

ИЗДАТЕЛЬСКОЕ ДЕЛО. ПОЛИГРАФИЯ

УДК 655.3.028.7

**С. Н. ЛИТУНОВ
Е. Б. КАЛМАКОВ**

Омский государственный
технический университет
Рудненский
индустриальный институт,
Республика Казахстан

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БАЗОВЫХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СУШКИ ОФСЕТНОГО ЦИЛИНДРА ПЕЧАТНОЙ МАШИНЫ

Моделируется течение воздуха в канале сушильного устройства. Рассмотрено несколько конфигураций воздушного канала устройства. С помощью вычислительного эксперимента осуществляется подбор оптимальной формы воздушного канала исходя из требований отсутствия циркуляционных потоков.

Ключевые слова: офсетная печать, сушка офсетного цилиндра, течение вязкой жидкости.

Введение

Во время прохождения через зону печатного контакта в офсетной машине на оттиск передается не только краска, но и увлажняющий раствор. При выполнении технологических условий печатного процесса количество влаги на офсетном цилиндре минимально. Однако в современных офсетных машинах количество печатных секций доходит до 12, что ве-

дет к накоплению на оттиске довольно большого количества влаги. Это обстоятельство порождает две проблемы:

— вследствие высокой гигроскопичности бумаги еще при нахождении в печатной машине механические свойства бумаги меняются. При прохождении через зону печатного контакта происходит раздавливание листа или полотна, что приводит к несомещению красок и является неисправимым браком;

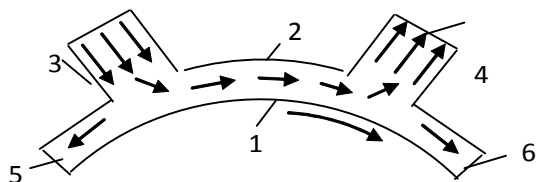


Рис. 1. Схема устройства для сушки поверхности офсетного цилиндра:

1 – поверхность цилиндра; 2 – источник ультразвука; 3, 4 – входное и выходное щелевидные отверстия для воздуха; 5, 6 – щелевидные отверстия, образованные корпусом устройства и поверхностью цилиндра

— при укладывании бумаги в стопу над слоем свежей краски образуется слой пара, насыщенного водой, что снижает скорость как закрепления, так и полного высыхания красочного слоя [1].

Таким образом, в современной офсетной печати имеет место проблема избытка влаги на оттиске. Одним из путей решения этой проблемы является снижение количества влаги на формном и (или) офсетном цилиндре. Снизить количество влаги можно множеством способов. В промышленности нашли применение: обдув осушаемой поверхности, ее нагрев и комбинация двух указанных способов. Однако нагрев поверхности цилиндра ведет к увеличению температуры красочного слоя, в том числе и на валиках красочного аппарата. Обдув цилиндра воздухом приводит к тому, что воздушные потоки, возникающие в ограниченном пространстве печатной секции, нарушают баланс вода – краска в красочном аппарате. Все это негативно сказывается на качестве печати.

Для снижения количества влаги на поверхности цилиндра нами предложено использовать ультразвук. В основу устройства для удаления влаги с поверхности цилиндра положен эффект отрыва водяных капель с поверхности водяного слоя при воздействии на него ультразвуком [2]. При этом образуется водяной туман, который необходимо удалять из зоны сушки. Для этого предложено использовать воздушный поток. На рис. 1 показано схематичное изображение устройства для удаления влаги с поверхности цилиндра. Цилиндр 1 вращается в направлении, показанном стрелкой. Над цилиндром расположен источник ультразвука 2, выполненный в виде части цилиндрической поверхности. Воздушный поток входит в щелевидное отверстие 3 и выходит через такое же отверстие 4.

Целью данной работы явилось определение оптимальной формы воздушного канала устройства для удаления влаги с поверхности цилиндра печатной машины. Удалять влагу можно как с поверхности формного цилиндра после выхода из красочного аппарата, так и с поверхности офсетного цилиндра в промежутке между зоной контакта с формным цилиндром и зоной печатного контакта. Выбор места монтажа устройства определяется следующим соображением. На поверхности офсетного цилиндра количество влаги примерно в два раза меньше, чем на поверхности формного, что для удаления влаги на большой скорости работы машины имеет существенное значение. Поэтому предлагается устройство устанавливать на офсетном цилиндре (рис. 2). Устройство должно отвечать следующим требованиям.

1. Поток воздуха, проходящий между стенками устройства и поверхностью офсетного цилиндра, должен быть ламинарным, так как турбулентный поток высушивает поверхность менее эффективно.

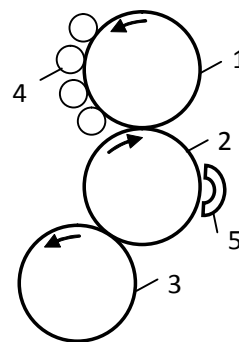


Рис. 2. Схема расположения сушильного устройства: 1 – формный цилиндр; 2 – офсетный цилиндр; 3 – печатный цилиндр; 4 – накатные валики красочного и увлажняющего аппаратов; 5 – сушильное устройство

2. Площадь контакта воздушного потока с поверхностью офсетного цилиндра должна быть максимально большой для увеличения эффективности сушки.

3. Расход воздуха через входное отверстие должен быть равен расходу через выходное отверстие для того, чтобы снизить воздействие на баланс вода-краска.

Решение

Для расчета параметров течения воздушных и жидких сред в настоящее время активно используются компьютерные программы, в которых численно решаются уравнения, описывающие течения. К таким уравнениям относятся уравнения Навье-Стокса. В качестве программы, для решения указанных уравнений использовалась демоверсия программного пакета FlowVision [3], расположенная в свободном доступе.

Для работы в указанной программе необходимо построить расчетную область, представляющую внутреннее пространство воздухоподводящего устройства. В программе необходимо выбрать модель течения («ламинарная жидкость», «слабосжимаемая жидкость», «несжимаемая жидкость» и др.). В частности, модель «ламинарная жидкость» в отсутствие массовых сил и при $\rho = \text{const}$ решает следующие уравнения

$$\frac{\partial \bar{U}}{\partial t} + (\bar{U} \cdot \nabla) \bar{U} = -\frac{1}{\rho} \text{grad } p + \nu \cdot \Delta \bar{U}, \quad (1)$$

$$\text{div} \bar{U} = 0. \quad (2)$$

Здесь: \bar{U} — вектор скорости, \bar{F} — вектор массовой силы, отнесенной к единице массы, ρ — плотность, p — давление, $\nu = \frac{\mu}{\rho}$ — коэффициент кинематической вязкости, μ — коэффициент динамической вязкости. Такие уравнения решаются численно, для чего необходимо задать сетку, разбивающую расчетную область на ячейки. Эта операция в программе FlowVision осуществляется вручную и является одной из важнейших, так как от выбора расчетной сетки зависит точность конечного результата. Далее каждой поверхности расчетной области необходимо присвоить граничное значение, например «стенка/стенка», «свободная поверхность», «вход/выход» и другие. На поверхностях 3, 4 задавалась нормальная скорость, направленная, как показано на рисунке. Направление движения воздуха было

Сводная таблица значений параметров расчета

№	ω , об/с	ω , об/час	$V_{\text{цил}}$, м/с	$V_{\text{выход.}}$, м/с	R_e	Расчётная модель
1	1	3600	0,5652	1,884	1533	ламинарная жидкость
2	2	7200	1,1304	3,768	3104	ламинарная жидкость
3	3	10800	1,6956	5,652	4639	слабосжимаемая жидкость

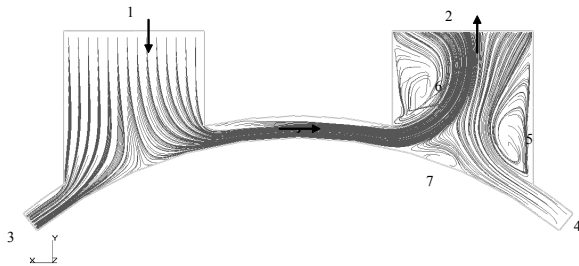


Рис. 3. Линии тока для исходного варианта устройства

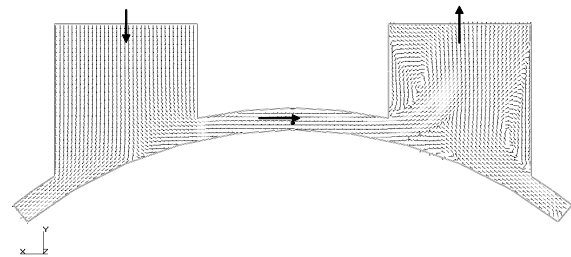


Рис. 4. Поле скоростей, полученное в результате расчета

выбрано попутно вращению цилиндра. Для того чтобы воздух меньше выходил за пределы устройства, предусмотрены козырьки, которые образуют с поверхностью цилиндра щелевидные отверстия, обозначенные цифрами 5 и 6, ширина которых принята равной 2 мм с учетом требования № 4 минимального выхода воздуха за пределы устройства. Цифрой 1 отмечена поверхность офсетного цилиндра. Этой поверхности задавали условие «стенка/тангенциальная скорость», при этом тангенциальная равнялась скорости вращения офсетного цилиндра.

Воздуходувное устройство представляет собой узел, вытянутый в плоскости, перпендикулярной рисунку, поэтому было принято решение о переходе к плоской модели течения. При этом количество шагов расчетной сетки по толщине принято равным единице. Боковым поверхностям (на рисунке не обозначены) были даны граничные условия «стенка/скольжение», которые рекомендованы для плоских задач. Остальным поверхностям придано граничное условие «стенка/стенка», которое принимается для твердых, не пропускающих жидкость поверхностей.

Для выбора модели течения была определена скорость движения воздуха в воздушном канале и число Рейнольдса, которые рассчитывались с учетом вращения цилиндра. В табл. 1 приведены результаты расчетов, выполненные по показанной методике, для других значений скорости вращения цилиндра и скорости воздушного потока.

При запуске программы FlowVision были приняты рекомендации разработчиков программы, изложенные в [4]. В качестве исходного варианта была выбрана форма воздуходувного устройства, показанная на рис. 3. Расчет проводился при скорости воздуха через входное и выходное отверстие равное 1 м/с. На рисунке видно, что через входное отверстие, обозначенное 1, воздух проходит, не образуя циркуляций. Однако перед выходным отверстием 2 образуются несколько циркуляционных потоков 5–7, которые задерживают воду внутри устройства и снижают его эффективность. Кроме того, через боковые щелевидные отверстия 2 и 4 выходит слишком большое количество воздуха, что образует в красочном аппарате дополнительные воздушные

потоки и ведет к нестабильности баланса вода – краска.

На рис. 4 показано поле скоростей, которое подтверждает сказанное. Для наглядности все вектора показаны одной длины, а величина скорости отмечена насыщенностью тона.

На рис. 5 показано распределение давления внутри устройства. Резкие перепады давления в зоне течения вызваны скачками скорости, которые, в свою очередь определяют форму зоны течения.

Для оптимизации зоны течения, которая соответствует предъявляемым требованиям, были проведены серии расчетов. На основании анализа результатов расчета были изменены и оптимизированы геометрические параметры зоны течения.

На рис. 6 линии тока воздуха для оптимизированной зоны течения. На рисунке видно, что проведенная оптимизация внутренней полости устройства улучшила показатели не полностью. В потоке имеют место циркуляции 5–7, хотя в целом поток стал более плавным и однородным.

На рис. 7 показано поле скоростей для данного варианта. На рисунке векторы, как и в предыдущем случае, приняты одной длины. Видно, что на поверхности цилиндра скорость имеет невысокое значение, максимальная скорость находится в зоне, расположенной выше. В циркуляционном потоке 5 (рис. 6) воздух на поверхности движется попутно цилиндру, что снижает эффективность удаления влаги. Встречное движение воздуха происходит только на половине длины контакта потока воздуха и поверхности цилиндра.

Из показанных результатов можно сделать вывод, что оптимизация конструкции устройства оказалась недостаточной. Поэтому, с учетом полученных результатов, было проведено несколько дополнительных модернизаций. Для уменьшения циркуляционных потоков в области выходного отверстия форма устройства в этой области была изменена, как показано на рис. 8, при этом устройство стало несимметричным. На рисунке показаны результаты расчетов для варианта 1 и 3 (вверху и внизу соответственно), то есть для максимальной и минимальной скорости работы печатной машины.

