

На правах рукописи

УДК 655.225:748.324

ЧЕРНОЗУБОВА

Надежда Андреевна

РАСТРОВЫЕ ФОТОФОРМЫ ДЛЯ ФЛЕКСОГРАФИИ

Специальность 05.02.15. — Машины, агрегаты
и процессы полиграфического производства

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Работа выполнена в Украинском полиграфическом институте
имени Ивана Федорова

Научный руководитель: кандидат технических наук,
доцент Яхимович Ю.П.

Официальные оппоненты: доктор технических наук,
профессор Лазаренко Э.Т.,
УПИ имени Ивана Федорова;
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник
Запотоchnый В.И., УНИИИП

Ведущая организация: Головное предприятие
ПО "Заря" /г.Киев/

Защита состоится 19 июня 1992 г. в 14-00 часов на засе-
дании специализированного совета К 068.40.01 в Украинском
полиграфическом институте им.Ив.Федорова по адресу: 290020,
г.Львов, ул.Подголоско, 19.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Украинско-
го полиграфического института им.Ив.Федорова.

Автореферат разослан 18 мая 1992 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат технических наук



В.П.Дилич

ЛННБ України ім.В.Стефаника



00816126 (0)

ЛННБ ім. В. Стефаника
АН УРСР

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. В мировой практике сфера использования флексографии значительно расширяется. Наряду с декорированием этикеточно-упаковочной продукции она используется для выпуска обоев, бланков, вкладок, бумажных обложек, книг, газет и др. продукции на различных материалах. Современная флексографская печать – универсальный процесс, обладающий широкими технологическими возможностями.

Флексографский способ печати характеризуется высокими экономическими показателями /относительно низкой стоимостью и энергоемкостью печатных машин, небольшой производственной площадью, уменьшением отходов запечатываемого материала/, улучшенными экологическими условиями.

В последнее время проведены работы по повышению качества оттисков флексографской печати путем создания новых печатных форм и совершенствования печатного процесса.

Но в эти работы необходимо включить и создание фотоформ с характеристиками, учитывающими условия конкретного технологического процесса и обеспечивающими повышение качества воспроизведения, что определяет актуальность и перспективность представляемой работы.

Актуальность проблемы подтверждается и тем, что по этим научным направлениям проводились и ведутся в настоящее время работы учеными многих учреждений в стране и за рубежом.

Цель и задачи работы. Цель настоящей работы

– разработка технологического процесса изготовления расчтанных фотоформ, обеспечивающих качественное воспроизведение тоновых изображений флексографским способом печати.

Для реализации поставленной цели необходимо было решить следующие научно-прикладные задачи:

- исследование особенностей муарообразования в флексографии;
- разработка метода изучения муарообразования и определение оптимальных соотношений между частотой, структурой, угловой ориентацией дискретных изображений и сетки анилоксового красочного вала;
- исследование графических и градационных искажений, возникающих в формном и печатном процессе флексографии;
- определение требуемых градационных характеристик фотоформ;
- разработка и исследование технологического процесса изготовления фотоформ с требуемыми характеристиками.

Научная новизна. На основе использования метода пространственно-спектрального анализа определены оптимальные угловые положения растровых линий с различной частотой дискретизации основных красок и анилоксового красочного вала при четырехкрасочном автотипном синтезе в флексографской печати.

Предложен имитационный метод изучения муарообразования в многокрасочной флексографской печати.

Установлено влияние структуры дискретизации на муарообразование и градационную передачу при воспроизведении тонового изображения флексографским способом печати.

Определены требуемые градационные характеристики фотоформ для флексографской печати с учетом графических и градационных искажений в формном и печатном процессе.

Предложен метод оперативного контроля качества фотоматериалов для нормализации процесса изготовления фотоформ.

Практическая ценность и реализация работы. На основании теоретических и экспериментальных исследований установлены

технологические требования, даны рекомендации по изготовлению фотоформ для воспроизведения цветных тоновых изображений флексографским способом печати.

Испытания, проведенные в условиях Херсонской полиграфической фабрики и Минской фабрики цветной печати подтвердили правильность наших рекомендаций.

