ISSN 2029-4638

Mokslinė-praktinė konferencija

INOVACIJOS LEIDYBOS, POLIGRAFIJOS IR MULTIMEDIJOS TECHNOLOGIJOSE 2016

2016 04 14–15

straipsnių rinkinys

Scientific-practical conference
INNOVATIONS IN PUBLISHING, PRINTING
AND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES 2016

Kaunas, 2016

Scientifice commitee

Ph.D. Professor Yurij Sergeevic Andrejev
(MSUPA-Moscow, Russia)
Ph.D. Professor Georgij Petriaszwili
(Warsaw University of Technology, Poland)
Ph.D. Associate Professor Juozas Margelevičius
(Kaunas University of Technology, Lithuania)
Ph.D. Associate Professor Algiment Aleksa
(Kaunas University of Technology, Lithuania)
Ph.D. Associate Professor Renata Gudaitienė
(Kaunas University of Applied Sciences, Lithuania)
Ph.D. Associate Professor Giedrė Judita Rastauskienė
(Kaunas University of Applied Sciences, Lithuania)

© Kauno kolegija, 2016

CONTENTS

Аксенова А., Петрунина Н.

АКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ПЕЧАТИ: СУБЛИМАЦИОННАЯ ПЕЧАТЬ 5

Байдаков Д. И.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ ТРАДИЦИОННЫМ МЕТОДОМ УПРУГОЭЛАСТИЧНЫХ СВОЙСТВ ОФСЕТНЫХ РЕЗИНОТКАНЕВЫХ ПОЛОТЕН 11

Бражников А.Ю., Нагорнова И.В., Трапезникова О.В., Варепо Л.Г.

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ СТАБИЛЬНОСТИ ЭМУЛЬГИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОФСЕТНЫХ КРАСОК 18

Sherstnev G.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE OPERATORS USED FOR EDGE DETECTION OF THE IMAGE FOR THE ADJUSTMENT OF SHARPNESS 24

Jakucewicz S., Piłczyńska K.

DEFINING PARAMETERS OF OFFSET PAPERS SUITABLE FOR INK-JET PRINTING 34

Janicki P. , Petriaszwili G. , Komarov S.

KINEMATIC ANALYSIS OF PRINTING MATERIALS CUTTING USING CIRCULAR CUTTERS 40

Янковская О.

ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ МИНИМАЛЬНОГО ПРИРАЩЕНИЯ ТОНА И УЛУЧШЕНИЯ КРАСКОПЕРЕНОСА ЗА СЧЕТ МОРФОЛОГИИ ФЛЕКСОФОРМ 48

Карташева О.А., Комарова Л.Ю.

НАБУХАНИЕ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ПРОТЕКАНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ СМЫВОЧНЫХ РАСТВОРАХ 56

Кириллова А. С.

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРНЕТ-ВЕРСИИ БЕЛОРУССКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГАЗЕТЫ «МІНСКАЯ ПРАЎДА» 62

Карташева О. А. Лещенко Д. А.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛАМИНАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕЧАТАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ С ПЛОСКОЙ ВЕРШИНОЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ФОРМНЫХ ПЛАСТИН 69

Лабоха Е.

ПЕРЕВОДНЫЕ УЧЕБНЫЕ ИЗДАНИЯ ДЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В СОВРЕМЕННОЙ БЕЛАРУСИ 77

Paulauskas Š., Jurkonis Eug.

3D PRINTING HEAD TO PRINT WITH VISCOUS MATERIALS PROJECT 84

Verbickaitė E., Sviackevičius P., Jurkonis E.

RESEARCH OF 3D PRINTED OBJECT DIMENSIONS INFLUENCE ON SURFACE PRECISION 90

Яковлев Б.С., Проскуряков Н.Е., Архангельская Н.Н.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСАХ 96

Проскуряков Н.Е., Колесникова А.С.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕНТИКУЛЯРНОЙ ПЕЧАТИ 105

Кузовлева О.В.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДЕЛА 111

Kerner E.

LEAN-MANUFACTURING AND PROCESS STANDARD OFFSET STANDARDISATION FOR THE PRINTING INDUSTRY 113

АКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ПЕЧАТИ: СУБЛИМАЦИОННАЯ ПЕЧАТЬ

Аксенова А., Петрунина Н.
Московский издательско-полиграфический колледж
имени Ивана Федорова

Abstract
Over the past few years, sublimation printing has become much easier and more accessible to the masses. Thanks to readily-available graphics software, easy-to-find, affordable hardware and a simplified, streamlined process, almost anyone can create sublimation-ready art, as well as finished market-ready products. Sublimation printing is a digital printing technology using full color artwork that works with polyester and polymer-coated substrates. Also referred to as digital sublimation, the process is commonly used for decorating apparel, signs and banners, as well as novelty items such as cell phone covers, plaques, coffee mugs, and other items with sublimation-friendly surfaces. The process uses the science of sublimation, in which heat and pressure are applied to a solid, turning it into a gas through an endothermic reaction without passing through the liquid phase. Because the dyes flow into the substrate at the molecular level, the prints become more resistant to the environment: they do not crack, have good responsiveness to light and can withstand large temperature changes. The end result of the sublimation process is a nearly permanent, high resolution, full color print.
Key words: *modern printing, digital, sublimation, heat and pressure*

В современном полиграфическом мире на смену традиционным способам печати приходят и стремительно развиваются новые инновационные способы передачи текста и изображения на различных поверхностях. Одним из наиболее популярных способов печати в последнее время является сублимационная печать. Она выступает одним из универсальных способов печати полноцветных изображений практически на любой поверхности: металле или ткани, стекле или бумаге, пластмассе или дереве. Сублимация широко используется в сувенирном производстве, когда нужно получить изображение устойчивое к воздействию света, высоких и низких температур, стирок и т. д. Помимо этого, она применяется при создании портативных фотопринтеров.