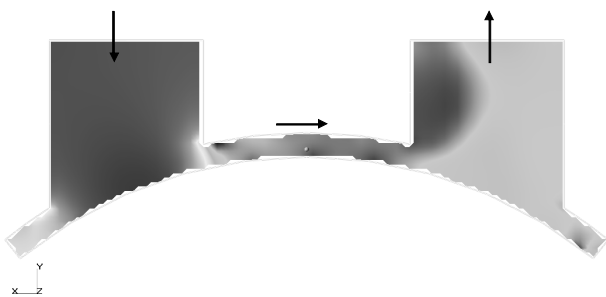


Рис. 5. Распределение давления, полученное в результате расчета

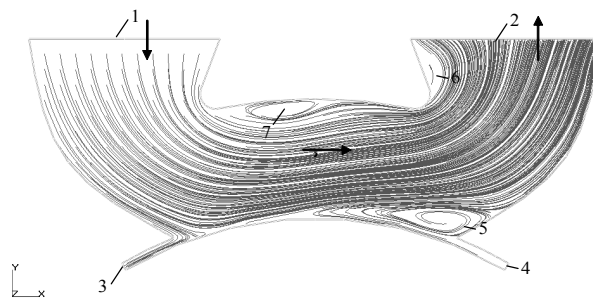


Рис. 6. Линии тока, полученные для оптимизированного устройства

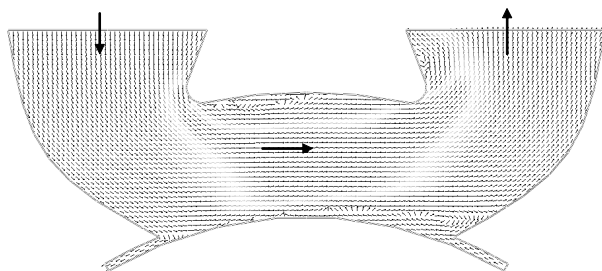


Рис. 7. Поле скоростей для оптимизированного варианта

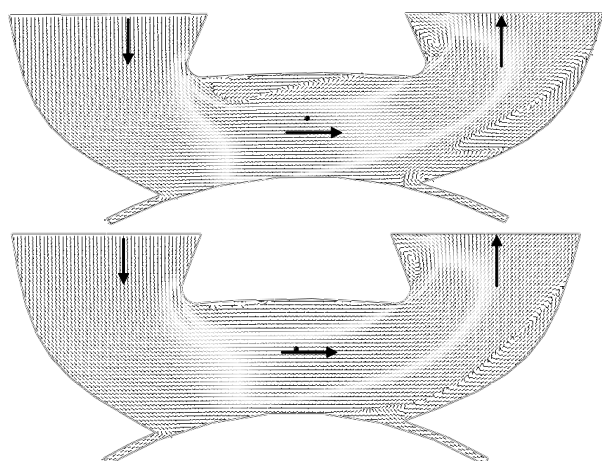


Рис. 9. Поле скоростей для оптимизированного варианта

На рис. 8 сверху видно, что количество и занимаемый объем циркуляционных потоков уменьшились, но полностью избавиться от них не удалось. Для большей скорости (рис. 8 внизу) размеры циркуляционных потоков существенно увеличились, однако площадь контакта потока воздуха и поверхности цилиндра осталась практически без изменений. На рис. 9 приведено поле скоростей для тех же вариантов. На рисунках видно, что в воздушном канале присутствует значительное количество циркуляционных потоков.

В качестве следующего шага был выбран вариант устройства, показанный на рис. 10 А. Расчет показывает, что на самой низкой частоте вращения 1 об^{-1} и скорости потока 1 м/сек на входе в зону течения, поток имеет ламинарный характер. Но в области, обозначенной 1, возникают вихри, которые перемещаются в сторону выхода из зоны течения. На рис. 10 А–Г показано возникновение вихрей и их перемещение в сторону выхода из зоны течения.

Недостатками рассмотренных устройств является наличие циркуляционных течений внутри воздуш-

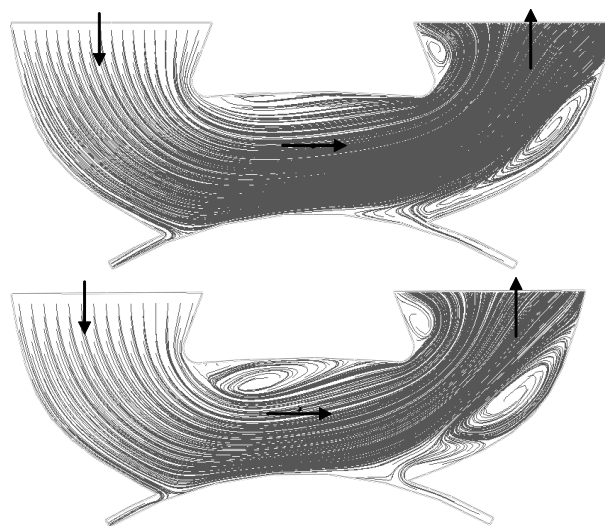


Рис. 8. Линии тока, полученные для оптимизированного устройства

ного канала. При этом часть циркуляционного потока направлена против вращения цилиндра. Частицы воды, которые находятся во взвешенном состоянии в воздухе, относят к периферии циркуляционного потока, и они осаждаются на поверхности цилиндра и выходят за пределы устройства. Это снижает эффективность работы устройства.

На рис. 11 А–В показана форма воздушного канала сушильного устройства, в котором циркуляционные потоки отсутствуют. Форма канала представляет собой два concentric расположенных сектора. На рисунке приведены результаты расчета для скорости воздушного потока 9 м/с , скорости вращения цилиндра 1 об^{-1} , при числе Рейнольдса $Re = 10800$, поэтому для расчета пользовались моделью «слабосжимаемая жидкость», рекомендованная для моделирования течения вязкой жидкости при малых изменениях плотности и числах Рейнольдса более 10^4 .

На рис. 11 А видно, что вектора направлены вдоль составляющей цилиндра. Распределение давления в зоне течения (рис. 11 Б) в целом равномерно распределено по зоне течения. Имеющиеся неоднородности вызваны формой канала, которая аппроксимирована прямыми. Траектории движения частиц жидкости (рис. 11 В) подтверждают сказанное.

Заключение

В работе предложено устройство, которое предназначено для удаления влаги с поверхности офсетного цилиндра печатной машины. Подбор формы

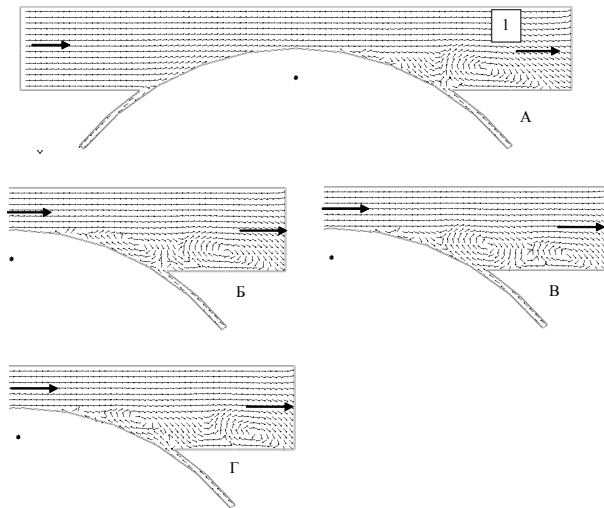


Рис. 10. Движение вихрей в сторону выхода из зоны течения

воздушного канала производился из условия отсутствия циркуляционных течений в потоке, которые существенно снижают эффективность удаления влаги из зоны течения. Расчеты, проведенные с помощью компьютерной программы, показали, что в каналах рассмотренных форм возникают вихри, расположенные, как правило, в зоне выхода из воздушного канала. Попытки оптимизировать воздушный канал привели к простому, но не очевидному выводу. Наиболее оптимальным является воздушный канал в виде двух концентрических секторов, которые представляют собой верхнюю и нижнюю границу канала. Расстояние между границами должно быть определено из количества воздуха, необходимого для выноса влаги за пределы устройства, что, в свою очередь, зависит от эффективности работы источника ультразвука.

Библиографический список

1. Технология печатных процессов : учеб. для вузов / А. Н. Раскин [и др.]. — М. : Книга, 1989. — 432 с.
2. Исследование эффективности ультразвуковой сушки / В. Н. Хмелев [и др.] // Техническая акустика : электронный

Книжная полка

Риверз, Ш. Mag-art. Лучший дизайн журналов / Ш. Риверз. — М. : РИП-холдинг, 2007. — 160 с. — ISBN 5-903190-09-X.

В последнее время интерес к печатным изданиям стал заметно снижаться. Борясь за каждого читателя, издатели призывают дизайнеров создавать яркие, неординарные обложки, броские заголовки, интригующие, яркие страницы. Mag-Art — инновационный проект, содержащий коллекцию уникальных работ дизайнеров со всего мира. В издании не только анализируется творческий потенциал работ, но и приводятся практические сведения по производству журналов. Хороший дизайн превращает журнал из простого источника информации в объект коллекционирования. Mag-Art полон креативных идей. На наших страницах вы найдете примеры различных стилей оформления журналов; использования стандартных и новых форматов; применения разнообразных материалов для обложки и упаковки издания. Интересные приемы внутренней навигации, иерархии заголовков, оформления колонтитулов и, конечно же, постпечатной обработки не оставят равнодушным ни одного профессионального дизайнера. Mag-Art полезен тем, кто наслаждается творчеством, не боится экспериментировать и использует новейшие технологии, чтобы сделать свои работы неординарными.

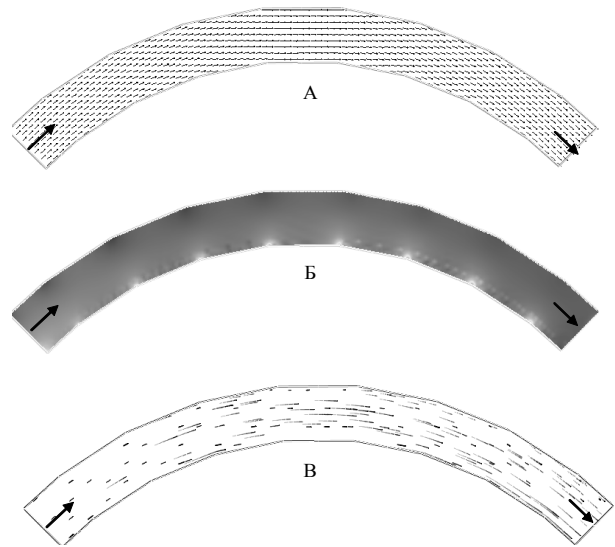


Рис. 11. После скоростей А, давление Б и траектория движения частиц В в канале оптимизированной формы

журнал. — 2009. — № 6. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ejta.org>. (дата обращения 30.05.2011).

3. Электронный симулятор течений жидкости и газа. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.flowvision.ru>. (дата обращения 30.05.2011).

4. Применение пакетов прикладных программ при изучении курсов механики жидкости и газа : учебное пособие / Т. В. Кондранин [и др.]. — М. : МФТИ, 2005. — 104 с.

ЛИТУНОВ Сергей Николаевич, доктор технических наук, доцент (Россия), профессор кафедры «Оборудование и технологии полиграфического производства» Омского государственного технического университета.

КАЛМАКОВ Елжан Болатович, преподаватель кафедры транспортной техники Рудненского индустриального института, Республика Казахстан.

Адрес для переписки: e-mail: litunov@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 31.05.2011 г.

© С. Н. Литун, Е. Б. Калмаков

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОЦЕНКИ КРАСКОВОСПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПРОФИЛЯ ПОВЕРХНОСТИ

В статье разработана математическая модель, которая позволяет аналитически оценить красковосприятие запечатываемого невпитывающего материала. Проведена оценка адекватности разработанной модели.

Ключевые слова: красковосприятие, модель, комбинированный материал, микрогеометрия поверхности.

Введение

На качество оттисков и процесс краскопереноса в флексографской печати помимо режимных факторов, свойств печатных красок и характеристик анилоксного вала существенное влияние оказывают свойства запечатываемого материала. В работах [1 – 4] к важным факторам, определяющим печатные свойства материала, относят микрогеометрию поверхности. Наиболее часто отмечают влияние характеристик профиля поверхности материала на качество воспроизведения изображения, точность графической передачи мелких элементов, переход краски.

Для прогнозирования характера взаимодействия запечатываемого материала и краски в процессе печатания, получения равномерных оттисков необходимо иметь представление о красковосприятии используемых материалов. Под красковосприятием понимается свойство материала воспринимать определенное количество краски во время печати при заданных условиях контакта и разрыва красочного слоя. Количественной характеристикой красковосприятия служит критическая толщина слоя краски на форме, соответствующая оптимальному значению величины оптической плотности оттиска. Непосредственное использование только оптической плотности для управления качеством полиграфического оттиска затруднительно, так как оптическая плотность предопределяется прежде всего профилем красочного слоя на оттиске и лишь сам профиль зависит от свойств поверхности запечатываемого материала. С этой точки зрения, для объективной оценки качества оттиска наряду с оптической плотностью целесообразно использовать характеристики профиля поверхности. Красковосприятие материалов в производственных условиях часто определяют субъективно, что приводит к увеличению времени, необходимого для выхода на тираж, и процента брака. Поэтому установление четкой зависимости между характеристиками профиля поверхности запечатываемого материала и его красковосприятием является актуальной и ценной с практической точки зрения задачей.

Целью работы является разработка модели оценки красковосприятия невпитывающих материалов

на основе аналитического представления профиля поверхности.

Методы

Оценка показателей шероховатости поверхности запечатываемого материала, сканирование областей поверхности в двумерном измерении X и Y, иллюстрирующее неоднородность поверхности и позволяющее количественно оценить величину измерения неровностей по цветовой шкале, 3D-визуализация микрогеометрии поверхности осуществлялась бесконтактным методом на 3D-профилографе Micro Measure 3D Station. Запечатывание образцов материалов осуществлялось на пробопечатном станке Flexi-proof 100.

Для аналитического представления профиля поверхности использовали методы гармонического анализа, позволяющие представить неперiodическую функцию профиля поверхности в виде ряда Фурье, продолжая функцию, заданную на отрезке [0; 1], нечетным образом на отрезок [1; 0] и затем периодически продолжая ее на всю числовую прямую с периодом 2l [5].