Предложенный тест-объект для определения характеристик фотоматериалов и технология воспроизведения цветного изображения тремя линиями плоской офсетной печати внедрены на Львовской книжной фабрике "Атлас".

Внедрение предложений по нормализации воспроизведения цветных изображений в ПО "Хлорвинил" /г.Калуш/ дало возможность улучшить качество оформления выпускаемой продукции и обеспечило получение экономического эффекта в сумме 50 тыс.руб.

Материалы диссертационной работы использованы в учебном процессе.

Апробация работы. Основные результаты работы доложены на IV Республиканской конференции молодых ученых и специалистов "Молодь і розвиток поліграфії" /Львов, 1990 г./, XXXIV научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава научных сотрудников и аспирантов Московского полиграфического института /Москва, 1990 г./, научно-техническом семинаре "Пути совершенствования физико-механических и химических свойств фотополимерных материалов" /Львов, 1988 г./, отчетных научно-технических конференциях профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов Украинского полиграфического института им.Ивана Федорова /Львов, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992 гг./.

Основные положения работы опубликованы в II статьях,

изложены в научно-технических отчетах по хозяйственной тематике УИИ им. Ивана Федорова 56-81 /ГР ОI.82.3000382/, 502-806 /ГР ОI.86.00534/, использованы материалы для оформления заявки на патент.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, общих выводов, библиографического списка и приложений. Основное содержание работы изложено на 154 страницах машинописного текста, включая 52 рисунка, 10 таблиц; библиография содержит 140 наименований. Общий объем диссертации с приложением составляет 178 страниц.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Пространственно-спектральный анализ автотипного многокрасочного изображения, полученного путем применения высокочастотной дискретизации составных растровых структур, и методика оптимизации их угловой ориентации.
- Методика экспериментального исследования муарообразования в флексографской печати и применение ее для разработки практических рекомендаций по определению технологических параметров растровых фотоформ.
- Рекомендации по технологии изготовления растровых фотоформ с требуемыми графическими и грациационными характеристиками, учитывающими изменения в формном и печатном процессах; результаты их производственной проверки и внедрения.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы. Сформулированы цель и задачи исследований, показаны научная новизна, практическая ценность и апробация работы; представлены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе - "Аналитический обзор" - рассмотрены

современное состояние, проблемы и перспективы развития флексографии.

Анализ сферы использования флексографского способа печати показал, что до 2000 года он будет интенсивно развиваться за рубежом и на Украине благодаря применению ФМФ для изготовления всех видов печатной продукции и возникает необходимость совершенствования этого способа печати в направлении улучшения качества черно-белых и особенно цветных оттисков.

Важное значение имеют вопросы определения интервала и границ воспроизведения тональности растровых изображений, разработка рекомендаций по выбору характера информационного содержания оригинала и реализации желаемой градиционной характеристики.

Отдельную проблему составляют вопросы, связанные со структурой и ориентацией растровых изображений. Специфической особенностью, влияющей на выбор этих параметров, является образование муара, обусловленного взаимодействием структур и анилокса-растрированного красочного вала.

Анализ литературных источников показывает отсутствие методического обеспечения для определения требуемых углов ориентации уменьшающих муарообразование.

Основываясь на анализе в методологическом плане, ход решений этой задачи понятен для однокрасочной печати. Применительно к многокрасочной печати данная проблема не рассматривалась из-за сложности в том, что наряду с взаимодействием низкочастотных структур между собой имеет место взаимодействие каждой из них с высокочастотной структурой.

Самостоятельный интерес представляет вопрос об использовании данного метода для оптимизации углового расположения

растровых структур в случае применения для многокрасочного автотипного синтеза комплекта растров с неодинаковой линиатурой.

Рассмотрены и другие особенности флексографии. Показана необходимость исследований в области технологии изготовления фотоформ с требуемыми характеристиками, учитывающими графические и градационные искажения, происходящие в формном и печатном процессах.

Во второй главе - "Теоретические исследования особенностей муарообразования в флексографской печати" - приведена методика анализа муарообразования для определения оптимальных углов наклона растровых линий при четырехкрасочном автотипном синтезе на высокочастотной несущей составляющей.