Основной принцип сублимационной печати заключается в переносе изображения на запечатываемую поверхность с помощью специализированных чернил под действием высокой температуры и давления. Отличительной чертой таких чернил является то, что они меняют свое состояние с твердого на газообразное при нагреве, не переходя в жидкость. Таким образом, происходит глубокое проникновение паров краски в запечатываемую поверхность, в итоге получается устойчивый и красочный рисунок.

В настоящее время сублимационный способ печати применяется в производстве флагов, вымпелов, печати логотипов на синтетических тканях. Кроме того, огромную популярность сублимационный способ приобрел в производстве сувениров – керамических кружек и тарелок, металлических пластин с логотипами или фотографиями, бейсболок и т.д.

В отличие от некоторых других способов печати, этот является недостаточно укрывистым, а потому, сублимационная печать используется исключительно на белых поверхностях. Отпечатанное изображение абсолютно не влияет на эластичность готового изделия, поскольку, является, по сути своей, не аппликацией, а «прорисованной» на ткани картинкой.

Для сублимационной печати используются специальные красители, которые после отверждения на бумаге (отверждение происходит посредством испарения растворителя) представляют собой сублимирующееся вещество. Этими красителями изображение печатается на плотной бумаге без специального покрытия. Для его переноса необходимо, во-первых, создать плотный контакт между бумажными листами и декорируемой поверхностью посредством давления и, во-вторых, по всей площади изображения создать температуру сублимации. Время высыхания отпечатанного изображения минимально.

Печать включает в себя два этапа:

1. Формирование красочного изображения на промежуточной основе;
2. Перенос изображения с промежуточной подложки на поверхность какого-либо готового изделия или полуфабриката.

Сублимация на ткани

Присутствие синтетических нитей – одно из главных условий сублимации на текстиле, чем их больше, тем лучше, поскольку, чем натуральней материал, тем бледнее изображение. Ткань должна быть белой и содержать не менее 65% синтетического волокна. Самым луч-

шим материалов является полиэстер, полиамид, возможно применение акриловых тканей. Краски, применяемые при сублимационной печати, получают, как правило, путем добавления в базовое связующее концентрированных пигментных паст. Базовое связующее может быть или на основе растворителей или на основе воды, причем последняя благодаря экологической чистоте находит более широкое применение.

При приготовлении краски следует помнить, что для получения высококачественной печати вес пигментной пасты должен быть в пределах от 3 до 25%,от веса базовой эмульсии.

Используется матовая бумага без специальной обработки массой 130–150 г/м^2. Менее плотные бумаги при печати красками на водной основе могут менять линейные размеры, что ухудшает совмещение красок.

Термоклеевые порошки

Давление и нагрев способствуют проникновению краски в ткань, и когда краска охлаждается, трансфер приклеивается к ткани. Для переноса изображений сублимационным методом понадобится: компьютер, струйный принтер, сублимационные чернила и сублимационная бумага для термопереноса, термоскотч, термопресс и заготовки.

Сублимационная печать производится на специальном оборудовании – термопрессе. Для текстильных изделий существует великое множество планшетных (плоских) термопрессов, для печати по бейсболкам – специальных бейсболочных (с плитами под форму бейсболки), для печати длинномерных рулонов используются каландровые термопрессы, где окрашивание (или закрепление) рисунка происходит между двух вращающихся горячих валов (каландров).

Виды сублимационной печати:

1. **Непрямая** (термотрансфер) – двухфазная печать.
2. Печать изображения в зеркальном виде на силиконизированой бумаге.
3. Перенос на изделие с помощью термопресса. Используют сублимационные чернила для термотрансфера. Применяется в мелкосерийном производстве. Способ печати изображения: струйный, лазерный, трафаретный, офсетный, аппликация.
4. **Прямая** печать производится непосредственно на подготовленную поверхность.
5. Мокрый способ выполняется струйным принтером на ткань с последующим запеканием. Поверхность печати предварительно

обрабатывается полиэфирной грунтовкой (праймером). Используются сублимационные чернила для прямой печати. Применяется в крупносерийном и массовом производстве.

6. Сухая печать лазерным принтером на бумагу. Применяется в бытовых принтерах.

Процесс сублимационного переноса красителя с временной бумажной подложки на текстильный материал:

Этап 1: происходит сублимация и/или испарение красителя в воздушный зазор между поверхностью бумаги и текстильным материалом.