Практическое использование представления функции профиля в виде ряда Фурье состоит в том, что конечная сумма, получающаяся при обрывании ряда на n-м члене (многочлен Фурье n-й степени), является приближенным выражением разлагаемой функции с некоторой степенью точности и это приближенное выражение можно довести до какой угодно степени точности путем выбора достаточно большого значения n:

$$S_n(x) = \sum_{k=1}^n b_k \sin \frac{\pi k x}{l}$$

Коэффициент b_k вычисляется по формуле:

$$b_k = \frac{2}{l} \int_0^l f(x) \sin \frac{\pi k x}{l} dx,$$

где $f(x)$ — функция профиля; l — длина образца.

При разработке модели оценки красковосприятия невпитывающих материалов использовалось одно из

физических приложений двойного интеграла, позволяющее вычислять массу плоской пластинки с переменной плотностью, а также один из приемов математического анализа, суть которого заключается в разбиении образца на m частей и аппроксимации поверхности каждой из них цилиндрической поверхностью, заданной уравнением $\varphi_i(x, z) = 0, i = 1, 2, \dots, m$ [5].

Объектом исследования являются образцы комбинированных материалов на основе алюминиевой фольги следующего состава:

№1 — алюминиевая фольга / расплав PE / влаго-, жиростойкая бумага;

№2 — алюминиевая фольга / полиуретановая композиция / влаго-, жиростойкая бумага;

№3 — алюминиевая фольга / клеевая композиция на основе водной сополимерной стирол-акриловой дисперсии / влаго-, жиростойкая бумага.

Обсуждение результатов

Для решения задачи об аналитической оценке красковосприятости образца невпитывающего комбинированного материала будем считать, что слой краски на образце, согласно физическим приложениям двойного интеграла, представляет собой плоскую пластинку с переменной плотностью массы. Переменную плотность массы краски свяжем с высотой столбика краски в каждой точке образца. Считаем, что плотность ρ краски в точке M_i пропорциональна (в частности, равна при $k = 1$) высоте столбика краски в этой точке:

$$\rho(M_i) = \rho(x_i, y_i) = k h(x_i, y_i) = k h_i,$$

где $M_i \in D, D$ — образец запечатываемого материала.

Тогда оценку красковосприятости комбинированного материала представим в виде двойного интеграла

$$M = \iint_D \rho(x, y) dx dy,$$

где $\rho(x, y)$ — переменная плотность массы печатной краски на образце.

Без ограничения общности считаем, что плотность $\rho(M)$ является непрерывной функцией точки.

Образец запечатанного комбинированного материала рассматриваем как плоскую прямоугольную пластинку D размерами a и b : $0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq b$, на которую нанесен слой краски; коэффициент k пропорционален плотности краски, а также зависит от свойств выбранных краски и запечатываемого материала. Примем в данной работе $k = 1$, тогда масса краски численно совпадает с объемом, занимаемым краской при условии полного заполнения впадин. Расчеты выполнены в случае когда верхний уровень красочного слоя находится на высоте z_{\max} , найденной для всего образца. Если толщина красочного слоя больше z_{\max} , то масса краски на образце увеличится на величину $M_1 = abh_1$, где h_1 — толщина дополнительного слоя.

Проведем оценку массы краски на запечатываемом материале, используя выведенное ранее в работе [6] уравнение профиля поверхности в виде многочлена Фурье.

Отрезок $[0; b]$, представленный на рис. 1, разбивается точками y_1, y_2, \dots, y_{m-1} на m частей с шагом $\Delta y_i = 0,003$ мм. Через точки деления проводятся сечения образца плоскостями, параллельными оси ОХ. Таким образом, поверхность образца разбивается на m частей.

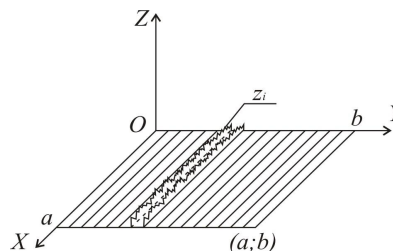


Рис. 1. Схематическое представление одной из m цилиндрических поверхностей на образце запечатываемого материала

Каждую из полученных частей поверхности образца аппроксимируем цилиндрической поверхностью с направляющей — линией профиля, заданной уравнением

$$z_i = \sum_{k=1}^{n_i} b_{ki} \sin \frac{\pi k x}{a}, \quad b_{ki} = \frac{2}{a} \int_0^a z_i \sin \frac{\pi k x}{a} dx, \\ i = 0, 1, \dots, m-1,$$

и образующей, параллельной оси ОУ.

Таким образом, вся поверхность образца представляет собой совокупность m цилиндрических поверхностей с направляющими — кривыми, задающими профиль поверхности

$$z_i = \sum_{k=1}^{n_i} b_{ki} \sin \frac{\pi k x}{a}, \quad i = 0, 1, \dots, m-1,$$

и образующими, параллельными оси ОУ.

Высоту столбика краски в каждой точке сечения рассчитаем как разность между z_{\max} , найденным для всего образца, и значением z_i в данной точке.

На каждом малом промежутке $\Delta y_i = y_i - y_{i-1}$ считаем плотность массы краски постоянной, равной

$$h_i(x, y) = z_{\max} - \sum_{k=1}^n b_{ki} \sin \frac{\pi k x}{a}, \quad \text{где } n = \max(n_i), \\ i = 0, 1, \dots, m-1.$$

Количество слагаемых (n) в многочлене Фурье выбирается одинаковым для каждого профиля, равным максимальному значению количества слагаемых в многочлене Фурье для каждого из профилей.

Тогда масса краски на образце равна

$$M = \sum_{i=1}^m \iint_{D_i} \rho(x, y) dx dy \approx \sum_{i=1}^m \iint_{D_i} (z_{\max} - \sum_{k=1}^n b_{ki} \sin \frac{\pi k x}{a}) dx dy = \\ = \sum_{i=1}^m \int_{y_{i-1}}^{y_i} dy \int_0^a (z_{\max} - \sum_{k=1}^n b_{ki} \sin \frac{\pi k x}{a}) dx = \\ = \sum_{i=1}^m \int_{y_{i-1}}^{y_i} (az_{\max} + \frac{a}{\pi} \sum_{k=1}^n \frac{b_{ki}}{k} (\cos \pi k - 1)) dy = \\ = \sum_{i=1}^m \int_{y_{i-1}}^{y_i} (az_{\max} + \frac{a}{\pi} \sum_{k=1}^n \frac{b_{ki}}{k} ((-1)^k - 1)) dy = \\ = \sum_{i=1}^m (az_{\max} + \frac{a}{\pi} \sum_{k=1}^n \frac{b_{ki}}{k} ((-1)^k - 1)) (\Delta y_i) = \\ = \sum_{i=1}^m (az_{\max} - \frac{2a}{\pi} \sum_{j=0}^{2j+1 \leq n} \frac{b_{2j+1, i}}{2j+1}) \Delta y_i = \\ = \sum_{i=1}^m a(z_{\max} - \frac{2}{\pi} \sum_{j=0}^{2j+1 \leq n} \frac{b_{2j+1, i}}{2j+1}) \Delta y_i.$$

Расчетное значение красковосприятия
с доверительной вероятностью $\gamma=0,95$

Номер образца	$\bar{m}, г$	s	δ	Доверительный интервал	Расчетное значение
№1	0,0031	0,0002	0,0002	$0,0029 < m_1 < 0,0033$	0,0030
№2	0,0048	0,0003	0,0004	$0,0044 < m_2 < 0,0052$	0,0051
№3	0,0058	0,0002	0,0002	$0,0056 < m_3 < 0,0060$	0,0057

Полагая шаг Δu_i разбиения на части поверхности образца, со сторонами $a = 0,5$ мм, $b = 0,5$ мм, равным $0,003$ мм, получаем рабочую формулу для вычисления оценки массы краски на образце невпитывающей поверхности:

$$M \approx 0,0015 \sum_{i=1}^m (z_{\max} - \frac{2}{\pi} \sum_{j=0}^{2j+1 \leq n} \frac{b_{2j+1,i}}{2j+1})$$

$$\text{Коэффициенты } b_{2j+1,i} = \frac{2}{a} \int_0^a z_i \sin \frac{\pi(2j+1)x}{a} dx \text{ рас-}$$

считываются методом средних прямоугольников.

Построим доверительный интервал для оценки истинного значения красковосприятия. Истинное значение измеряемой величины можно оценивать по среднему арифметическому результатов отдельных измерений при помощи доверительных интервалов.

Для каждого вида образцов комбинированных материалов по разработанной модели находим массу краски на образце и сравниваем теоретические значения массы со значением, полученным опытным путем (табл. 1).

По данным пяти независимых равноточных измерений массы лакокрасочного покрытия комбинированного материала находим среднее арифметическое результатов отдельных измерений для каждого вида материала и «исправленное» среднее квадратическое отклонение s.

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^5 (m_i - \bar{m})^2}$$

Требуется оценить истинное значение красковосприятия с доверительной вероятностью $\gamma=0,95$. По таблице квантилей распределения Стьюдента находим t_γ равное 2,78, при числе степеней свободы

$$n-1=4. \text{ Далее находим точность оценки } \delta = \frac{t_\gamma s}{\sqrt{n}}$$

Данные расчетов представлены в табл. 1.

Доверительные интервалы с надежностью 95 % покрывают истинные значения массы лакокрасочного покрытия каждого образца комбинированного материала.

Рассчитаем величину отклонения значения массы лакокрасочного покрытия, полученного по разработанной модели и опытным путем по формуле:

$$\Delta = \left| 1 - \frac{\bar{m}}{m_{\text{расч}}} \right| 100\%$$

где \bar{m} — среднее значение массы лакокрасочного покрытия, полученное опытным путем; $m_{\text{расч}}$ — значение массы лакокрасочного покрытия полученное по разработанной модели.

Величина отклонения среднего значения массы лакокрасочного покрытия, полученного опытным путем от значения массы лакокрасочного покрытия, полученного по разработанной модели, составляет для образцов №1, №2 и №3 соответственно 3,3 %, 5,9 % и 1,8 %. Среднее отклонение составляет 3,7 %. Адекватность модели — 96,3 %.

Выводы

Разработана математическая модель, которая позволяет провести предварительный анализ красковосприятия запечатываемого материала и определить его пригодность к использованию для конкретного типа печатных работ, что отражает научную новизну и значимость результатов работы.

Построены доверительные интервалы для оценки истинного значения красковосприятия комбинированных материалов, подтверждающие адекватность разработанной модели и достоверность проводимых измерений.

Библиографический список

1. Леонтьев, В. Н. Методы и средства совершенствования печатных свойств бумаги в системе «бумага — краска — оттиск»: учеб. пособие. — СПб.: ГОУВПО СПбГУРП, 2009. — 170 с.
2. Кулак, М. И. Фрактальная механика материалов / М. И. Кулак. — Минск: Выш. шк., 2002. — 304 с.
3. Крауч, Дж. Пэйдж. Основы флексографии / Крауч Дж. Пэйдж: пер. с англ. — М.: МГУП, 2004 — 166 с.
4. Фляте, Д. М. Свойства бумаги / Д. М. Фляте. — М.: Лесн. пром-сть, 1986. — 680 с.
5. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления / Н. С. Пискунов. — М.: Интеграл-Пресс, 2009. — Т. 2. — 544 с.
6. Варепю, А. Г. Аналитическое представление оценки профиля поверхности материалов для печати / А. Г. Варепю, А. С. Борисова, О. А. Колозова // Проблемы полиграфии и издательского дела. Известия высших учебных заведений: науч.-тех. журнал. — М.: МГУП, 2010. — №5. — С. 16–23.

БОРИСОВА Алина Сергеевна, аспирантка кафедры «Дизайн и технологии медиаиндустрии» очной формы обучения специальности 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы полиграфического производства», ассистент кафедры «Дизайн и технологии медиаиндустрии».

ВАРЕПО Лариса Григорьевна, кандидат технических наук, доцент (Россия), доцент кафедры «Дизайн и технологии медиаиндустрии».

КОЛОЗОВА Ольга Алексеевна, старший преподаватель кафедры высшей математики.

Адрес для переписки: e-mail: Lianilla@mail.ru

Статья поступила в редакцию 31.05.2011 г.

© А. С. Борисова, А. Г. Варепю, О. А. Колозова

ОПТИМИЗАЦИЯ ТОНОВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ФОТОГРАФИЙ В ОПЕРАТИВНОЙ ПОЛИГРАФИИ

В статье рассмотрена возможность оптимизации тоновоспроизведения цифровых изображений при получении печатных оттисков путем ризографии. В ходе исследования были установлены режимы оптимального градационного воспроизведения на ризографе. Разработаны рекомендации для воспроизведения различных видов цифровых изображений.

Ключевые слова: ризография, тоновоспроизведение, градационная коррекция.