При взаимодействии растровых структур изображения и анилокса возникают низкочастотные регулярные структуры /муар/, которые значительно влияют на резкость воспроизводимого объекта.

Наиболее полное изучение муарообразования дает метод пространственно-спектрального анализа, основанного на разложении Фурье. Наложение двух периодических растровых структур математически выражается умножением функций коэффициентов модуляции света. Умножению функции в плоскости /x, y/ соответствует свертка их Фурье-образов в частотных координатах /u, v/, /Рис. I/.

$$t(x, y) = t_1(x, y) t_2(x, y) \quad /I/$$

где $t_1(x, y)$ и $t_2(x, y)$ - коэффициент модуляции света растровой и анилоксовой структурами.

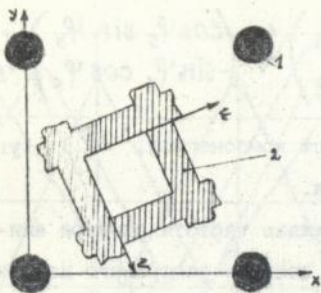


Рис.1. Схема расположения раstra /1/ и анилокса /2/ по отношению к системам координат

Расположение составляющих пространственного спектра для четырех растровых структур и анилокса представлено на рис.2.

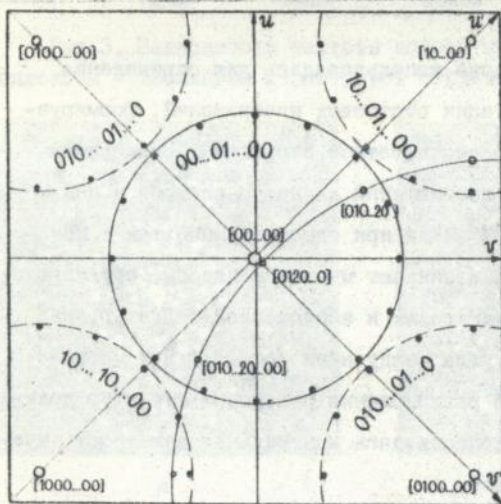


Рис.2. Спектральная модель: анилокс и растровые структуры

При наложении четырех периодических структур пространственный спектр структуры наложения состоит из дискретного набора частот и выражается формулой в виде матричного представления.

$$\begin{pmatrix} \mathcal{U}_{m_{1,2,3,4,5} n_{1,2,3,4,5}} \\ \mathcal{V}_{m_{1,2,3,4,5} n_{1,2,3,4,5}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \varphi_1 & \sin \varphi_1 \\ -\sin \varphi_1 & \cos \varphi_1 \end{pmatrix} \mathcal{V}_1 + \begin{pmatrix} \cos \varphi_2 & \sin \varphi_2 \\ -\sin \varphi_2 & \cos \varphi_2 \end{pmatrix} \mathcal{V}_2 +$$

$$+ \begin{pmatrix} \cos \varphi_3 & \sin \varphi_3 \\ -\sin \varphi_3 & \cos \varphi_3 \end{pmatrix} \sqrt{3} + \begin{pmatrix} \cos \varphi_4 & \sin \varphi_4 \\ -\sin \varphi_4 & \cos \varphi_4 \end{pmatrix} \sqrt{4} + \begin{pmatrix} \cos \varphi_5 & \sin \varphi_5 \\ -\sin \varphi_5 & \cos \varphi_5 \end{pmatrix} \sqrt{5}$$

где $m_{1...5}$, $n_{1...5}$ - индексы частот компонентов, φ - угол поворота структуры, $\sqrt{\quad}$ - частота.

Спектр формируется так, что каждая частота спектра анилокса становится вторичным центром спектра растрового изображения. Муарообразующимися являются частоты, формирующиеся вокруг "0"-ой частоты. Все составляющие, которые при вращении попадают в область частот меньше частоты раstra, являются муарообразующими.