Этап 2: диффузия красителя через воздушный зазор к текстильному материалу и в промежутки между волокнами материала.

Этап 3: адсорбция красителя на поверхности волокон и диффузия внутрь волокон.

Этап 4: Этапы 1–3 продолжаются до тех пор, пока волокна и воздушные промежутки в текстильном материале, а также воздушное пространство между поверхностью бумаги и тканью не будут заполнены красителем. После этого (этап 4) частицы красителя могут восприниматься только поверхностью бумаги. Таким образом, из бумаги будет удалено столько красителя, сколько его воспримут и зафиксируют волокна текстильного материала.

Как и любому производственному процессу, сублимационной печати с помощью термопереноса характерны свои недостатки и преимущества.

Недостатки:

- сложный процесс поддерживания нужных климатических условий эксплуатации оборудования и технологического процесса;
- качественное изображение получается только на светлых материалах;
- ткань должна содержать достаточное количество синтетических волокон, другие материалы, такие как стекло, металл или керамика, требуют предварительного полиэстерового покрытия;
- сублимационные чернила не подвержены быстрому обесцвечиванию (выгоранию), однако не стоит их использовать для производства предметов, которые будут подвергаться постоянному воздействию солнечных лучей длительное время.

Преимущества:

- несложная технология печати, не требующая операции промывки;
- высокое качество воспроизводимого изображения на больших

форматах и его соответствие требованиям наружного применения;
- возможности печати многоцветных изображений любой сложности и контурности при большой скорости;
- яркие насыщенные цвета и высокое качество изображения после термопереноса в отличие от прямой печати с конечным закреплением паром или ИК-сушкой;
- экологическая чистота и высокое качество красок на водной основе;
- небольшие первоначальные капиталовложения.

Разработки в области сублимационной трансферной печати продолжаются. Не так давно было объявлено о появлении в розничной продаже грунтового лака, с помощью которого стало возможно нанесение изображений сублимационными красками на невпитывающие материалы, такие как: алюминий, пластик, сталь, дерево, стекло, керамику и т.д. Этот лак, представляющий собой двухкомпонентное соединение, основанное на акрилополиуретановой композиции, наносится на изделие, как с помощью распыления, так и трафаретным способом. Затем изделие сушится при температуре 60–70 ºС в течении получаса. Затем наступает очередь термопереноса при показателях температуры в 190–210 ºС с продолжительностью процедуры от 40 секунд до 5 минут в зависимости от вида подложки.

В России сублимационная печать нашла широкое применение на потребительском рынке, потому что она является достаточно рентабельной. Сейчас сублимация занимает лидирующие позиции в производстве сувенирной и рекламной продукции. Эта технология «не стоит на месте» и постоянно развивается.

Список литературы

Одна работа одного автора

Сорокин Б.А. – Трафаретная печать. Учебное пособие. – 9. Специальные виды продукции и спецэффекты. – 9.2.2. Сублимационные термопереводные изображения. – М.: Издательство МГУП, (2012). – 80 с.

Одна работа нескольких авторов

Каган Б., Стефанов С. – Словарь полиграфических терминов. – Первое издание. – М: РепроЦЕНТР М, (2005). – 592 с., илл. ISBN 5-94939-034-2

Интернет-ресурсы

1. Пушкина В. [22.07.2015], Сублимационная печать: особенности технологии – http://www.syl.ru/article/196222/new_sublimatsionnaya-pechat-osobennosti-tehnologii
2. Гарифуллина, Г., Муртазина, С. – Вестник Казанского Технологического Университета – Химия, Технология и использование полимеров. – Изготовление печатных рисунков на полимерных тканях методом сублимационной печати. – Россия, Казань, ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», (2013). – ISSN: 1998-7072 http://cyberleninka.ru/article/n/izgotovlenie-pechatnyh-risunkov-na-polimernyh-tkanyah-metodom-sublimatsionnoy-pechati
3. Статья [28.10.10] – Преимущества и недостатки сублимационной печати. http://www.mysub.ru/staty/preimnedossublpech

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ ТРАДИЦИОННЫМ МЕТОДОМ УПРУГОЭЛАСТИЧНЫХ СВОЙСТВ ОФСЕТНЫХ РЕЗИНОТКАНЕВЫХ ПОЛОТЕН

Байдаков Д. И.
Московский государственный университет печати
имени Ивана Федорова

Abstract
Determination of the initial thickness and residual strain offset rubber canvases while maintaining pressure on the canvas does not give an objective assessment of their elastic properties. We need a method of determining the initial thickness and the residual deformation of the web in the absence of mechanical influences.
***Key words*:** *feeler gauge, permanent deformation, quality offset rubber blanket*

Под традиционным методом оценки упругоэластичных свойств офсетного резинотканевого полотна (ОРТП) в статье понимается метод, при котором определение толщины образцов производят с помощью толщиномеров с нормированными измерительными усилиями.

Очевидно, что для достоверной оценки упругоэластичных свойств ОРТП необходимо знать истинную толщину полотна. Однако, как показано в работе [1], толщиномеры с нормированными измерительными усилиями, применяемые для определения толщины материалов, неизбежно вносят в определяемую величину ошибку, которая тем больше, чем больше нормированное измерительное усилие.