Одним из динамично развивающихся направлений оперативной полиграфии является ризография — одна из разновидностей способа ротационной трафаретной печати с использованием печатной формы, изготовленной с помощью прожигания микроотверстий на формном материале в местах печатающих элементов. Ризография используется для оперативной печати малотиражной продукции, где не требуется высокого качества воспроизведения: малотиражных корпоративных газет, рекламных листовок, раздаточных материалов, учебной и учебно-методической литературы, научных изданий (монографий, сборников трудов, материалов конференций, научных журналов, в т. ч. журнала «Омский научный вестник») и т. п. Оригиналы, подлежащие воспроизведению, могут содержать наряду с текстом штриховые и полутоновые черно-белые изображения (в качестве последних чаще всего используются цифровые фотографии). Печать на ризографе осуществляется двумя способами: непосредственно из компьютера или через сканер с использованием оригинал-макета [1–3].

Одной из наиболее существенных проблем при печати изображений способом ризографии является воспроизведение градаций.

Целью настоящего исследования являлась оптимизация тоновоспроизведения цифровых фотографий при печати на ризографе по методу оригинал-макета.

Для выполнения исследований использовались: лазерный принтер HP LaserJet 2200, ризограф Riso FR 3910 (формат печати А3), мастер-плёнка RP/FR А3 оригинальная, краска RP/FR черная, оригинальная, бумага для офисной техники «Снегурочка» (А3), спектрофотометр GretagMachbeth SpectroEye.

При получении печатных оттисков на ризографе Riso FR 3910 по методу оригинал-макета возможно изменение трех технологических параметров.

1. Режимы сканирования: «текст» — предназначенный для печати текстовой информации, «фото» — для печати изобразительной информации, и «комби» — комбинированный режим, для совместного воспроизведения текста и изображений.

2. Контрастность сканирования: от 1 до 5 условных единиц (усл. ед.), где 1 — для очень тёмных оригиналов, а 5 — для очень светлых оригиналов.

3. Интенсивность подачи краски при печати: от 1 до 5 усл. ед., где 1 — минимальная подача краски, 5 — максимальная подача краски.

Для проведения эксперимента в программе Adobe Photoshop были изготовлены два электронных тестовых оригинал-макета.

Первый оригинал-макет содержит полутоновые градационные шкалы, расположенные равномерно с вертикальной и горизонтальной ориентацией по всей площади листа формата А3. Каждая шкала состоит из 17 полей с равномерно изменяющимися уровнями яркости от 0 до 255 усл. ед.

Для изготовления второго тестового оригинал-макета были отобраны 9 цифровых фотографий с различным градационным содержанием. Эти изображения совместно с двумя указанными полутоновыми 17-польными градационными шкалами размещены на листе формата А3 (рис. 1).

Указанные оригинал-макеты распечатывались на лазерном принтере с параметрами печати по умолчанию. В дальнейшем печатный оригинал-макет, воспроизводился на ризографе в установленной комбинации режимов, указанных выше.

После проведения печати, спектрофотометром SpectroEye измерялись оптические плотности полей тестовых полутоновых шкал и в программе MicroSoft Excel строились цепочки градационных графиков. Цепочки градационных графиков отображают тоновоспроизведение на всех этапах трехстадийного процесса воспроизведения цифровых фотографий на ризографе по методу оригинал-макета и представляют собой координатную плоскость, разделенную на 4 квадранта (рис. 2).

В первом квадранте находится градационная кривая программной тоновой коррекции — зависимость уровней яркости $L_{он}$ (усл. ед.) откорректированного изображения от уровней яркости $L_{оп}$ (усл. ед.) оригинального изображения (цифровой фотографии).

Во втором квадранте расположена градационная кривая процесса печати на лазерном принтере — зависимость оптической плотности $D_{ор-м}$ (Б) оригинал-макета, распечатанного на лазерном принтере, от уровней яркости $L_{он}$ (усл. ед.) откорректированного изображения.

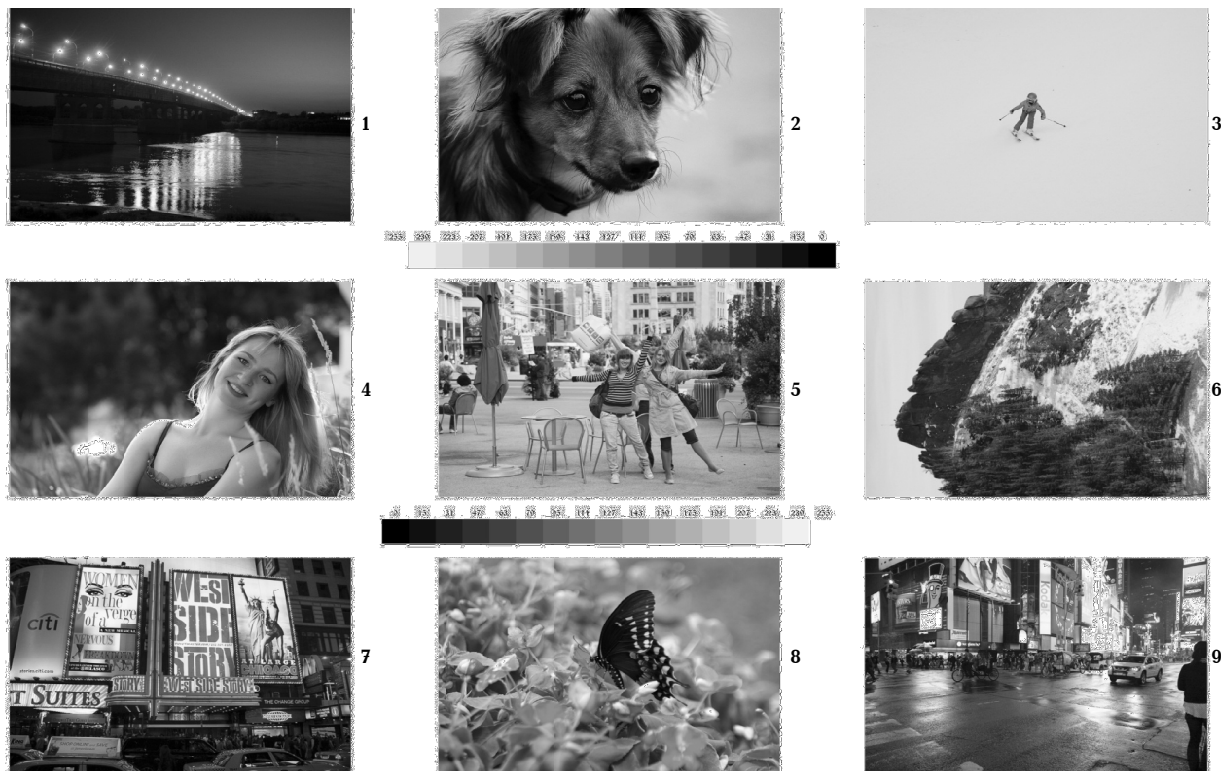


Рис. 1. Второй тестовый оригинал-макет

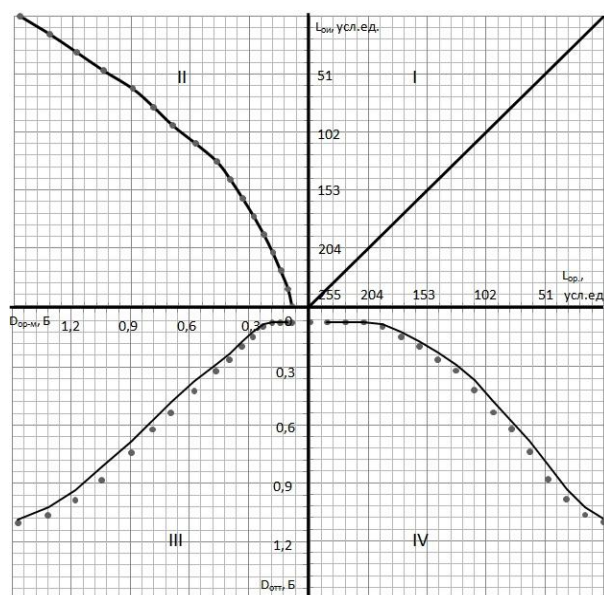


Рис. 2. Цепь градационных графиков тоновоспроизведения цифровых фотографий, воспроизведенных по методу оригинал-макета способом ризографии

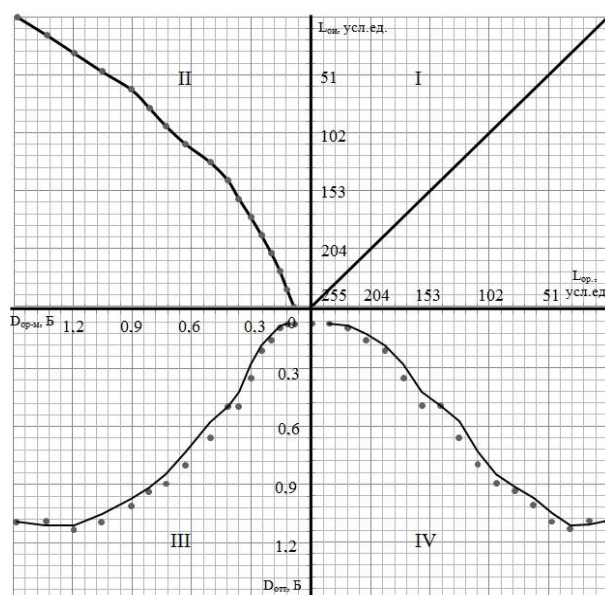


Рис. 3. Цепь градационных графиков тоновоспроизведения цифровых фотографий, воспроизведенных по методу оригинал-макета способом ризографии при режимах: без градационной коррекции; режим сканирования оригинал-макета на ризографе — «комби» с контрастностью сканирования — 3 усл. ед.; интенсивность подачи краски при печати — 5 усл. ед.; I — программа градационная коррекция; II — печать на лазерном принтере; III — печать на ризографе; IV — итоговый график технологического процесса

В третьем квадранте находится градационная кривая в процесса печати на ризографе — зависимость оптической плотности $D_{отт}$ (Б) печатного оттиска от оптической плотности $D_{ор-м}$ (Б) оригинал-макета, распечатанного на лазерном принтере.

В четвёртом квадранте расположен итоговый градационный график — зависимость оптической плотности $D_{отт}$ (Б) печатного оттиска от уровней яркости $L_{ор}$ (усл. ед.) оригинального изображения (цифровой фотографии).

Все четыре градационных графика взаимосвязаны.

Для оценки качества тоновоспроизведения наряду с объективным методом контроля на основе оценки с использованием цепи градационных графиков применялся также и субъективный (визуальный), который заключается в сравнении оттисков с электронным и печатным оригиналами и между собой и

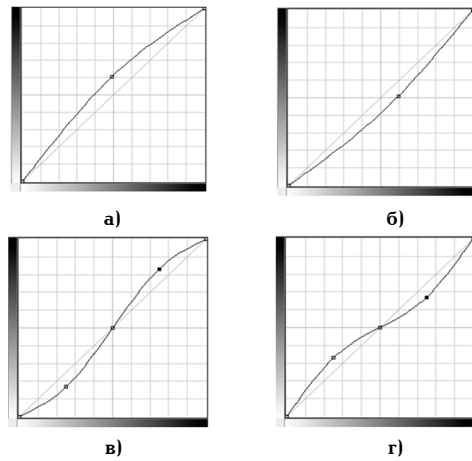


Рис. 4. Режимы градационной коррекции:
а — с повышенным контрастом в светах;
б — с повышенным контрастом в тенях;
в — с повышенным контрастом в полутонах;
г — с пониженным контрастом в полутонах

выявлении оттиска с наилучшим визуальным восприятием.

Исследование проводилось в два этапа. На первом — определялся оптимальный режим воспроизведения цифровых фотографий на ризографе по методу оригинал-макета и программная тоновая коррекция не производилась.

Первый печатный тестовый оригинал-макет воспроизводился на ризографе в комбинациях режимов, указанных выше (всего 11 комбинаций режимов), и применялся только объективный метод оценки тоновоспроизведения с использованием цепи градационных графиков.

В ходе исследования был определен оптимальный режим воспроизведения полутоновых изображений на ризографе (рис. 3):

- оптимальный режим сканирования — «комби»;
- оптимальная контрастность сканирования — 3 усл. ед.;
- наибольший диапазон оптических плотностей воспроизводится при интенсивности подачи краски, равной 5 усл. ед., однако влияние на форму градационной кривой незначительно.

Кроме того, было установлено:

- качество тоновоспроизведения остается стабильным по всему полю печати. Тоновоспроизведение шкал, расположенных в разных местах листа, изменяется крайне незначительно в пределах погрешности измерений;
- время между печатью оригинал-макета на лазерном принтере и печатью на ризографе должно быть максимально сокращено, в связи с тем, что тонер лазерного принтера со временем «выцветает» и оптическая плотность уменьшается. Измерение оптической плотности полутоновой шкалы оригинал-макета непосредственно сразу же после вывода на лазерном принтере и неделю спустя показало уменьшение оптической плотности вплоть до 0,5 Б.

На втором этапе проводились исследования программной тоновой коррекции различных по градационному содержанию цифровых фотографий с целью выявления ее оптимальных режимов, а воспроизведение на ризографе выполнялось в оптимальном режиме, определенном на первом этапе с интенсивностью подачи краски 1, 3 и 5 усл. ед.