Разработанная методика использовалась для определения оптимальных углов ориентации растровых изображений, формируемых с помощью несущей высокочастотной структуры. Вычисления проведены для различных соотношений линиатур растров и анилокса на ЭВМ "Искра-1033М". Как при однокрасочном так и при четырехкрасочном синтезе возникают муаровые полосы, обусловленные взаимодействием растровых и анилоксовой структур, частота которых зависит от угла между ними /рис.3/. При многокрасочной печати угловое расположение растровых структур должно быть таким, чтобы обеспечивалась минимальная заметность муара для всех красок синтеза.

Методика основана на теоретической модели, реализована путем наблюдения пространственного спектра структур совмещения на специально созданном дифрактометре. Образцы исследуемых структур представляли собой совмещенные в одной плоскости растровые изображения, размещенные под различными углами.

На рис. 4 представлены дифрактометрические картины четырех совмещенных структур.

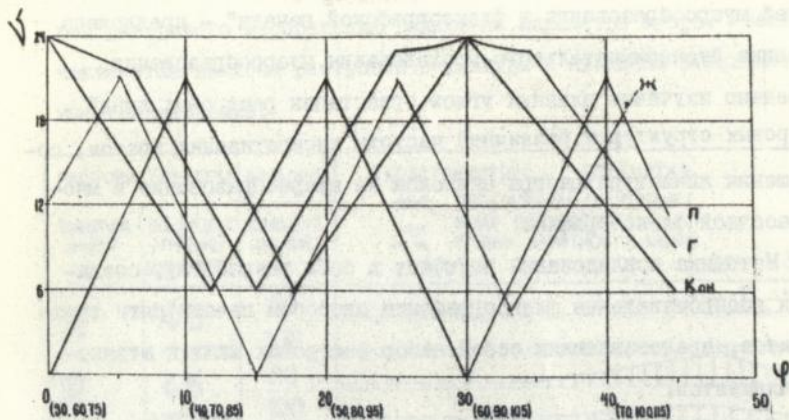
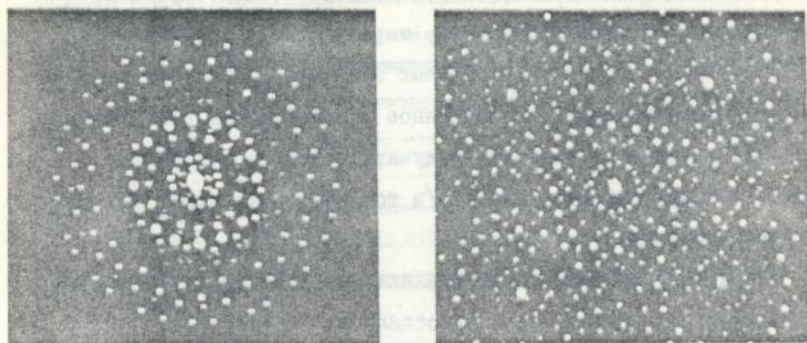


Рис.3. Зависимость частоты полосы муара от угла между анилоксом - 120 лин/см и растровой структурой - 40 лин/см



а

б

Рис.4. Дифрактометрические картины: а/ четыре структуры; б/ четыре структуры + анилокс

В работе приведены рекомендуемые углы ориентации растровых изображений для одноцветной печати и четырехцветного автотипного синтеза в зависимости от соотношения частот несущей /анилоксовой/ и растровой структур .

В третьей главе - "Экспериментальные исследования особен-

ностей муарообразования в флексографской печати" - предложена методика экспериментального исследования муарообразования. Проведено изучение влияния углов ориентации растровых линий, растровых структур и различной частоты дискретизации красок, соотношения линиатуры растра-анилокса на муарообразование в многокрасочной флексографии.

Методика исследования включает в себя разработку, создание и воспроизведение флексографским способом печати пяти тест-объектов, представляющих собой набор растровых шкал и штриховых элементов.

Растровые шкалы линиатурой от 20 до 60 лин/см отличаются наклоном растровых линий от 0° до 90° , различной конфигурацией растровых элементов /круглой, квадратной, цепеобразной, комбинированной, гексагональной, нерегулярной/, различными относительными площадями растровых элементов, способом изготовления /растрирование электронное и контактными растрами/. Тест-объект дает возможность получать заданные комбинации совмещения цветных изображений /в том числе различной дискретизацией красок/.