Согласно методикам, разработанным в ВНИИ полиграфии [2], из-мерение толщины ОРТП производят с помощью толщиномера с нор-мированным измерительным усилием 1 кгс/см^2. Определение показа-телей сжатия полотен производят на оптическом вертикальном длиномере ИЗВ-1. Вначале определяют величину деформации образца под давлением 8 кгс/см^2. Затем определяют деформацию после снижения давления до 1 кгс/см^2, названную в работе [3] остаточной. Отметим, что под остаточной общепринято понимать деформацию при полном сбросе сжимающего давления [4].

После получения экспериментальных данных абсолютную деформацию $\Delta\delta$ полотна рассчитывают по формуле:

$$\Delta\delta = \delta_0 - \delta_p \ , \qquad (1)$$

где δ_0 – начальная толщина образца до воздействия давления;
δ_p – толщина образца при заданном давлении.

Для расчета относительной деформации ε применяют формулу:

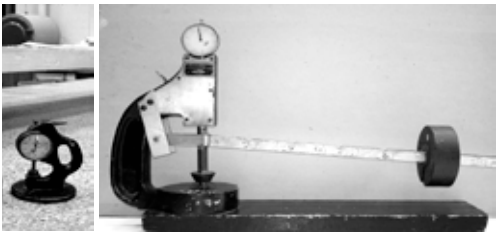
$$\varepsilon = \frac{\Delta\delta}{\delta_0} \cdot 100\% \cdot \qquad (2)$$

Долю ψ относительной остаточной деформации $\varepsilon_{ост}$ от относительной максимальной деформации $\varepsilon_{макс}$ находят по формуле:

$$\psi = \frac{\varepsilon_{ост}}{\varepsilon_{макс}} \cdot 100\% \ . \qquad (3)$$

Известно, что для качественного материала значение ψ не должно превышать 30 % [5].

Для анализа достоверности результатов оценки упругоэластичных свойств ОРТП, полученных традиционным методом, определение толщины образцов полотна в работе осуществлено с помощью толщиномеров, изображенных на рис. 1 и названных ТН-200 и ТН-1000. Технические характеристики приборов приведены в табл. 1.



1 2

Рис. 1. Толщиномеры с нормированным измерительным усилием: ТН-200 (1) и ТН-1000 (2)

Рычажное устройство толщиномера ТН-1000 (рис. 1, поз. 2) позволяет создавать различную нагрузку на образец и получать различную

его деформацию, меняя плечо приложения груза. На приборе возможны измерения деформации полотна в ходе прямого и обратного упругого последействия.

Таблица 1.
Технические характеристики толщиномеров

Характеристики	Тип	
	ТН-200	ТН-1000
Измерительное усилие, кгс	0,2	1,0
Диаметр измерительных поверхностей пятки и наконечника толщиномеров, см	1,6	1,1
Площадь измерительных поверхностей пятки и наконечника толщиномеров, см^2	2,0	1,0
Давление, оказываемое измерительными поверхностями на образец материала, кгс/см^2	0,1	1,0

Испытания производились в следующей последовательности:

– помещали образец под измерительную поверхность толщиномеров;

– с помощью индикатора определяли толщину образца при воздействии нормированного измерительного усилия толщиномеров;

– размещая груз на рычажном устройстве толщиномера ТН-1000, создавали давление на образец, равное 8 кгс/см^2, выдерживали полотно под этим давлением в течение 15 мин и по индикатору измеряли толщину образца;

– снижали давление на образец до 1 кгс/см^2 и определяли его толщину через 15 мин поле снижения давления.

Два последних действия соответствовали рекомендациям ВНИИ полиграфии по определению деформационных характеристик ОРТП при сжатии [2].

Экспериментальные данные обработаны по формулам (1–3).

Как и следовало ожидать, толщиномеры с разными нормированными измерительными усилиями показывают разную толщину полотна (табл. 2).

Таблица 2.
Начальная толщина образцов ОРТП, мм

№ пп	ОРТП	Способ определения		
		Толщиномеры		Расчет по (4), «истинная»
		ТН-200	ТН-1000	
1.	AIR Excel Atlas Web	2,06	1,97	2,070
2.	DotMaster Eco	2,07	1,93	2,086
3.	AIR Excel Jupiter UV	2,06	1,99	2,068

Полученные результаты по определению толщины образцов двух ОРТП представлены на рис. 2 в виде зависимости толщины полотна от величины нормированного измерительного давления толщиномеров.

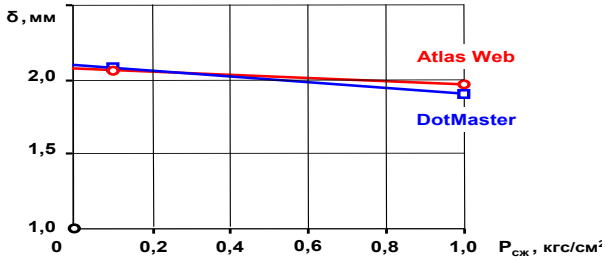


Рис. 2. Зависимость толщины ОРТП от нормированного измерительного давления толщиномеров ТН-200 и ТН-1000

Очевидно, что продолжение прямых до пересечения с осью ординат даст значение истинной толщины полотна без воздействия на него давления.