Для экспериментов использовался второй электронный тестовый оригинал-макет. Его тоновая кор-

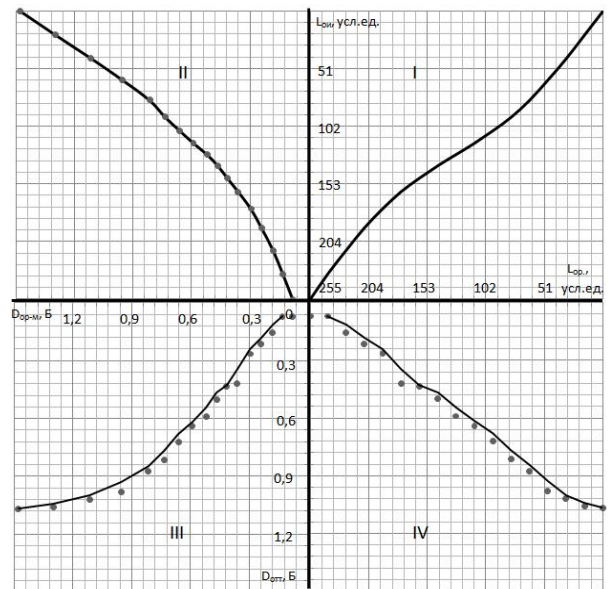


Рис. 5. Цепь градационных графиков тоновоспроизведения цифровых фотографий, воспроизведенных по методу оригинал-макета способом ризографии при режимах: градационной коррекции — с уменьшенным контрастом в полутонах; режим сканирования оригинал-макета на ризографе — «комби» с контрастностью сканирования — 3 усл. ед.; с интенсивностью подачи краски при печати — 5 усл. ед.
I — программа градационной коррекции;
II — печать на лазерном принтере;
III — печать на ризографе;
IV — итоговый график технологического процесса

рекция проводилась в программе Adobe Photoshop с помощью инструмента «Кривые». Для исследования были выбраны пять вариантов градационной коррекции (рис. 4):

- с повышенным контрастом в светах;
- с повышенным контрастом в тенях;
- со значительно повышенным контрастом в тенях (так же как и на рис. 4б, только со смещением базовой точки на полтора деления правее);
- с повышенным контрастом в полутонах;
- с пониженным контрастом в полутонах.

Всего было исследовано 15 комбинаций вариантов градационной коррекции с режимами печати.

Полученные оттиски анализировались на предмет тоновоспроизведения с использованием как объективного (цепочки градационных графиков), так и субъективного метода. Здесь визуальная оценка была необходима по той причине, что в зависимости от градационного содержания фотографического изображения объективная оценка, определяющаяся денситометрическим градационным графиком, и субъективное восприятие воспроизведенного изображения не всегда совпадают.

В результате проведенных исследований установлены оптимальные варианты градационной коррекции и печати для изображений с различным градационным содержанием.

А. Изображения с большим количеством мелких деталей и преобладанием теней (рис. 1, сюжет 1) лучше воспроизводятся при выполнении градационной коррекции со значительно увеличенным контрастом в тенях и уменьшением интенсивности подачи краски при печати (1 усл. ед.).

В. Изображения с большим преобладанием светов и теней (рис. 1, сюжеты 6, 7) лучше воспроизводятся — со значительно увеличенным контрастом в

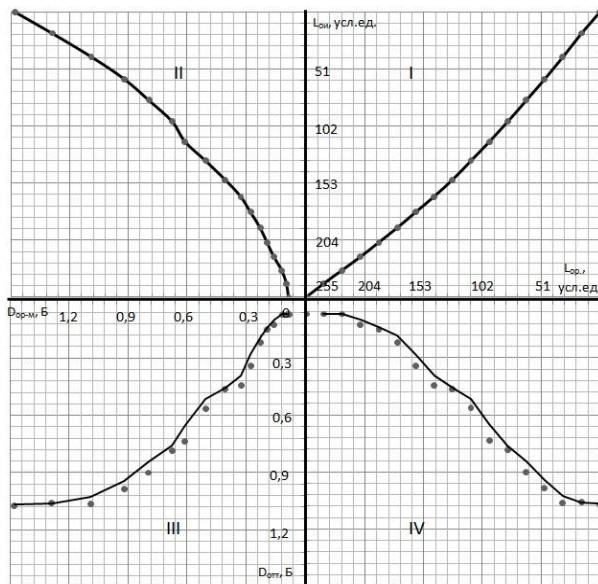


Рис. 6. Цепь градационных графиков тоновоспроизведения цифровых фотографий, воспроизведенных по методу оригинал-макета способом ризографии при режимах: градационной коррекции — с увеличенным контрастом в тенях; режим сканирования оригинал-макета на ризографе — «комби» с контрастностью сканирования — 3 усл. ед.; с интенсивностью подачи краски при печати — 5 усл. ед.
 I — программа градационная коррекция;
 II — печать на лазерном принтере;
 III — печать на ризографе;
 IV — итоговый график технологического процесса

тенях и увеличением интенсивности подачи краски при печати (5 усл. ед.).

С. Изображения с преобладанием полутонов (рис. 1, сюжеты 4, 5, 8) лучше воспроизводятся с увеличенным контрастом в тенях.

Д. Изображения с преобладанием теней (рис. 1, сюжет 1), а также содержащие однородный фон (рис. 1, сюжет 3), лучше воспроизводятся с уменьшенным контрастом в полутонах и уменьшением интенсивности подачи краски при печати (1 усл. ед.).

Е. Изображения со сложным градационным содержанием (рис. 1, сюжеты 2, 9), лучше воспроизводятся с увеличенным контрастом в тенях, и уменьшением интенсивности подачи краски при печати (1 усл. ед.)

При градационной коррекции с увеличением контраста в светах итоговый график имеет уменьшенный контраст в области теней, что негативно сказывается при печати темных изображений.

При градационной коррекции с увеличением контраста в полутонах итоговый график имеет S-образную форму с уменьшенным контрастом в светах и тенях, что говорит о ненадлежащей передаче градаций.

Указанные два режима градационной коррекции не могут быть рекомендованы к использованию.

Наилучшие результаты были получены при режимах:

— градационной коррекции:

- 1) с уменьшением контраста в полутонах;
 - 2) с увеличенным контрастом в тенях;
- режим сканирования оригинал-макета на ризографе — «комби»;
- контрастность сканирования — 3 усл. ед.;
- интенсивность подачи краски при печати — 5 усл. ед.

При данных режимах итоговый градационный график (рис. 5 и 6) приобретает практически прямолинейный характер, и при этом диапазон воспроизводимых оптических плотностей максимальный.

Результаты оценки тоновоспроизведения объективным методом хорошо подтвердились результатами визуальной оценки. При режимах воспроизведения с итоговим градационным графиком, имеющим прямолинейный характер, на оттисках наблюдается плавное изменение градаций на всем воспроизводимом диапазоне оптических плотностей.

Указанные два режима могут быть рекомендованы к использованию для случаев, когда оригинал содержит одновременно изображения с различным градационным содержанием.

Выводы

Таким образом, в результате выполнения исследования установлены:

1. Оптимальный режим воспроизведения цифровых фотографий (полутоновых изображений) на ризографе по методу оригинал-макета.
2. Оптимальные режимы градационной коррекции и печати для различных по градационному содержанию цифровых фотографических изображений.
3. Режимы, при которых достигается оптимальное тоновоспроизведение.

Полученные результаты могут быть рекомендованы специалистам допечатной подготовки и операторам ризографов.

Библиографический список

1. Энциклопедия по печатным средствам информации / Г. Киппхан [и др.]. — М. : Springer—МГУП — HEIDELBERG, 2003. — 1280 с.
2. Чуркин, А. В. Ризография / А. В. Чуркин, А. Б. Шашлов, А. В. Стерликова. — М. : Изд-во МГУП, 2002. — 140 с.
3. Ризографы. [Электронный ресурс] / — Режим доступа : http://www.riso.ru/oborud/rizograf/_detailed/72/ (дата обращения 16.06.2011).

СЫСУЕВ Игорь Александрович, кандидат технических наук, доцент (Россия), доцент кафедры «Оборудование и технологии полиграфического производства».

ШИПОВ Евгений Викторович, студент группы ПТ-516 машиностроительного института.

ВДОВИН Владимир Михайлович, заведующий лабораториями кафедры «Оборудование и технологии полиграфического производства».

Адрес для переписки: e-mail: sia1960@mail.ru

Статья поступила в редакцию 12.07.2011 г.

© И. А. Сысуев, Е. В. Шипов, В. М. Вдовин

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ БУМАГИ МЕТОДОМ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Предлагается метод определения качества поверхности бумаги с использованием теории фракталов. Метод заключается в анализе формы среза бумаги (профилограммы) с помощью фрактальной клеточной размерности и коэффициента масштабности неровности поверхности. Предлагаемый показатель качества бумаги Q — является комплексным показателем, который отражает микро- и макронеровности поверхности материала.

Ключевые слова: шероховатость, качество, поверхность, бумага, фрактал, коэффициент.

Согласно определению ГОСТ 2789–73, шероховатость поверхности — это совокупность неровностей с относительно малыми шагами, образующих рельеф поверхности. Шероховатость поверхности определяется по ее профилю, который представляет собой ломаную линию пересечения поверхности плоскостью, перпендикулярной направлению неровностей. Профиль рассматривается на длине базовой линии, в пределах которой оцениваются параметры шероховатости поверхности.

В Российской Федерации при стандартизации шероховатости поверхности в основу принята система отсчета M , в которой при определении параметров профиля отсчет высот неровностей производится от средней линии профиля.

Средняя линия профиля — это базовая линия, имеющая форму номинального профиля и делящая реальный профиль так, что в пределах базовой длины сумма квадратов отклонений профиля от этой линии минимальна.

Для оценки и нормирования шероховатости поверхности известно около 30 параметров. ГОСТ 2789–73 и ГОСТ 27964–88 регламентируют шероховатость поверхности шестью параметрами (рис. 1).

1. Среднее арифметическое отклонение профиля R_a — среднее арифметическое абсолютных значений отклонений профиля в пределах базовой длины

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y_i| dx \approx \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|,$$

где y_i — расстояние между точкой реального профиля и средней линией профиля; n — число выбранных точек на базовой длине; l — базовая длина.

2. Высота неровностей профиля по десяти точкам R_z — сумма средних арифметических (абсолютных) отклонений точек пяти наибольших максимумов и пяти наибольших минимумов профиля в пределах базовой длины

$$R_z = \frac{1}{5} \left(\sum_{i=1}^5 |y_{P_{mi}}| + \sum_{i=1}^5 |y_{V_{mi}}| \right),$$

где $y_{P_{mi}}$ — отклонение пяти наибольших максимумов профиля; $y_{V_{mi}}$ — отклонение пяти наибольших минимумов профиля.

3. Наибольшая высота неровностей профиля R_{max} — расстояние между линией выступов профиля в пределах базовой точки (рис. 1).

4. Средний шаг неровностей S_m — среднее арифметическое значение шага неровностей профиля в пределах базовой длины

$$S_m = \frac{1}{n_2} \sum_{i=1}^{n_2} S_{mi},$$

где S_{mi} — шаг неровностей профиля i -го участка, т.е. длина отрезка средней линии профиля, содержащая выступ профиля и сопряженную с ним впадину профиля; n_2 — число шагов в пределах базовой длины.

5. Средний шаг неровностей по вершинам S — среднее арифметическое значение шагов местных выступов профиля (по вершинам) в пределах базовой длины

$$S = \frac{1}{n_3} \sum_{i=1}^{n_3} S_i,$$

где S_i — шаг местных выступов профиля, т.е. длина отрезка средней линии между проекциями на нее двух наивысших точек соседних выступов профиля; n_3 — число шагов неровностей профиля по вершинам в пределах базовой длины.

6. Относительная опорная длина профиля t_p , %, где p — числовое значение уровня сечения профиля, — это отношение опорной длины профиля l_p к базовой длине l

$$t_p = \frac{l_p}{l} \cdot 100\%,$$

где l_p — опорная длина профиля, которая определяется суммой длин отрезков, отсекаемых на заданном уровне p выступов профиля линией, параллельной средней линии в пределах базовой длины

$$l_p = \sum_{i=1}^{n_4} b_i,$$

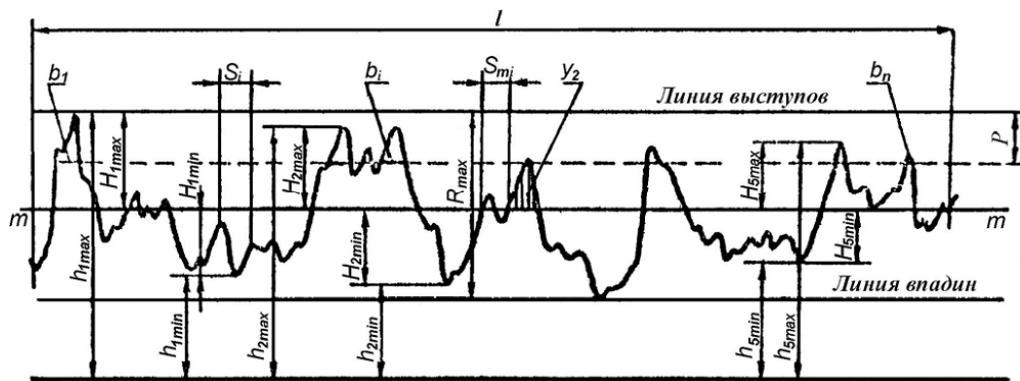


Рис. 1. Профиль бумаги с регламентируемыми параметрами



Рис. 2. Побережье Норвегии, покрытое сеткой

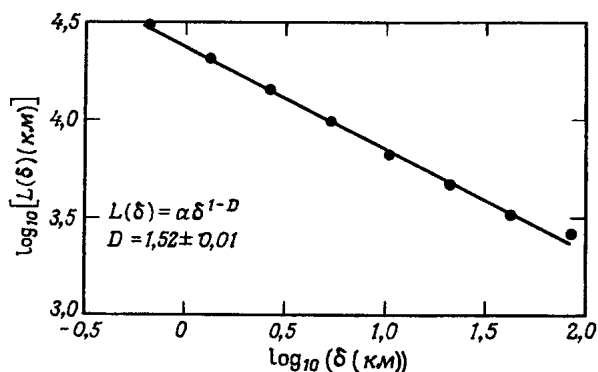


Рис. 3. График длины береговой линии Норвегии в двойном логарифмическом масштабе

где b_i — длина отрезка, отсекаемого на выступе профиля; p_4 — число отсекаемых выступов профиля.