Штриховые элементы представляли собой набор линейных, радиальных, кольцевых мип и их отдельных элементов.

Растрирование проводилось специально изготовленными контактными растрами, электронное растрирование - на сканере DC-370.

Печать осуществлялась на флексографских машинах DF-12 и "Ультра-Флекс" с фотополимерных и резиновых форм.

Результаты анализа репродукций тест-объектов, иллюстрирующие особенности муарообразования представлены на рис.5.

Наличие анилокса, его линиатура и соотношение с линиату-

рой растрового изображения влияют на параметры муара. Увеличение угла наклона растровой структуры к анилоксу уменьшает муарообразование.

РАСТРОВЫЕ СТРУКТУРЫ		АНИЛОКС	ХАРАКТЕРИСТИКА ОТПЕЧАТКА				
ЛИНИАТУРА ЛИН/СМ	УГОЛ НАКЛОНА /ГРАДУС/ КОНФИГУРАЦИЯ	ЛИНИАТУРА ЛИН/СМ.	СТЕПЕНЬ ЗАМЕТНОСТИ МУАРА				
			Q2	Q4	Q6	Q8	S _Ф ^{отт}
24	45 КЛАССИЧЕСКАЯ	80	—				
		100	—				
30	45 КЛАССИЧЕСКАЯ	80	—				
		100	—				
40	45 КЛАССИЧЕСКАЯ	80	—				
		100	—				
48	45 КЛАССИЧЕСКАЯ	80	—				
		100	—				
60	45 КЛАССИЧЕСКАЯ	80	—				
		100	—				
30	45 РЕКТОГОНАЛЬНАЯ	80	—				
30	45 ЦЕПОБРАЗНАЯ	80	—				
30	— НЕРЯДУШКАЯ	80	—				
30	45 КЛАССИЧЕСКАЯ	—	—				
30	ЖС П Г Конт.	75	—				
		82,5	—				
24	ЖС П Г Конт.	75	—				
		82,5	—				
30	ЖС П Г Конт.	45,0	—				
		22,5	—				
24	ЖС П Г Конт.	75	—				
		82,5	—				
30	ЖС П Г Конт.	75	—				
		82,5	—				

Рис. 5. Диаграмма муарообразования.

Увеличение линиатуры растра, частоты анилокса и красочности оттиска смещает максимум заметности муара от теней к светам.

Наиболее заметным является муар для симметричных растровых структур. Уменьшению муара способствует применение двух линиатур. Предложен принцип выбора этих линиатур для определенных красок в зависимости от характера цветосодержания оригинала.

Предложен имитационный метод исследования муарообразования в многокрасочной флексографской печати, основанный на анализе изображения спроецированных совмещенных цветных растровых шаблонов, отпечатанных флексографским способом с применением анилокса на прозрачном материале.

Результаты экспериментальной работы дали возможность расширить изучение муарообразования, в том числе проверить и подтвердить правильность проведенных нами теоретических исследований.

В четвертой главе - "Определение графических и градационных характеристик воспроизведения изображений и требований к растровым фотоформам для флексографской печати" - обобщены исследования графических и градационных искажений в флексографии и определены требуемые градационные характеристики растровых фотоформ.

На качество воспроизведения влияют графические и градационные искажения, которые происходят в формном и печатном процессе, и зависят от вида печатной формы, режима печатания и наличия анилокса.

При определении технологических требований к растровым фотоформам необходимо знать количественные показатели этих искажений, значительно влияющих на градационную и цветовую

передачу.

Для определения графических и градационных характеристик воспроизведения изображения использовались количественные характеристики элементов выше упомянутых тест-объектов, на негативах, формах и отпечатках. О результатах графических показаний можно судить по данным, приведенным в таблице.

Изображение тест-объекта	Разрешающая способность /лин/см/		Выделяющая способность /МГМ/	
	резиновая форма	ФГР форма	резиновая форма	ФГР форма
Негатив	82	90	90	90
Форма	82	90	100	85
Отпечаток	70	82	145	110

Установлено, что выделяющая способность вдоль полосы печатания выше, чем поперек полосы печатания; увеличение частоты анилокса на 20% приводит к росту разрешающей способности на 5%.

