

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук Литунова Сергея Николаевича на диссертацию Шефер Елены Александровны «Повышение эффективности работы полиграфического оборудования путем совершенствования методов обработки информации на допечатной стадии», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (текстильная и легкая промышленность)

На отзыв представлена диссертация, состоящая из введения, четырех глав, списка литературы, включающего 55 источников, приложений. В работе имеется 79 рисунков, графиков и схем, поясняющих содержание диссертации.

Актуальность работы. Повышение эффективности использования технологического оборудования, снижение материальных и трудовых затрат на выпуск печатной продукции, стабилизация ее качества, снижение уровня технологических отходов, по сути, являются основными направлениями развития отечественной и мировой полиграфии. Подготовка воспроизводимого изображения на допечатной стадии в наибольшей степени определяет качество продукции. На этом этапе задается уровень такого показателя качества, как растискивание, от которого зависят градационные и цветовые характеристики оттиска. Современные технологические инструкции, международные и отечественные стандарты регламентируют измерение растискивания по полученному оттиску с помощью специальных шкал. Такой подход ведет к повышению материальных и временных затрат. При этом не учитываются такие факторы, как отклонения от геометрической формы цилиндров, неточности их установки, износ печатной пары и пр. Априори предполагается, что эти показатели находятся в допустимых пределах и не оказывают существенного влияния на растискивание. При этом ясно, что отклонения геометрии печатной пары приводят к увеличению растискивания в пределах поля воспроизводимого изображения, которое не регистрируется с помощью шкал оперативного контроля, расположенных, как правило, на периферии запечатываемого материала.

Автором предложена методика, позволяющая учитывать отклонения от регламентированных значений растискивания по всей площади воспроизводимого изображения. Ее использование для подготовки изображения на допечатной стадии позволит сократить временные и материальные затраты на

производство печатной продукции. Таким образом, тема исследования, представленного в диссертации, является актуальной.

Целью исследования является разработка математического аппарата, алгоритмов и непосредственно программного обеспечения, позволяющего повысить качество печатной продукции за счет снижения и стабилизация величины растискивания в плоской офсетной печати. Цель исследования отражена в названии диссертации.

Научную новизну составляют:

- модель растискивания печатных элементов с использованием методов бинаризации двумерных сигналов; математическое и алгоритмическое обеспечение, которое позволяет анализировать параметры растискивания на допечатной стадии;
- математическая модель приемника бинарного сигнала, учитывающего параметры зрительного восприятия печатной продукции;
- методика оценки бинаризации одномерных и двумерных сигналов на основании анализа существующих методов бинаризации;
- сравнительный анализ одномерных и двумерных сигналов; вывод о том, что бинаризация сигнала применительно к процессу растривания изображения не зависит от его размерности.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, полученных автором, подтверждается использованием теории линейных метрических пространств, общей теории и гармонического анализа сигналов. Достоверность математических моделей и выводов подтверждается результатами сравнительных анализов алгоритмов бинаризации сигналов, процесса формирования растровой точки при печати на основе представления информации об изображении в виде двумерного сигнала.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в разработке математического и алгоритмического обеспечения, необходимого для проведения исследований.

Практическая значимость диссертации заключается в разработке программного обеспечения, которое позволяет учитывать дефекты формы и установки цилиндров печатного аппарата на стадии допечатной подготовки. При использовании программного комплекса сокращается объем наладочных

работ при подготовке тиража на машинах плоской офсетной печати. Кроме того, полученные автором результаты могут быть использованы в других способах печати. Результаты работы приняты для использования рядом полиграфических предприятий г. Санкт-Петербург, а также используются в учебном процессе Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна.

Содержание работы и замечания

Первая глава является важной с точки зрения понимания места рецензируемой работы в общем объеме исследований, посвященных повышению эффективности полиграфического оборудования, постановки задачи цели исследования и задач, которые необходимо решить для достижения этой цели. В первой главе рассмотрен довольно широкий круг вопросов, касающихся темы диссертации. В частности, проведен анализ причин появления растискивания растровых элементов на оттиске, рассмотрены изображение как реакция зрительной системы человека и поток излучения как скалярная функция векторного аргумента. Кроме того, рассмотрена бинаризация одномерных и двумерных сигналов.

Выявлены причины появления и факторы допечатного и печатного процессов, влияющие на величину растискивания. Сделан вывод о том, что для компенсации растискивания на стадии допечатной подготовки необходимо решить задачу моделирования процессов растривания изображения используя общую теорию сигналов. При этом необходимо учитывать, что изображение двумерно, а процесс растривания представляет собой бинаризацию.

На основе проведенного анализа проведена постановка цели работы, которая заключается в исследовании процесса растискивания растровой точки, минимизации и стабилизации его величины на основе математического аппарата общей теории сигналов и обработки изображений

Замечания по первой главе

1. В тексте встречаются ошибки.

На с. 10 указана не понятная единица измерения «...обеспечивают регулирование красочного зазора с точностью 0,1 мк».