Кроме перечисленных выше шести стандартных параметров (R_a , R_z , R_{max} , S_m , S , t_p) допускается использование дополнительных параметров, к числу которых можно отнести среднеквадратическое отклонение профиля R_q (часто указывается в зарубежных стандартных по системе исчисления E), угол наклона боковых поверхностей профиля $\beta_{пр}$, радиус скругления впадин r_A , радиус скругления выступов r_1 и другие [1].

Такое количество параметров делает процесс определения качества поверхности трудоемким, субъективным и не всегда возможным. Поэтому в настоящее время поиск эффективных методов оценки шероховатости поверхности материала, позволяющих получать наиболее полную и точную информацию о качестве поверхности, является актуальной задачей и решается рядом авторов, путем аналитического представления профиля поверхности.

Предлагается метод, основанный на теории фракталов. Согласно [2, 3], фракталом называется множество, для которого $D > D_T$, где D — фрактальная размерность множества (дробная), D_T — топологическая размерность (целая). Основным параметром, характеризующим фрактальные свойства объектов, является фрактальная размерность D — размерность Хаусдорфа-Безиковича. Существуют различные подходы к вычислению D исследуемых объектов [4, 5].

Однако, для нахождения размерности D объектов, имеющих геометрические размеры, определяют клеточную фрактальную размерность [3]. В работе Е. Федера «Фракталы» [2] описан метод нахождения длины береговой линии Норвегии, который заключается в покрытии сеткой с размером ячейки δ карты побережья (рис. 2).

После наложения сетки на побережье, количество ячеек покрывающих берег подсчитывается, и это количество примерно равно числу шагов, за которое можно обойти по карте береговую линию циркулем с раствором δ . После, размер ячейки δ уменьшается, и процесс повторяется несколько раз. Уменьшение δ приводит к увеличению числа ячеек, необходимых для покрытия береговой линии. Но при этом, вопреки ожиданиям, длина не стремится к постоянной величине $L(\delta) = N(\delta) \cdot \delta$, а как видно из рис. 3, длина возрастает и описывается приближенной формулой $L(\delta) = a \cdot \delta^{1-D}$, где фрактальная размерность — это коэффициент D .

Как видно из рис. 3, размерность береговой линии Норвегии составляет $DH \approx 1,52$. Береговая линия — фрактал с фрактальной размерностью D .

Этот метод применяется к природным объектам, имеющие физические геометрические размеры (береговая линия) [3].

Анализ влияния масштаба исследуемого сигнала на его фрактальную клеточную размерность D_c был проведен в работе [6] и учтен в представленном далее методе.

Суть метода заключается в следующем.

Примем профиль поверхности бумаги за такой природный объект с геометрической размерностью m мкм. Дальнейшая обработка сводится к нахождению фрактальной размерности профиля.

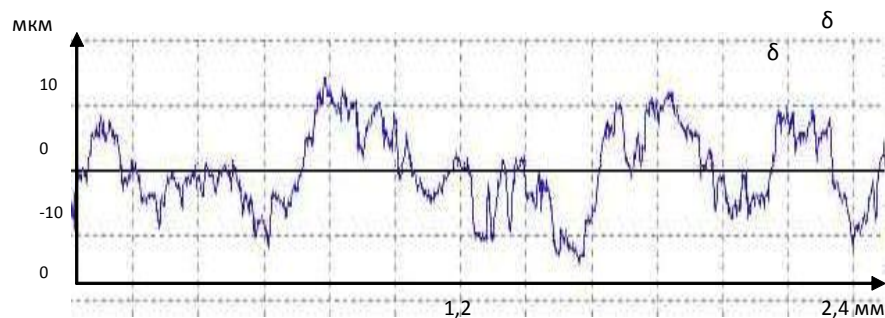


Рис. 4. Профилограмма, покрытая сеткой

Таблица 1

Зависимость коэффициентов Ra и Q(x) от типа бумаги

Тип бумаги	Q(8)	Q(10)	Q(12)	Q(13)	Q(15)	Q(20)	Q(25)	Ra
1_17.txt	6,383	5,031	4,142	3,805	3,268	2,411	1,906	12,905
1_28_L220.txt	4,632	3,642	2,993	2,750	2,359	1,731	1,362	7,180
1_20.txt	4,008	3,152	2,597	2,383	2,051	1,513	1,196	4,578
1_18.txt	3,620	2,838	2,340	2,146	1,842	1,354	1,068	3,396
1_21.txt	3,573	2,806	2,306	2,112	1,808	1,325	1,041	10,650
1_12.txt	3,467	2,748	2,276	2,096	1,807	1,341	1,064	10,558
1_29_L260.txt	3,260	2,584	2,135	1,961	1,692	1,253	0,994	4,797
1_24-1.txt	3,016	2,388	1,975	1,817	1,563	1,158	0,917	6,939
1_11.txt	2,875	2,274	1,882	1,730	1,490	1,104	0,875	3,982
1_19.txt	2,740	2,184	1,812	1,669	1,441	1,071	0,852	3,831
1_27_h.txt	2,796	2,195	1,805	1,655	1,423	1,049	0,827	5,257
1_5.txt	2,701	2,132	1,762	1,620	1,393	1,031	0,815	4,419
1_24.txt	2,692	2,122	1,749	1,607	1,380	1,017	0,802	3,259
1_26_g.txt	2,534	2,006	1,655	1,523	1,311	0,972	0,769	1,913
1_15.txt	2,359	1,875	1,551	1,427	1,230	0,912	0,723	4,413
1_16.txt	2,348	1,858	1,532	1,408	1,212	0,896	0,708	2,776
1_13.txt	2,346	1,855	1,528	1,406	1,210	0,895	0,709	2,420
1_14.txt	2,301	1,820	1,503	1,383	1,192	0,884	0,700	2,295
1_25_b.txt	2,217	1,747	1,442	1,325	1,140	0,841	0,664	2,719
1_9.txt	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	1,180
1_3.txt	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,736
1_23.txt	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982	0,768
1_2.txt	0,944	0,944	0,944	0,944	0,944	0,944	0,944	1,232
1_7.txt	0,923	0,923	0,923	0,923	0,923	0,923	0,923	0,795
1_1.txt	0,897	0,897	0,897	0,897	0,897	0,897	0,897	1,174
1_8.txt	0,894	0,894	0,894	0,894	0,894	0,894	0,894	0,754
1_4.txt	0,777	0,777	0,777	0,777	0,777	0,777	0,777	0,884
1_10.txt	0,714	0,714	0,714	0,714	0,714	0,714	0,714	0,237
	Q(8)	Q(10)	Q(12)	Q(13)	Q(15)	Q(20)	Q(25)	
Корел QxRa	0,861	0,866	0,867	0,866	0,859	0,800	0,644	

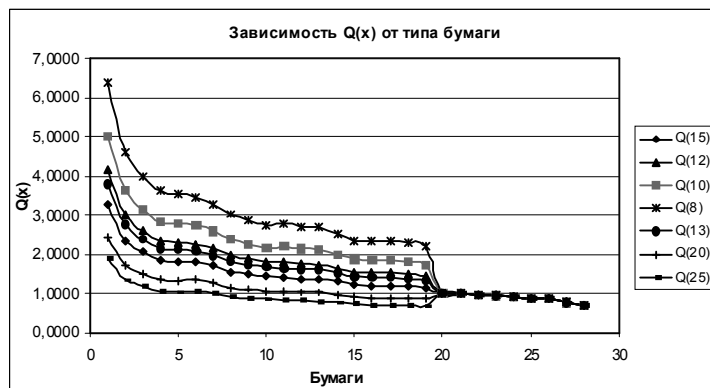


Рис. 5. Зависимость Q(x) от типа бумаги

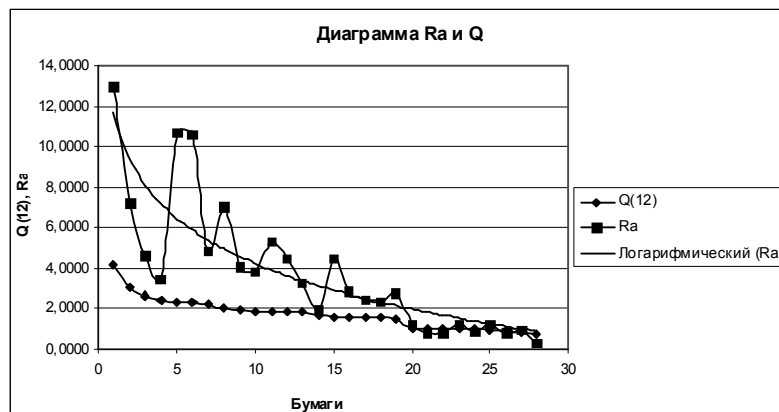


Рис. 6. Зависимость Q(12) и Ra от типа бумаги

Профилограмма покрывается сеткой с размером ячейки δ (рис. 4). После покрытия сеткой профилограммы, подсчитывается количество ячеек, которое покрывает ее. Затем, уменьшается размер ячейки δ , и процесс повторяется еще и еще. После каждого повторения количество клеток покрывающих профиль записывается. Уменьшение δ приводит к увеличению числа ячеек, необходимых для покрытия кривой. Длина профиля находится приближенной формулой, $L(\delta) = a \cdot \delta^{1-D}$ где коэффициент D — фрактальная размерность, которая является коэффициентом наклона аппроксимирующей прямой на построенном в двойном логарифмическом масштабе графике.

Уменьшение стороны ячейки δ происходит до размеров масштабного коэффициента k , равного

$$k = \frac{R_{\max}}{N}, \text{ где } R_{\max} \text{ — наибольшая высота неровностей профиля, } N \text{ — количество минимальных шагов отсчета } \Delta, \text{ входящих в } R_{\max}.$$

Причем экспериментальным путем было установлено, что коэффициент качества поверхности — Q , имеет наибольшую корреляцию с показателем R_a , при искусственном ограничении N (табл. 1).

Например, базовая длина профилограммы 2,5 мм, число отсчетов 1000, следовательно, минимальный шаг $\Delta = 2,5$ мкм. Пусть $R_{\max} = 35$, $N = 35/2,5 = 14 > 12 \Rightarrow N = 12$, тогда $k = 35/12 = 2.9166$. При $R_{\max} = 25$, $N = 25/2,5 = 10$, $k = 25/10 = 2.5$. Получается, что при от-

ношении $N \leq 12$, $k = \Delta$, а при $N > 12$, $k = \frac{R_{\max}}{12}$.

Итак, в общем виде коэффициент качества поверхности $Q \approx k \cdot D$.

В табл. 1 отражены зависимости показателя качества поверхности Q и R_a от типа бумаги (данные о бумагах представлены в текстовых файлах). Так же, в таблице показаны этапы поиска искусственного ограничения N ($Q(8)$ — ограничение $N \leq 8$, $Q(25)$ — ограничение $N \leq 25 \dots$). Значение R_a взято в качестве образцового объективного показателя шероховатости, т.к. в основном, качество поверхности с помощью нескольких показателей, указанных в ГОСТ 2789–73 и ГОСТ 27964–88, определяется специалистом интуитивно. Именно между показателем R_a и $Q(x)$ находился коэффициент корреляции (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что наибольший коэффициент корреляции между R_a и $Q(x)$, равный 0,8667, получается при ограничителе N , равном 12, поэтому для дальнейшей обработки данных будем использовать значение Q при $N \leq 12$.

На рис. 5, 6 показаны зависимости параметров Q и R_a от вида бумаги.

Исследования проводились с помощью программы, написанной в среде графического программирования LabVIEW [7].

Выводы

1. На основании проведенных исследований можно предположить, что предложенный метод обработки профилограммы является более объективным при анализе качества поверхности бумаги, т.к. получаемый показатель качества Q — есть комплексный показатель, учитывающий как микрорельеф, так и масштабный фактор поверхности.

2. Полученный коэффициент корреляции 0,8667 является хорошим достижением, но в то же время он оставляет право для более тщательного исследования

возможностей метода для достоверного определения качества поверхности материала.

3. Теоретически комплексный показатель качества поверхности Q должен заменить существующие отдельные показатели и сделать возможным автоматическое измерение качества поверхности.