Величины растровых элементов негатива искажаются на печатных формах и отпечатках. При переносе изображения негатива на форму уменьшаются печатные элементы в тенях, полутонах и особенно в светах.

Установлено характер изменения формы растрового элемента на отпечатке для различных растровых структур и влияние на градационную характеристику отпечатка: анилокса, линиатуры и структуры раstra, а также материала, применяемого для воспроизведения.

Графическим и математическим методом определена зависимость между интегральными и растровыми плотностями для оттисков флексографской печати.

Искажения, возникающие в печатном и формном процессах,

необходимо компенсировать в характеристике растровой фотоформы.

Для определения требуемой характеристики фотоформы нами использован графический расчет градации растрового негатива, представленный на многоступенчатом графике /рис.6/.

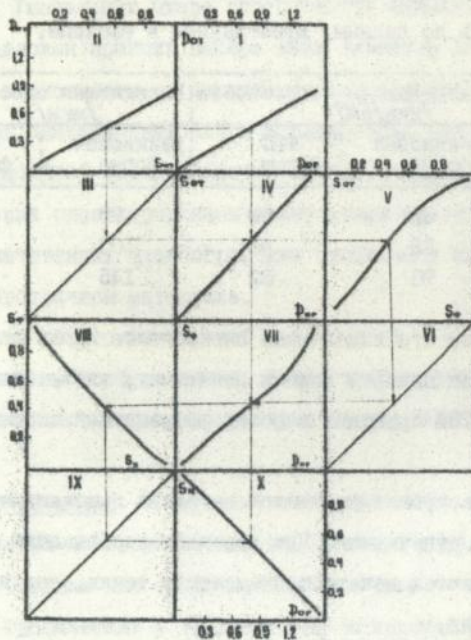


Рис.6. Определение градационной характеристики негатива.

Использованная методика дает возможность определить требуемую характеристику негатива для конкретных условий воспроизведения. Так в квадранте I можно представить различные характеристики тоновоспроизведения. В квадранте II можно представить характеристики запечатываемого материала, краски и линиатуры раstra. В квадранте VIII - градационную зависимость, учитывающую материал и технологию изготовления печатной формы.

В пятой главе - "Использование полученных результатов и технологические разработки для изготовления фотоформ, обобщение результатов внедрения и его технико-экономическая эффективность" - представлены результаты применения ранее предложенных рекомендаций, для изготовления фотоформ с заданными характеристиками путем введения в программу скенера при поэлементной обработке изображения или в режим технологического процесса при полноформатной обработке изображения.

Для нормализации процесса изготовления фотоформ необходимо иметь характеристики используемых фотоматериалов.

Предложен экспресс-метод определения эксплуатационных характеристик фототехнических пленок. Метод основан на экспонировании созданного тест-объекта на фотоматериал в репродукционной установке или в контактно-копировальном станке. Тест-объект содержит смонтированный на прозрачном основании ступенчатый оптический клин, штриховые миры, поля максимальной и минимальной оптической плотности и цветоделительные светофильтры. Преимущество данного метода в том, что он не требует дорогостоящей аппаратуры, испытания проводятся в условиях аналогичных использованию фотоматериала, дает возможность определить: разрешающую и выделяющую способность, фотографическую широту и коэффициент контрастности, максимальную и минимальную плотности фотоматериала, дает возможность определить кратность срезу для трех светофильтров. Эффективность разработанного способа подтверждена в производственных условиях.

Улучшение градационных характеристик растровых негативов можно достичь применением дополнительных экспозиций. Дополнительные экспозиции дают возможность проработать света /экспозиция без раstra/, а также достичь соответствия между

АНС Ин. В. Сталин
АН УРСР

интервалом контактного раstra и изображения /экспозиция без оригинала/. Проведенные теоретические и экспериментальные разработки дали возможность установить соотношение между основной и дополнительной экспозициями. Разработанная модель реализована в виде программы на ДВК.