Таким образом, истинная толщина полотна может быть рассчитана по двум значениям толщины, полученным на двух толщиномерах с известным нормированным измерительным давлением:

$$\delta_{P_0} = \delta_{P_1} + \frac{P_1 \cdot (\delta_{P_1} - \delta_{P_2})}{P_2 - P_1}, \qquad (4)$$

где δ_{P_0} – истинная толщина полотна при отсутствии на него давления;

δ_{P_1}, δ_{P_2} – толщина полотна, определенная с помощью толщиномеров, оказывающих на образец давление P_1 и P_2. При этом $P_2 > P_1$.

Результаты расчета по формуле (4) истинной толщины полотен ОРТП представлены в табл. 2.

На рис. 3 в качестве примера представлены деформационные кривые сжатия образца ОРТП DotMaster Eco, одна из которых отражает реальный процесс (2), а другая – для начальной толщины полотна, определенной с помощью толщиномера ТН-1000 и соответствующей давлению сжатия 1 кгс/см^2.

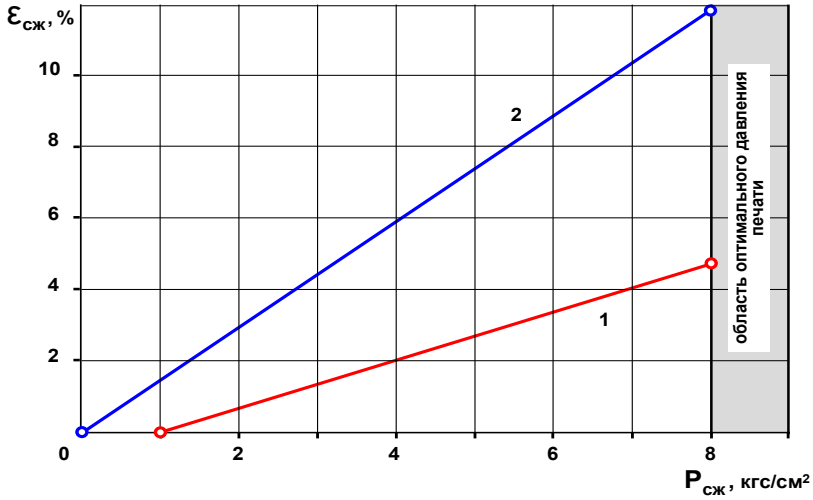


Рис. 3. Зависимость относительной деформации образца ОРТП DotMaster Eco от давления сжатия, рассчитанная на его первоначальную толщину (1), определенную по толщиномеру ТН-1000, и рассчитанная на его первоначальную «истинную» толщину (2),найденную по формуле (4)

В табл. 3 представлены результаты определения показателей сжатия полотен, произведенного согласно методикам, разработанным в ВНИИ полиграфии [2], с применением толщиномера с нормированным измерительным усилием 1 кгс/см^2 и измерением толщины ОРТП через рекомендованные промежутки времени. Здесь же представлены результаты расчета показателей сжатия для истинной первоначальной толщины полотен. На основе этих данных оценено качество полотен по показателю ψ , рассчитанному по формуле (3) и приведенному в табл. 4.

Таблица 3.

Относительные деформации образцов ОРТП, определенные для начальных толщин полотен,измеренных с помощью толщиномера ТН-1000 и рассчитанных по формуле (4)

Характеристики	AIR Excel Atlas Web		DotMaster Eco		AIR Excel Jupiter UV	
	ТН-1000	Расчет	ТН-1000	Расчет	ТН-1000	Расчет
Начальная толщина образца, мм	1,97	2,070	1,93	2,086	1,99	2,068
Толщина через 15 мин воздействия давления 8 кгс/см^2, мм	1,84	–	1,84	–	1,88	–
Толщина через 15 мин после сброса давления до 1 кгс/см^2, мм	1,95	–	1,92	–	1,97	–
Относительная деформация сжатия через 15 мин воздействия давления 8 кгс/см^2 $\varepsilon_{макс.}$, %	6,6	11,1	4,7	11,8	5,5	9,1
Относительная деформация сжатия через 15 мин после сброса давления до 1 кгс/см^2 («остаточная деформация») $\varepsilon_{ост.}$, %	1,0	5,8	0,5	8,0	1,0	4,7

Таблица 4.

Доля относительной остаточной деформации ψ полотен от максимальной относительной деформации сжатия под давлением 8 кгс/см^2, %

Условия расчета фактора ψ	ОРТП		
	AIR Excel Atlas Web	DotMaster Eco	AIR Excel Jupiter UV
Расчет для начальной толщины образца, определенной по толщиномеру ТН-1000	15,2	10,6	18,2
Расчет для истинной начальной толщины образца	52,3	67,8	51,6

Расчеты для начальной толщины образца, определенной по толщиномеру ТН-1000, показывают, что все полотна качественные, ОРТП DotMaster Eco лучшее из них.

Однако расчет для истинной начальной толщины образца показывает, что в этом случае все ОРТП оказываются некачественными, а полотно DotMaster Eco будет наихудшим.