На с. 16 «...чем легкие и тягучие краски». Возможно «текучие». Не ясно, в какой связи применен термин тяжелые и легкие краски. При впитывании краски сила тяжести играет незначительную роль.

2. На с. 22 не удачная фраза «В полиграфии световые потоки не изменяются во времени...».

Вторая глава посвящена рассмотрению основных, применяемых в полиграфии, методов бинаризации сигналов. В частности, были рассмотрены широтно-импульсная модуляция сигналов, Д-алгоритм, стохастическая бинаризация, метод диффузии ошибки. Проведен сравнительный анализ этих методов.

Рассмотрена задача бинаризации, сформулирована математическая модель приёмника бинарных сигналов с учетом упрощенной модели зрительной системы человека, показано, что увеличение размерности аргумента сигнала влияет на построение алгоритмов бинаризации в плане выбора варианта развертывающей функции и частоты дискретизации. Сформулировано предположение, что методы и результаты исследования бинаризации сигналов скалярного аргумента могут быть использованы для построения теории бинаризации сигналов двумерного аргумента.

Замечания по второй главе

1. Не ясно, почему при незаметности импульсов на расстоянии от глаз 57 см^{-1} при проектировании фильтра нижних частот автор выбрал величину частоты среза $\approx 50 \text{ см}^{-1}$? (с. 46). Более близкое и принятое в полиграфии значение линиатуры раstra 60 лин/см .
2. Выводы по главе представлены в виде констатации фактов (п.п. 1-3). В то же время, в них присутствует материал, который можно подавать именно как вывод.

В третьей главе исследовано качество передачи информации при различных методах бинаризации, исследована зависимость погрешности на выходе и погрешности на входе в зависимости от различных параметров, таких как размеры окна и частота исходного сигнала. На основании проведенных исследований были сделаны выводы о том, что размер окна влияет на воспроизведение сигнала, что частотные характеристики приемника информации влияют на оценку качества печатной продукции. Кроме того, среди алгоритмов бинаризации наименьшую погрешность до фильтра показывает Д-алгоритм, а после – нулевое значение погрешности получается при растривании с использованием метода диффузии ошибки.

Замечания по третьей главе

1. Выводы загромождены графиками, которые было бы целесообразно поместить в текст Главы 3. Кроме того, эти графики описаны недостаточно. Например, не сделаны выводы об оптимальных значениях размеров окна или размеров растровой ячейки.

Четвертая глава посвящена изучению устойчивости алгоритмов бинаризации к растискиванию. Получены зависимости растискивания от метода бинаризации и значения входного и выходного сигнала. На основании анализа этих зависимостей установлено, что Д-алгоритм наиболее устойчив к растискиванию, метод ШИМ можно поставить на второе место. Наиболее неблагоприятными с точки зрения устойчивости к растискиванию являются стохастический метод и метод диффузии ошибки. Кроме того, анализ полученных результатов показывает, что при оценке качества печатной продукции необходимо учитывать частотные характеристики глаза человека.

Замечания по четвертой главе

1. Выводы по главе представлены в виде констатации фактов (п.п. 1-3). В то же время, в них присутствует материал, который можно подавать именно как выводы.
2. Заявление о том, что на рис. 4.7. «...размеры точек на первом рисунке меньше, чем на втором, а на третьем рисунке больше, чем на втором.» не очевидно.
3. На с. 103 сказано: «Для определения элементов массива можно использовать любой оттиск, полученный после печати, измерив оптическую плотность традиционным методом». Вероятно, речь идет о растискивании, а не об оптической плотности.

Общая оценка

Работа Шефер Е.А. Выполнена на высоком теоретическом и практическом уровне. Автор показал хорошее владение методами теории обработки сигналов и современными методами математического моделирования с применением средств вычислительной техники. Работа изложена логично, последовательно, грамотным техническим языком.

Публикации автора достаточно полно раскрывают основные положения диссертационной работы.

Общее заключение

Диссертационная работа Шефер Елены Александровны является законченным научным исследованием, содержащим решение важной научно-технической задачи, связанной с повышением эффективности работы полиграфического оборудования за счет совершенствования методов обработки информации на стадии допечатной подготовки, имеющей существенное значение для полиграфической отрасли. Тема диссертации соответствует специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (текстильная и легкая промышленность).

Сделанные в отзыве замечания не снижают ценности выполненной работы, которая вносит существенный вклад в разработку методов растривания полутоновых изображений и оценки их эффективности.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени.

Отзыв составил:

Профессор кафедры
«Оборудование и технологии полиграфического производства»,
д.т.н. по специальности 05.02.13,
доцент ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет»
644050, г. Омск, пр. Мира, 11
тел. 8 (3812) 65-37-30
e-mail: litunov-sergeyy@rambler.ru

С.Н. Литунов

Проректор по научной работе

Подпись Литунова С.Н. заверяю

Начальник УК ОмГТУ



Б.Д. Женатов

Ю.А. Духовских