Одним из прогрессивных технологических вариантов изготовления фотоформ является применение гигантографии. Процесс гигантографии целесообразно применять в различных способах изготовления фотоформ. Особенно он является эффективным при воспроизведении оригиналов с использованием электронного цветоделителя-цветокорректора, на последнем получают откорректированное изображение меньшего формата, с большей миниатюрой, которые в дальнейшем доводят до заданного формата и миниатюры. Способ дает возможность использовать сканер для воспроизведения изображений форматом больше его предельного формата.

При гигантографии происходят количественные графические и градационные изменения.

Установлено, что в процессе получения вторичных растровых изображений происходит увеличение растровых элементов, что приводит не только к абсолютным, но и относительным изменениям их размеров. При этом проходит потеря мелких растровых элементов по краям шкалы, что приводит к уменьшению интервала изображения в пределах 15%. Проведенные исследования дали возможность установить величины искажения в процессе гигантографии и определить характеристики диапозитивов, с которых в дальнейшем будут изготовлены растровые негативы с требуемыми градационными характеристиками.

Растрирование контактным растром можно проводить тремя вариантами: прямое растрирование оригинала /I/, растрирование

тонового фотоизображения при расположении раstra сверху /II/ или снизу тонового изображения /III/.

В работе проведено изучение количественных характеристик качества, воспроизведения деталей изображения и выбор способа растривания. Качество воспроизведения характеризовалось растровой разрешающей способностью, которая определялась с помощью модельного оригинала. Оригинал включает в себя тоновое изображение с мелкими деталями, тоновую шкалу и штриховую ступенчатую миру, содержащую прямые штрихи и замкнутые кольцеобразные линии.

Установлено, что в зависимости от вида растривания значительно изменяется растровая разрешающая способность, дано объяснение этому явлению.

Даны рекомендации по целесообразности применения варианта растривания в зависимости от характера оригинала и способа воспроизведения.

Дано обобщение результатов апробирования и внедрения работы.

Определение экономической эффективности проведено путем сравнения фактических затрат, необходимых для выпуска продукции, оформленной штриховым и растровым изображением. Для расчетов использованы данные ПО "Хлорвинил" /г.Калуж/ за 1989 г., где проведено внедрение разработок по улучшению качества оформления выпускаемой продукции растровой флексографской печатью. Подтвержденный экономический эффект составил 50 тыс. руб.

По результатам работы даны общие выводы.

В приложении приведены: расчет экономического эффекта от внедрения растровых фотоформ в многокрасочной флексографской печати; акты испытаний и внедрений; программы расчета на ЭВМ

частот муарообразующих компонент, дополнительных экспозиций при растривании и зависимости между интегральными и растровыми плотностями.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. На основе анализа состояния флексографской печати показаны перспективы ее развития и необходимость изыскания путей повышения изобразительных возможностей.
2. Методом пространственно-спектрального анализа, основанного на разложении Фурье, определены оптимальные угловые положения растровых линий с различной частотой дискретизации основных красок и анилоксового красочного вала при четырехкрасочном автотипном синтезе в флексографской печати.
3. Предложен имитационный метод изучения муара в многокрасочной флексографской печати.
4. Разработаны и изготовлены модельные оригиналы для исследования репродукционно-графических и градационных характеристик растровой флексографской печати.
5. Экспериментально исследовано влияние различных факторов /линиатура, конфигурация и ориентация растровых структур/ на муарообразование в многокрасочной флексографской печати.
6. Экспериментально определены графические и градационные искажения, происходящие в процессе изготовления различных флексографских печатных форм и в печати.
7. Изучено влияние линиатуры раstra и анилоксового вала, структуры дискретизации и разновидности запечатываемого материала на градационную характеристику воспроизведения с учетом зависимости между интегральными и растровыми плотностями для оттисков, полученных флексографским способом печати.
8. Методом построения многоступенчатых графиков найдены тре-

буемые градационные характеристики растровых фотоформ. Установлено, что они должны соответствовать конкретным условиям технологического процесса воспроизведения.