Таким образом, определение деформационных характеристик ОРТП с использованием толщиномеров с нормированным измерительным усилием и нахождение остаточных деформаций при сохранении давления на образец не дает объективной оценки упругоэластичных свойств и качества ОРТП.

Актуальной является разработка метода определения истинных первоначальных размерных характеристик и остаточных деформаций полотна при отсутствии на него механического воздействия. Один из возможных вариантов решения этой задачи предложен в работе [6].

Литература

1. Байдаков Д.И., Комарова Л.Ю. Определение глубины блинтового тиснения на натуральных кожах. Scientific-practical conference. INNOVATIONS IN PUBLISHING, PRINTING AND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES 2012. – Kaunas, 2012. – С. 27–34.
2. Методические рекомендации. Пластины офсетные резинотканевые. Общие технические условия. ОАО «ВНИИ полиграфии» (АО ИНПОЛ): [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.fapmk.ru/magnliaPulic/rospechat/activties/spesialist/2004/item1589/main/custom/0/text_files/file/698_file.pdf, свободный.
3. Белокрысенко В.Ф., Токарев В.Н., Белоусова И.П., Машинцева Н.В. Как повысить тиражестойкость офсетного декеля: [Электронный ресурс] Сайт журнала «КомпьюАрт», выпуск № 4, 2007. Режим доступа: http://www.compuart.ru/Article.aspx?id=17532, свободный.
4. Остаточная деформация. Большой энциклопедический политех-нический словарь: [Электронный ресурс] Сайт «Словари и энциклопедии на Академике». Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/polytechnic/6120/ОСТАТОЧНАЯ, свободный.
5. Правкин С. Офсетная резина: классификация офсетных резинотканевых полотен: [Электронный ресурс] Сайт журнала «RuPrint.Ru». Режим доступа: http://publish.ruprint.ru/stories/5/42_1.php, свободный
6. Байдаков Д.И. Оценка остаточных деформаций офсетных резинотка-невых полотен. Полиграфия, М.: 2014. – № 8. – С. 40–42.

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ СТАБИЛЬНОСТИ ЭМУЛЬГИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОФСЕТНЫХ КРАСОК

Бражников А.Ю.[1], Нагорнова И.В.[2], Трапезникова О.В.[3], Варепо Л.Г. [3]
[1]ООО «Омскбланкиздат»
[2]Московский государственный университет печати им. И.Федорова
[3]Омский государственный технический университет

Abstract
The algorithm of stability evaluation of offset inks emulsifying ability is presented. The two-parted algorithm makes it possible to choose an offset ink taking into account a temperature mode and wetting solution parameters.
Key words: offset printing, wetting solution, emulsifying ability

Введение. Эмульгирующая способность краски и характер ее влияния на качество печати являются ключевыми факторами оценки при выборе краски. Без знаний характера взаимодействия тестируемой краски с увлажняющим раствором определенного состава и параметров, не имеет смысла оценивать другие печатно-технические свойства офсетных красок[1–5].

Под термином – *стабильность эмульгирующей способности печатной краски*, подразумевается свойство печатной краски в течении длительного (или необходимого) времени сохранять степень эмульгирования в допустимых значениях(в диапазоне) под воздействием одного (или более) меняющегося параметра в процессе печати.

На процесс эмульгирования печатной краски с увлажняющим раствором оказывает существенное влияние следующие факторы: время взаимодействия; температурный режим, при котором образуется печатная эмульсия; концентрация спирта в увлажняющем растворе; параметры и состав увлажняющего раствора; режим подачи увлажнения[5, 6–9]. Поэтому, при оценке эмульгирующей способности краски необходимо учитывать диапазон изменчивости воздействующих факторов, которые оказывают влияния на данный процесс в печатной машине в реальных условиях.

Наряду с вышеуказанными дестабилизирующими факторами необходимо выделить еще один, который является естественным следствием принципа офсетной печати. Это фактор можно обозначить, как

разницу пропорций при взаимодействии красочной массы с увлажняющим раствором.

Причины возникновения данного фактора заключаются в следующем:

В процессе каждого цикла вращения формного цилиндра, красочный накатной валик контактирует с печатными и пробельными элементами формной пластины. Печатные элементы, контактируют с увлажняющим накатным валиком и на своей поверхности несут водную прослойку, которая мигрирует в красочный аппарат. Накатной красочный валик, контактируя с увлажненными пробельными областями формной пластины переносит увлажняющий раствор в красочный аппарат. Увлажняющий раствор покрывает форму и красочный слой равномерным слоем. Толщина красочного слоя варьируется по красочным зонам, в зависимости от суммарной площади печатных элементов в этой красочной зоне. Поэтому красочный слой разной толщины контактирует с одним количеством воды во всех зонах. В зонах с большим количеством печатных элементов, толщина красочного слоя и краскосъем выше, чем в зонах где преобладают пробельные элементы. В таких зонах, с учетом высоких скоростей на которых работают современные машины, эмульгирование краски будет минимальным из-за непродолжительного контакта. В красочных зонах, для которых характернанаименьшая толщина слоя и величина, красочный слой в большей мере будет подвержен повышенному эмульгированию. Повышенное эмульгирование в этих зонах будет способствовать, колебаниям значений оптической плотности[10].