4. Предложенный авторами метод может использоваться на целлюлозно-бумажных производствах для контроля производимой продукции, в полиграфии для определения качества поставляемой бумаги, для прогнозирования качества отпечатка и т.д. Например, в Омском регионе это такие предприятия, как Полиграфический центр «БАВ», ООО «ОмПАК», Типография «Газетный двор», ООО «Тритон Плюс», «РЭК», научно-технический центр, Типография «СТИЛЬ» и т.д.

Библиографический список

1. Выполнение измерений параметров шероховатости поверхности по ГОСТ 2789–73 при помощи приборов профильного метода : лабораторная работа / сост. Б. Н. Хватов. — Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. — 24 с.

2. Федер, Е. Фракталы / Е. Федер // Пер. с англ. — М. : Мир, 1991. — 254 с.

3. Мандельброт, Б. Фрактальная геометрия природы / Б. Мандельброт. — М. : Институт компьютерных исследований, 2002. — 656 с.

4. Fractals and Chaos / Crilly A.J., Earnshaw R.A., Jones H., editors. — New York : Springer-Verlag, 1991. — 277 p.

5. Алгоритмы анализа структуры сигналов и данных: монография / А.С. Гуменюк [и др.]. — Омск : ОмГТУ, 2010. — 272 с.

6. Кобенко, В. Ю. Влияние масштабного параметра множества на фрактальную клеточную размерность / В. Ю. Кобенко, С. З. Ихлазов ; Омский гос. техн. ун-т. — Омск, 2011. — 8 с. — Деп. в ВИНТИ, №132-В2011.

7. Программа определения фрактальной размерности полиграфических материалов / А. В. Голунов, Л. Г. Варепо, С. З. Ихлазов. — М. : ОФЕРНИО, 2010. — № 50201001494.

КОБЕНКО Вадим Юрьевич, кандидат технических наук, доцент (Россия), доцент кафедры «Информационно-измерительная техника».

ИХЛАЗОВ Сайдбек Зугумович, аспирант кафедры «Информационно-измерительная техника».

ГОЛУНОВ Александр Владимирович, ассистент кафедры «Дизайн и технологии медиаиндустрии».

Адрес для переписки: e-mail: sasha_golunov@mail.ru

Статья поступила в редакцию 31.05.2011 г.

© В. Ю. Кобенко, С. З. Ихлазов, А. В. Голунов

УДК 655.28.022.244.027

И. А. СЫСУЕВ
Н. Э. ФРАНЦ

Омский государственный
технический университет

МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА НАБОРА И ВЕРСТКИ ПЕЧАТНЫХ ИЗДАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ РАЙОННЫХ ГАЗЕТ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ)

В статье рассматриваются вопросы, связанные с оценкой качества набора и верстки печатных изданий. Для исследования были выбраны шесть районных газет Омской области. В ходе исследования были выявлены ошибки набора и верстки, проведено анкетирование по ранжированию наиболее часто повторяющихся ошибок набора и верстки в изданиях, разработана методика их оценки, проведен сравнительный анализ качества допечатной подготовки изданий. Предлагается использовать для оценки качества набора и верстки приведенный показатель — суммарный ранг ошибок, содержащихся в издании, отнесенный к фиксированному объему издания.

Ключевые слова: набор и верстка печатных изданий, качество набора и верстки, приведенный показатель качества.

В [1] рассмотрен метод оценки качества набора и верстки журнальных изданий, разработанный на кафедре «Оборудование и технологии полиграфического производства» Омского государственного технического университета. При выполнении указанного исследования (на примере омских региональных рекламно-информационных журналов) ставилась задача разработки универсального метода, который мог бы применяться для оценки не только журналь-

ных, но и иных видов изданий — книг, брошюр, газет и т. п.

Сущность метода заключается в следующем.

1. Выбор критериев анализа ошибок, допущенных при наборе и верстке издания.

2. Оценка значимости влияния выбранных ошибок на качество набора и верстки.

3. Определение наиболее часто встречающихся ошибок (нарушений правил) в изданиях данного вида

Характеристика исследуемых изданий

№	Название* и номер газеты (дата выхода в свет)	Техническая характеристика				
		Формат	Красочность	Тираж	Объем издания	
					ф. п. л.	тыс. зн. наб.
1	№ 31 (9067) от 30.07.2010 г. № 32 (9068) от 6.08.2010 г. № 34 (9070) от 20.09.2010 г.	A3 60×84/4	1 п. л. 4+4 2 п. л. 1+1	5600	3	43,1
2	№ 32 (10312) от 06.08.2010 г. № 33 (10313) от 13.08.2010 г. № 34 (10314) от 20.08.2010 г.	A3 60×84/4	1+1	5000	2 3 3	36,0 56,4 56,4
3	№ 49 (7863) от 03.12.2010 г. № 50 (7864) от 10.12.2010 г. № 51 (7865) от 17.12.2010 г.	A3 60×84/4	1+1	2070	2	47,4
4	№ 19 (7247) от 07.05.2010 г. № 50 (7278) от 10.12.2010 г. № 52 (7280) от 24.12.2010 г.	A3 60×84/4	1+1	3560	2	48,2
5	№ 47 (8870) от 03.12.2010 г. № 49 (8872) от 17.12.2010 г. № 50 (8873) от 24.12.2010 г.	A3 60×84/4	1+1	2500	2	46,9
6	№ 32 (8588) от 30.04.2010 г. № 92 (8648) от 26.11.2010 г. № 96 (8652) от 10.12.2010 г.	A3 60×84/4	1+1	3250	1	15,8

* С целью обеспечения объективности исследования авторы не приводят названия газет

из числа значимых, по которым в дальнейшем будет оцениваться качество набора и верстки.

4. Ранжирование отобранных для оценки ошибок (анализируемых нарушений правил) методом экспертных оценок с определением среднего оценочного балла — ранга ошибки.

5. Подсчет количества оцениваемых ошибок в издании в целом (или при большом объеме — в его установленной части с последующим пересчетом на полный объем).

6. Определение суммарного ранга (средневзвешенных значений) ошибок, содержащихся в издании.

7. Определение приведенного показателя качества набора и верстки издания — суммарного ранга ошибок, приходящегося на фиксированный объем издания (в качестве такого фиксированного объема используется стандартный показатель объема издания — условный печатный лист (усл. п. л.), бумажный лист формата 60×90 см, запечатанный с одной стороны).

Указанный приведенный показатель дает возможность объективно сравнивать качество набора и верстки изданий независимо от их объема, формата и доли печатного листа, в чем и заключается его преимущество. По сути он является усредненным интегральным показателем качества набора и верстки.

Однако апробация указанного метода [1] позволила выявить его следующие недостатки.

Объем текста, содержащегося на одном условном печатном листе, в различных изданиях данного вида в ряде случаев может значительно отличаться, поскольку зависит от формата полосы набора (полей страницы), гарнитуры начертания и кегля используемых шрифтов, интерлиньяжа, количества иллюстративного материала и т. п. Это приводит к тому, что одно и то же количество ошибок набора текста на одном условном печатном листе может приходиться на различный объем текста. В этой связи для расчета приведенного показателя является целесообразным принять в качестве установленного фиксированного объема издания для оценки качества набора учетно-издательский лист (40 000 знаков набора, зн. наб.).

Точно так же количество элементов верстки, содержащихся на одном условном печатном листе, в изданиях данного вида может существенно отличаться, поскольку зависит от соотношения форматов условного и физического печатных листов, доли печатного листа, формата полосы набора (полей страницы), количества заверстываемых текстовых и нетекстовых элементов, не относящихся к основному тексту. Поэтому для расчета приведенного показателя является целесообразным принять в качестве установленного фиксированного объема издания для оценки качества верстки физический печатный лист (ф. п. л.) — бумажный лист определенного формата, запечатанный с одной стороны.

Кроме того, значение приведенного показателя зависит от количества анализируемых правил (чем больше последнее, тем выше значение показателя), что очевидно снижает универсальность оценки. Для устранения этого целесообразно относить значение приведенного показателя к количеству анализируемых правил.

Таким образом, предлагаемый нами уточненный приведенный показатель позволяет оценить качество набора и верстки изданий независимо от их объема, формата и доли печатного листа, формата полосы набора, шрифтового оформления, параметров набора и верстки и количества анализируемых правил.

Кроме того, методика его расчета позволит оценить отдельно качество набора и качество верстки, что предоставит возможность дифференцировать проблемы, возникающие в результате редакционно-издательской и допечатной подготовки изданий.

Приведенное количество ошибок набора ($N_{набi}$) рассчитывается:

$$N_{набi} = \frac{N_{ошиi} \times 40\,000}{N_{зн}}$$

где $N_{набi}$ — количество ошибок набора по i -му правилу, приведенное к учетно-издательскому листу;

$N_{ошиi}$ — количество ошибок набора по i -му правилу в издании;

$N_{зн}$ — количество знаков набора в издании.

Приведенный показатель качества набора ($K_{наб}$) рассчитывается как

$$K_{наб} = \frac{\sum_{i=1}^m (N_{набi} \times R_i)}{m}$$

где $N_{набi}$ — приведенное количество ошибок по i -му правилу;

R_i — ранг (средний оценочный балл ошибки — $R_{сред}$);

m — количество анализируемых правил.

айлович Горохов, работающий агрономом в Горьковской МТС и являющийся преемником А.А.Мороз в книге М.И.Рассказова «История дней». (В этой же книге можно найти и о маме Арсения Анатольевича

льевича, его супругу, Надежду Сергеевну, Андрея и Светлану в библиотеку имени М.И.Рассказова – они с удовольствием согласились.

Надо сказать, они также собирают все, что касается нашего

Н.И., Миселевым В.А. и С.Ф., Поляновым Т.В. и В., семье Ситниковых А.Г., Н.А., А.А., Гижицкой А.Г., Кузнецову А.А., Глуховой Е.Н., Карелиной Г.Я., Суренковой В.Я., Шемшелевым Е.А. и В.В., Зацепиным Л.А. и Н.Н., Беззубовым О.В. и С.Н., Бегляковым Н.И. и Т.Н., Поповым А.П. и В.А., Истоминым

В.Д. и Е.П. и пожелать всем успехов в жизни, крепкого здоровья, счастья, чистого неба над головой. С Новым годом вас, и пусть сбудутся ваши желания в этом году. Огромное вам всем спасибо за вашу сердечность, помощь и участие в нашем горе. **Карелины, Михайловы.**

а)

Елене Яковлевне Черноусовой нынче исполнилось 90 лет, большую часть жизни она проработала и прожила в селе.

Много теплых слов в этот день было сказано участникам Великой Отечественной войны Татьяне Алексеевне Макаровой, Михаилу Павловичу Юрьеву и Селиверсту Николаевичу Горбулю, а также труженикам тыла. В память о тех, кто жизнью своей защитил наши жизни, молодежью села была

Вот и сейчас охраняют мирную жизнь наши вчерашние мальчишки. В рядах Российской армии несут службу 16 мангутян.

Много лет назад одним из крупнейших совхозов в Называевском районе был Мангутский совхоз. В нем трудились и приумножали его богатство животноводы, водители и трактористы, полеводы, работники стройцеха и центральной конторы. Их имена были на-

б)

сутки – на работе, трое – дома. Но те, кто отдыхает, все равно остаются в оперативном резерве, их всегда могут вызвать на работу, чтобы помочь дежурному караулу. Никто из парней не в обиде: служба есть служба.

Алексей Середа хотя и молод, но на его счету уже немало спасенных человеческих жизней. Героем он себя не считает: такая профессия. 30 апреля отмечен в календаре как День пожарной охраны. Хочется пожелать всем огнеборцам сухих рукавов и удачи на службе.

в)

можно сказать о Анатольевне, которая работает в ТСОЦ №2. Анатольевна – учительница нашего поколения. Ее

г)

Самая большая команда – 15 человек, трудится в районной столице. Бригада девушек убирает мусор, а парни косят сорную траву. Рабочий график – 3 часа в день, 5 дней в неделю.

Девятиклассник Миша Ганоцкий второй месяц работает на благоустройстве райцентра.

- Хочу больше денег заработать, вещи купить, - говорит Миша. – Еще у меня есть мечта накопить денег на барабанную установку, я музыкой увлекаюсь.

Его напарник Сережа Сурков мечтает на заработанные деньги купить себе сотовый те-

д)

Рис. 1. Нарушения общих правил набора текста:

- а – неправильный перенос и отбивка инициалов; б – однобуквенные предлоги и союзы в конце строки; в – слишком короткая/длинная последняя строка абзаца; г – неправильная отбивка знака номера; д – использование знака тире вместо знака дефиса и наоборот

Приведенное количество ошибок верстки ($N_{\text{вер}i}$) рассчитывается:

$$N_{\text{вер}i} = \frac{N_{\text{оши}i} \times D}{N_{\text{полос}}},$$

где $N_{\text{вер}i}$ – количество ошибок верстки по i -му правилу, приведенное к физическому печатному листу;

$N_{\text{оши}i}$ – количество ошибок верстки по i -му правилу в издании;

$N_{\text{полос}}$ – количество полос в издании;

D – доля печатного листа.

Приведенный показатель качества верстки ($K_{\text{вер}}$) рассчитывается как

$$K_{\text{вер}} = \frac{\sum_{i=1}^m (N_{\text{вер}i} \times R_i)}{m},$$

где $N_{\text{вер}i}$ – приведенное количество ошибок по i -му правилу;

R_i – ранг (средний оценочный балл ошибки, $R_{\text{сред}}$); m – количество анализируемых правил.