9. Разработан, изготовлен и внедрен тест-объект для оперативного контроля качества фотоматериала при нормализации процесса изготовления фотоформ.
10. Разработаны технологические режимы, обеспечивающие получение фотоформ с требуемыми характеристиками, даны рекомендации по их изготовлению при поэлементной и полноформатной переработке изобразительной информации.
11. Проведено обобщение результатов апробирования и внедрения работы на предприятиях городов: Калуша, Львова, Минска и Херсона. Даны рекомендации о технико-экономической целесообразности применения растровой флексографской печати на ПО "Хлорвинил" /г.Калуш/. Подтвержденный экономический эффект, полученный от внедрения, составил 50 тыс.руб.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ ОСВЕЩЕНО В РАБОТАХ:

1. Барановский И.В., Листвак Е.И., Чернозубова Н.А., Яхимович Ю.П. Особенности технологии изготовления и применения обжиговой трафаретной декалькомани. К.: 1984. Рукопись деп. в УкрНИИТИ, № 1245. Ук. - 84. - 30С.
2. Чернозубова Н.А., Левчук А.В., Лядкевич А. Некоторые особенности воспроизведения тоновых изображений в районной газете. // Полиграфия и издательское дело. Республ. межвед. н.-т. сб. /на укр.яз./. Львов: Вища школа, Изд-во при Львов. ун-те, 1987, № 23, с.15-17.
3. Барановский И.В., Тищенко А.Р., Чернозубова Н.А., Яхимович Ю.П. Пространственно-спектральная интерпретация муаро-

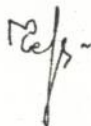
образования при полиграфическом воспроизведении растровых изображений. К.: 1988. Рукопись деп. в УкрНИИТИ, № 2812 Ук-88. - 50с.

4. Чернозубова Н.А. Спектральный анализ муарообразования при автотипном синтезе с различной частотой дискретизации основных красок. // Полиграфия и издательское дело. Республ. межвед. н.-т. сб. /на укр.яз./. Львов: Вища школа. Изд-во при Львов.ун-те, 1989, № 25. с.3-5.
5. Чернозубова Н.А. Разработка экспресс-метода определения эксплуатационных характеристик фотоматериалов для оптимизации воспроизведения цветных изображений, К.: 1989. Рукопись деп. в УкрНИИТИ, № 2457. Ук-89. - 7С.
6. Барановский И.В., Чернозубова Н.А., Яхимович Ю.П. Расчет экспозиции при прямой съемке. // Вопросы технологии воспроизведения изображений в полиграфии. Омск: Изд-во ОмПИ. 1989. с.56-59.
7. Барановский И.В., Чернозубова Н.А. Анализ гармонических составляющих муарообразования при использовании растровых систем с многократной дискретизацией. // Тез. докл. н.-т. конф. сотрудников и аспирантов МПИ. М.: МПИ. 1990. с.52.
8. Чернозубова Н.А. Графические, градационные и цветоделительные особенности фотоформ для флексографской печати. // Тез. докл. Республ. н.-т. конф. молодых ученых /на укр.яз./. Львов: УНИИПП. 1990. с.17.
9. Чернозубова Н.А., Яхимович Ю.П. Растровые фотоформы для флексографской печати. // Тез. докл. н.-т. конф. сотрудников и аспирантов МПИ. М.: МПИ. 1990. с.70-71.
10. Чернозубова Н.А., Барановский И.В., Яхимович Ю.П. Особенности технологии изготовления растровых фотоформ для цвет-

ной флексографской печати. // Полиграфия и издательское дело. Республ. межвед. н.-т. сб. /на укр.яз./. Львов: Вища школа. Изд-во при Львов. ун-те. 1990. № 26, с.7-9.

- II. Чернозубова Н.А. Исследование традиционных особенностей цветовоспроизведения в флексографии. // Полиграфия и издательское дело. Республ. межвед. н.-т. сб. /на укр.яз./. Львов: Вища школа. Изд-во при Львов. ун-те. 1991. № 27 /в печати/.

Соискатель



Н.А.Чернозубова

Подписано к печати 12. 05. 1992. Формат 60x84/16
Объем I печ.лист. Зак. 380. Тир. 100. Бесплатно

Отпечатано офсетным способом
в учебно-экспериментальной типографии
Украинского полиграфического института
имени Ивана Федорова

г.Львов-4, ул.Лычаковская, 3

Бесплатно

ЛВ 25530
4
AV 25.530

71