Цель настоящей работы является разработка алгоритма оценки стабильности эмульгирующей способности красок, которая позволит осуществлять подбор краски с учетом реальных условий в процессе печати.

Алгоритм оценки эмульгирующей способности офсетных красок

В процессе печати нет возможности контролировать и влиять на все воздействия, оказывающие дестабилизирующее действие на свойства печатной краски. Поэтому в основе анализа лежит сравнение значений величин исследуемой характеристики краски в зависимости от сложно контролируемого параметра, с целью оценки стабильности краски по отношению к меняющемуся параметру в рабочем диапазоне. Значения величин исследуемой характеристики краски вне рабочего диапазона не имеют практической значимости, т.к. они не достигаются в реальных цеховых условиях.

На практике крайне важно оценивать диапазон возможных колебаний степени эмульгирования печатной краски в условиях печати под воздействием температурных колебаний и процента содержания изопропилового спирта(ИПС) в увлажняющем растворе. Для этого предлагается использовать разработанный алгоритм оценки возможных колебаний степени эмульгирования с учетом температурного режима и непостоянства концентрации ИПС в увлажняющем растворе, который позволяет сделать вывод о стабильности печатной краски.

Алгоритм оценки эмульгирующей способности включает в себя два этапа.

Первый этап. Построение зависимостей степени эмульгирования от исследуемого параметра увлажняющего раствора в виде кинетической кривой осуществляется экспериментальным методом схожим с [11–12]. Отличительной особенностью является то, что краска в стакане перемешивается при помощи устройства при скорости вращения 400 об\мин. Смешивание производится в три этапа: 1-ый этап: 24 цикла по 5 секунд; 2-ой этап: 3 цикла по 60 секунд; 3-ий этап: 2 цикла по 120 секунд. На первом и на втором этапе в каждом цикле в стакан с краской добавлялось по 30 мл. увлажняющего раствора и смешивание производилось при температуре краски и УР – 25 градусов. На третьем этапе смешивания производится с 30 мл. увлажняющего раствора при температуре краски и УР – 30 градусов.

После каждого цикла из стакана выливалась вся свободная жидкость, а стакан с краской и захваченным увлажняющим раствором взвешивался. В таблицу заносились значения полученные путем вычитания измеренного значения после смешивания веса краски с поглощённым увлажняющим раствором и начальной массы стакана с краской и венчиком.

Второй этап. Анализ полученных результатов.

- На основе полученных экспериментальных данных строятся кинетические кривые эмульгирования всех испытуемых красок с указанием температурных условий и параметров увлажняющего раствора.
- Процесс эмульгирования по форме кривой делится на четыре стадии: 1 – стадия начальная; 2 – стадия активного водопоглощения; 3 – стадия замедления; 4 – стадия насыщения (рис. 1).

Алгоритм деления полученной кинетической кривой эмульгирования на стадии следующий:

1. А – Начальная точка пересечения кривой с осью ОХ. Е – последняя точка на кривой, равная итоговому значению степени эмульгирования на 300-ой секунде (рис.1).

2. Проводятся две касательные к двум наиболее выраженным прямолинейным участкам на кривой. В результате пересечения касательных с кинетической кривой получаем отрезки BC – стадия активного поглощения и DE – стадия насыщения.

3. Отрезок AB характеризуем как начальную стадию эмульгирования, CD – как стадию замедления.

4. t_1,t_2, t_3,t_4 – продолжительность стадий в секундах.

- Анализируются каждая стадия эмульгирования по следующим параметрам:

1. Каждая стадия характеризуется по величине угла наклона кривой: α – начальная стадия, β – стадия активного насыщения, δ – стадия замедления, γ – стадия насыщения (рис.1);
2. продолжительность стадии в секундах;
3. скорость эмульгирования VЭ, грамм/сек.;
4. степень эмульгирования СЭ, %;

- Производится сравнение полученных данных испытуемых красок. Разделение кинетической кривой на 4 стадии, которая была построена на основе экспериментальных данных полученных, в

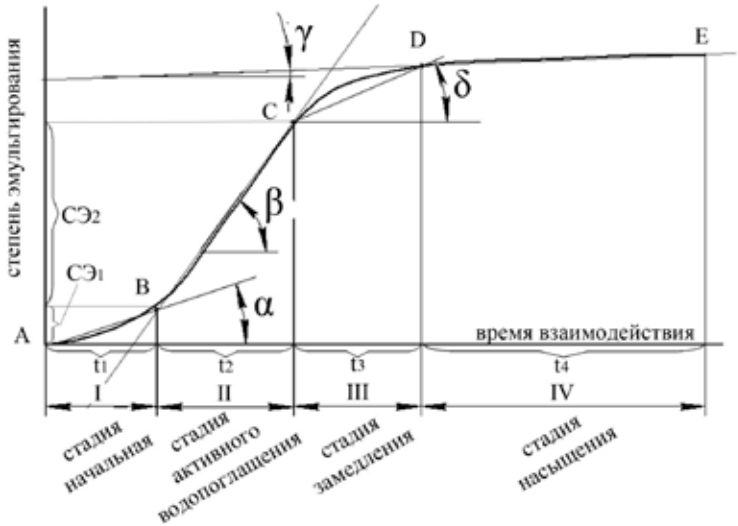


Рис. 1. Оценка эмульгирования офсетной краски с увлажняющим раствором

результате фиксирования СЭ с 5-ти секундным интервалом, позволяет более тщательно изучить характер эмульгирования краски с первых секунд взаимодействия.