объем сократился на 40%. На индивидуальное домостроение пришлось 55% построенного в области жилья. Поэтому в бюджете на 60 млн.руб. увеличена господдержка гражданам на строительство или приобретение индивидуального жилья. Почти 112 млн. руб. выделяется н

а)

Тревожный звонок раздался в тишине: "Внимание! Первый ход на выезд!". Сорок секунд – и парни в синей форме с надписью "МЧС России" спешат к месту происшествия.

б)

Мария Георгиевна Вербенец, а также гости из Германии.

Почетный работник железнодорожного транспорта Александр Емельянович Кнот и пред-

центр "Океан" (г. Владивосток) ученица 9 класса Князевской школы Альбина Шлюндт. А буквально через несколько дней

вому учебному году. Со 2 по 15 августа во всех муниципальных районах специалисты Роспотребнадзора, Государственного пожарного надзора и Министерства образования

в)

потому что, как правило, маленьких россиян, приехавших за подарками от Деда Мороза в столицу, с наступающим Новым годом поздравляет Президент Российской Федерации.

В этом году на Кремлевскую елку поедет ученица 5 класса Большеуковской СОШ Даша Козлова. Такой высокой награды Даша была удостоена за свои достижения в учебе и активное участие в различных олим-

г)

рали в трудовую армию, они работали на шахте в Кемеровской области в г.Анжеро-Судженске. Со мной осталась моя сестричка Оля, в землянке, без еды, без топлива, а ей

Если мы войну забудем,
Вновь придет война.
Н.А.Мищук, с.Паутовка

ем граждан по личным вопросам 30 ноября с 10 до 11 час. 30 мин. – с . Борки (здание администрации Борчанского

д)

Рис. 2. Нарушения общих правил набора текста:

- а — неправильно поставлены точки после сокращений стандартных единиц; б — кавычки "лапки" вместо «ёлочек»; в — «плотные» и «жидкие» строки; г — маленький абзацный отступ; д — неправильная отбивка в названии города, села

Приведенный показатель качества набора и верстки издания ($K_{изд}$) рассчитывается как

$$K_{изд} = K_{наб} + K_{вер}.$$

Метод оценки качества набора и верстки печатных изданий с использованием уточненного приведенного показателя был апробирован (в рамках дипломного проектирования) на примере шести районных газет Омской области (табл. 1).

В результате исследования изданий были выявлены основные виды наиболее часто встречающихся ошибок [2–5], по которым в дальнейшем была и произведена оценка качества набора и верстки.

Нарушения общих правил набора текста

1. Неправильный перенос и отбивка инициалов (рис. 1а).
2. Однобуквенные предлоги и союзы в конце строки (рис. 1б).
3. Слишком короткая/длинная последняя строка абзаца (рис. 1в).
4. Неправильная отбивка знака номера (рис. 1г).

5. Использование знака тире вместо знака дефис и наоборот (рис. 1д).

6. Неправильная расстановка точек после сокращений стандартных единиц (рис. 2а).

7. Использование кавычек "лапок" вместо типографских кавычек «ёлочек» (рис. 2б).

8. Разная плотность набора: «плотные» и «жидкие» строки (рис. 2в).

9. Маленький абзацный отступ (рис. 2г).

10. Неправильная отбивка в территориальной ссылке (рис. 2д).

Нарушения общих правил верстки

1. «Висячие» строки — «вдовы» и «сироты» (рис. 3а).
2. Неправильные отбивки заголовков внутри текста (рис. 3б).
3. Размещение заголовка перед иллюстрацией и иллюстрации перед заголовком (рис. 3в).
4. Неправильный перенос многострочных заголовков (рис. 3г).
5. Неправильно оформленная авторская подпись (рис. 4а).
6. Разрыв колонок текста иллюстрацией (рис. 4б).

Глебовскому храму.

Благотворительность - дело великое, она смягчает душу дающего. Через пожертвование каждому из нас дается возможность ощутить свою причастность к делу благому. Пригодится любая поддержка.

Алексея Сапожникова "Весна в лесу" и "Лесная дорога", русско-го пейзажиста Ивана Шишкина - "Ручей в березовом лесу", "Пейзаж", "Березовая роща", "В роще", "Вечер".

А в конце программы всем

а)

Неправильно:

15% – как это и установлено федеральным правительством на следующий год.

О праздновании Дня матери

– Мы жестокое общество. Не любим часто говорить добрые слова. Мы, бывает, редко нахо-

Правильно:

в городских школах. И выявляются факты не очень приятные.

О борьбе с коррупцией в Омском регионе

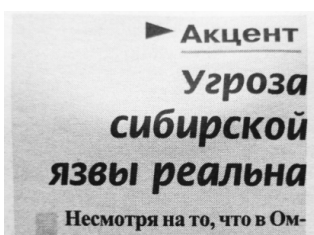
– В отношении борьбы с коррупцией об Омской области можно сказать то же самое, что

б)

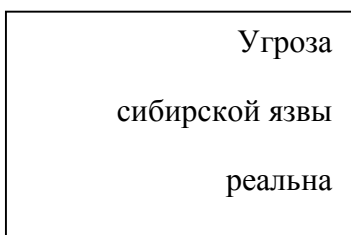


в)

Неправильно:



Правильно:



г)

Рис. 3. Нарушения общих правил верстки:

- а — строки «вдовы» (слева) и «сироты» (справа); б — неправильные отбивки заголовков внутри текста;
- в — размещение заголовка перед иллюстрацией (слева) и после иллюстрации (справа);
- г — неправильный перенос многострочных заголовков

- 7. Верстка иллюстрации в оборку при наличии узких колонок (рис. 4в).
- 8. Строки основного текста в смежных колонках не выровнены по вертикали (рис. 4г).
- 9. Неправильная верстка заголовков в соседних колонках (рис. 4д).
- 10. Нарушение непрерывности текстового материала иными заверстываемыми элементами (рис. 5а).
- 11. Линейки, рамки и края фоновых заливок соприкасаются с символами текста (рис. 5б).

- 12. Размещение статьи на несколько полос с нарушением правил набора и верстки (рис. 5в).
- Результаты ранжирования ошибок методом экспертных оценок приведены на рис. 6. Для оценки качества набора и верстки изданий использована (как и в предыдущих исследованиях) 10-балльная шкала. Минимальный балл (1) означает, что ошибка незначительна, существенной роли для удобочитаемости текста не играет. Максимальным баллом (10) оценивается существенная ошибка, сильно снижающая удо-



а)

Цена подписки в редакции для работающего населения – 140 рублей, для пенсионеров – 120 рублей на полугодие.
 При оформлении подписки не забудьте взять купон для участия в акции «Новогодний подарок».
 Главный приз ждет именно вас!

ки на участие в районном конкурсе на лучшего сдатчика молока среди владельцев личных подсобных хозяйств. Конкуренцию им также будет создавать по 5 частников из Налимовского и Покровского сельских по-

б)

Начало статьи:

Продолжение статьи:

Окончание статьи:



в)



Рис. 5. Нарушения общих правил верстки:

- а — нарушение непрерывности текстового материала;
- б — рамки и края фоновой заливки, соприкасающиеся с текстом;
- в — размещение статьи на несколько полос с нарушением правил набора и верстки

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Усовершенствован метод оценки качества набора и верстки печатных изданий с использованием уточненного приведенного показателя, для расчета которого используются установленные фиксированные объемы набора (учетно-издательский лист) и верстки (физический печатный лист), а также отноше-

ние средневзвешенных значений количеств ошибок к количеству анализируемых правил. Такой приведенный показатель является универсальным и позволяет оценить качество набора и верстки изданий независимо от их объема, формата и доли печатного листа, формата полосы набора, шрифтового оформления, параметров набора и верстки и количества анализируемых правил.



Рис. 6. Средний оценочный балл ($R_{\text{сред}}$) — ранг (R_i) ошибок набора и верстки

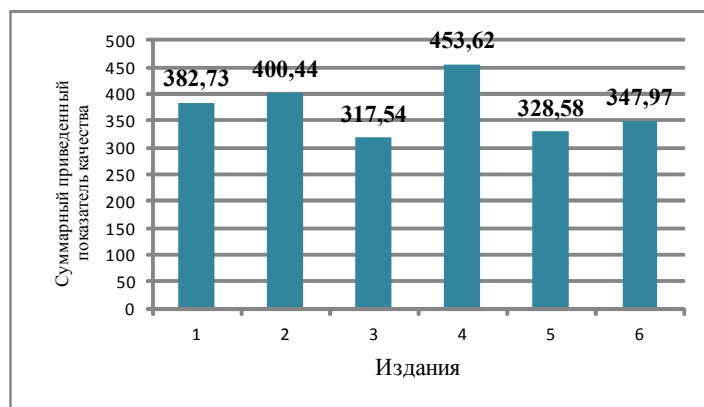


Рис. 7. Приведенный показатель качества набора и верстки районных газет Омской области

2. Проведена апробация метода на примере шести районных газет Омской области.

Библиографический список

1. Макарьева, С. П. Разработка методики оценки качества набора и верстки журнальных изданий (на примере омских региональных рекламно-информационных журналов) / С. П. Макарьева, И. А. Сысуев // Омский научный вестник. — 2011. — № 2 (100). — С. 233–239.
2. Набор и верстка книжных, журнальных и газетных изданий с использованием компьютерных технологий: Технолог. инструкция. — М. : ВНИИ полиграфии, 1999. — 290 с.
3. Волкова, Л. А. Технология обработки текстовой информации. В 2 ч. Ч. 1. Основы технологии издательских и наборных процессов / Л. А. Волкова, Е. Р. Решетникова. — М. : Изд-во МГУП «Мир книги», 1999. — 316 с.
4. Волкова, Л. А. Технология обработки текстовой информации. Технологический дизайн. В 2 ч. Ч. 2. Компьютерная

обработка текста / Л. А. Волкова, Е. Р. Решетникова. — М. : Изд-во МГУП, 2007. — 340 с.

5. Феличи, Дж. Типографика: шрифт, верстка, дизайн : пер. с англ. и коммент. С. И. Пономаренко / Дж. Феличи. — СПб. : БХВ-Петербург, 2004. — 400 с.

СЫСУЕВ Игорь Александрович, кандидат технических наук, доцент (Россия), доцент кафедры «Оборудование и технологии полиграфического производства».

ФРАНЦ Наталья Эмельяновна, студентка гр. ПТ-516 машиностроительного института.

Адрес для переписки: e-mail: sia1960@mail.ru

Статья поступила в редакцию 12.07.2011 г.

© И. А. Сысуев, Н. Э. Франц

Книжная полка

658.5/У80

Устин, В. Б. Учебник дизайна. Композиция, методика, практика [Текст] / В. Б. Устин. — М. : АСТ : Астрель, 2009. — 254 с. — ISBN 978-5-17-060088-5. — ISBN 978-5-271-24199-4.

Пособие посвящается раскрытию особенностей построения формальной композиции, составляющей важнейшую часть дизайнерского творчества. Раскрываются средства, приемы и принципы этого построения. Дается развернутый ряд методических указаний по практическому применению предлагаемого материала в учебном процессе. Текстовый материал иллюстрирован таблицами-схемами, а также примерами графических и пластических композиций, выполненными студентами.

686/К60

Колбина, Е. Л. Технология послепечатных процессов [Текст] : учеб. пособие / Е. Л. Колбина ; ОмГТУ. — Омск, 2010. — 116 с. — ISBN -5-8149-0848-3.

Рассмотрены процессы изготовления книжной продукции в технологической последовательности (с описанием технологии, применяемых материалов, режимов, оборудования), а также факторы, влияющие на качество продукции. Включены процессы отделки листовой продукции.

655/О-91

Офицеров, В. В. Менеджмент качества в полиграфической промышленности [Текст] : конспект лекций / В. В. Офицеров ; ОмГТУ. — Омск, 2010. — 83 с. — ISBN 978-5-8149-0846-9.

Рассматриваются основные этапы развития научного и методологического становления науки управления качеством, достигшей в современных условиях уровня всеобщего управления качеством и получившей название «Система менеджмента качества - СМК». Научные подходы к созданию менеджмента качества в полиграфической промышленности в целом направлены на использование рекомендаций и указаний международных стандартов ИСО. Специфика СМК полиграфической отрасли - работа с авторами, издательскими структурами, книготорговыми организациями и т. п. - требует творческого подхода к формированию общей системы управления, основанной на профессиональных знаниях всех технологических процессов, связанных с изготовлением полиграфической продукции.

655/Г19

Ганиева, Н. М. Проектирование полиграфического производства [Текст] : учеб. пособие / Н. М. Ганиева ; ОмГТУ. — Омск, 2010. — 114 с. — ISBN 978-5-8149-0947-3.

Учебное пособие посвящено одному из наиболее прогрессивных современных методов управления - процессному подходу, который заключается в построении системы бизнес-процессов предприятия и управления ими для достижения максимальной эффективности деятельности.

Рассмотрены методики моделирования бизнес-процессов в различных нотациях, приведены примеры, даны рекомендации по использованию методик на предприятиях различной мощности и специализации.

Пособие призвано научить студентов преобразовывать входы в выходы с максимальной эффективностью, описывать производственные процессы с помощью графического языка описания технологических процессов, делать необходимые технологические расчеты, документально оформлять принятые проектные решения, подготовить их к профессиональной деятельности технолога.