемых изображений.

С увеличением $S_{отн}$ наблюдается закономерный рост D , что свидетельствует о более плотном и насыщенном изображении. Однако характер этого роста зависит от используемого цвета: пурпурный и голубой демонстрируют наибольшую оптическую плотность при максимальной запечатке, что говорит о высокой пигментной насыщенности и хорошей адгезии краски к поверхности бумаги. Желтый и черный цвета показывают более умеренные значения D , особенно черный, что может быть связано с особенностями состава краски или взаимодействием с полуглянцевой поверхностью. Такая бумага обеспечивает сбалансированную цветопередачу и подходит для высококачественной этикеточной печати, где важны точность, контрастность и устойчивость изображения.

График зависимости оптической плотности от относительной площади растровых элементов для самоклеющейся полуглянцевой бумаги не является линейным из-за физических ограничений процесса печати: на начальных этапах увеличение площади запечатки приводит к быстрому росту плотности, поскольку краска хорошо ложится и активно поглощает свет, но по мере насыщения поверхности дополнительная краска уже не дает пропорционального прироста — происходит оптическое уплотнение, растровые элементы начинают сливаться, и свет рассеивается иначе; также каждый пигмент имеет предел насыщенности, после которого рост плотности замедляется, а влияние подложки и отражения света дополнительно искажает линейность, делая кривую более полой при высоких значениях запечатки.

Полученные результаты вычислений потерь информационной емкости оттисков представлены в таблице 2.

Таблица 2. Потери информационной емкости оттисков

| Относительная площадь растровых элементов | Потери информационной емкости, ΔI , бит/дюйм ² | | | |
|---|---|--------|---------|-----------|
| | черный | желтый | голубой | пурпурный |
| 0 | 0 | 0 | 31 439 | 0 |
| 0,1 | 26 303 | 29 728 | 28 798 | 28 932 |
| 0,2 | 34 057 | 30 164 | 34 077 | 31 812 |
| 0,3 | 34 890 | 33 457 | 38 587 | 32 298 |
| 0,4 | 36 874 | 35 297 | 36 247 | 34 019 |
| 0,5 | 35 648 | 34 896 | 37 621 | 36 223 |
| 0,6 | 37 031 | 35 848 | 36 545 | 36 794 |

► Секция 6. Технологические инновации в полиграфии и их воздействие на распространение информации

| Относительная площадь растровых элементов | Потери информационной емкости, ΔI , бит/дюйм ² | | | |
|---|---|--------|---------|-----------|
| | черный | желтый | голубой | пурпурный |
| 0,7 | 36 829 | 36 154 | 36 572 | 35 375 |
| 0,8 | 33 515 | 33 001 | 33 415 | 32 964 |
| 0,9 | 30 481 | 28 640 | 29 451 | 28 786 |
| 1,0 | 24 688 | 24 688 | 24 688 | 24 688 |

Потери информационной емкости оттисков на самоклеющейся полуглянцевой бумаге уменьшаются по мере увеличения относительной площади растровых элементов, что связано с улучшением воспроизведения изображения при более плотной запечатке. На начальных этапах (низкие значения *Sohn*) потери высоки, поскольку большая часть поверхности остается незапечатанной, и изображение содержит меньше визуальной информации. По мере увеличения запечатки растровые элементы начинают перекрывать больше площади, снижается влияние фона и возрастает точность передачи графических деталей. Нелинейный характер снижения потерь объясняется насыщением поверхности, ограниченной способностью краски к поглощению света, а также различиями в оптических свойствах пигментов — например, голубой и пурпурный цвета сохраняют больше информации при высокой запечатке, чем черный и желтый, что отражает их лучшую совместимость с полуглянцевой основой.

Важно учитывать, что условия проведения печатного процесса влияют на информационную емкость оттисков и качество печати. Чтобы минимизировать или устранить потери, необходимо правильно выбрать и подготовить печатную форму, краску, материал, а также оптимизировать режимы и параметры печати и обеспечить надлежащие условия хранения и эксплуатации печатной продукции.

Список использованных источников

1. Громько И. Г. Влияние скорости печатного процесса на величину потерь информационной емкости оттисков офсетной печати // Труды БГТУ. Издательское дело и полиграфия. – Минск, 2015. – № 9. – С. 7–11.