Первая стадия – начальная, показывает как краска в первые секунды взаимодействует с увлажняющим раствором. Чем меньше угол α и больше время t1, тем выше стойкость краски к первоначальному эмульгированию, такое свойство краски еще называют – емкостью эмульгирования. Если угол α близок по значению к углу β, то это характеризует краску как активно поглощающую с первых секунд взаимодействия с увлажняющим раствором. В этом случае первую и вторую стадию можно объединить. СЭ1 показывает сколько увлажняющего раствора захватила краска на начальной стадии.

Вторая стадия – активного поглощения, показывает как краска после прохождения первой стадии переходит в стадию активного поглощения воды, и угол наклона кривой β увеличивается. Чем больше угол β и меньше время t2 тем быстрее краска захватывает воду.

Третья стадия – замедления, показывает характер снижения скорости поглощения краской воды.

Четвертая стадия – насыщения, характеризует насыщение краски. Считается, что краска достигла максимального насыщения если угол γ близок к нулю.

Чем меньше углы наклона – α, β, δ, γ кинетической кривой на четырех стадиях, и чем продолжительнее сами стадии, тем более стабильна краска в определенный отрезок времени.

Заключение. Для достижения требований стандартов качества действующих в полиграфической отрасли, офсетная краска должна не только соответствовать по колориметрическим характеристикам, но и обеспечивать минимальную вариацию оптической плотности, за счет свойства стабильности эмульгирующей способности. Представленный алгоритм о ценки стабильности эмульгирующей способности краски информативен. Позволяет дать более полную характеристику офсетной краски на всех стадиях процесса эмульгирования:

- оценить степень влияния дестабилизирующих факторов и выбрать наиболее значимые;
- подобрать офсетную краску с учетом реальных условий печати в цехе: температурного режима и с учетом параметров увлажняющего раствора.

Библиографический список

1. Qingyi Chen. Emulsification rate of sheet-fed offset ink and itseffect on printed quality – Rochester Institute of Technology: RIT Scolar Works, 1986. – 68 p.
2. Koivula H. Studies in offset ink - Abo Akademi University Department of Chemical Engineering: Doctoral Thesis, 2012. - 96 p.
3. Савастано Д. Сложности эмульгирования [Электронный ресурс] / Д. Савастано // Publish. — 2008. — № 1. — Режим доступа: http://www.publish.ru/publish/2008/01/4841762/
4. Boonkuernoor, N. A Study to determine the relationship between emulsification and tack of offset lithographic inks/ Naruchart Boonkuernoon. – Rochester Institute of Technology: RIT Scolar Works, 1994. – 147 p.
5. Jašúrek B. et al. Study of Rheological Properties and Tack of Offset Printing Inks. International circle Issue No 4 2011, 18-23
6. Leach, RH& Pierce, RJ& Hickman, EP& MacKenzie, MJ& Smith, HG (Eds.), The Printing Ink Manual, 2007, Fifth Edition, p.766-803
7. U Bertholdt, Rheology of heat-set web offset ink emulsions,European Coatings Journal Supplement Printing Inks, 2007, No. 5, p. 184-188
8. Бозоян М.А., Нечипоренко Н.А. Влияние режимов подачи увлажняющего раствора на цветовые характеристики оттисков в листовой офсетной печати // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела (ISSN 2072-6775), - 2015, -3, 14-22 ст.
9. Бозоян М.А., Нечипоренко Н.А. Влияние режимов подачи увлажняющего раствора на оптические и градационные характеристики оттиска в листовой офсетной печати // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела (ISSN 2072-6775), - 2015, -3, 3-13 ст.
10. Kushlyk B. Adjustment of Ink and Water Supply in Offset Printing\\ Journal of Materials Science and Engineering B 3 (8) (2013) – u.545-550.
11. https://www.sunchemical.com/?wpdmact=process../how is news ink quality controlled [обращались 25 января 2016].
12. Патент РФ 2044752. Дата публикации: 27.09.1995. Авторы патента: Листратенко В.И., Дембовская Ю.В. Патентообладатель: Всесоюзный научно-исследовательский институт полиграфии. URL: http:// http://www.freepatent.ru/patents/2044752 (дата обращения: 01.02.2016).

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE OPERATORS USED FOR EDGE DETECTION OF THE IMAGE FOR THE ADJUSTMENT OF SHARPNESS

Sherstnev G.
(Department of Printing Technologies,
Moscow State University of Printing Arts, Russia

Abstract

The visual perception of subjects is appreciably defined by sharpness of their borders (edges). The image having fine color balance, but not having a clear boundary between color areas, can be perceived as unsatisfactory on quality. Therefore sharpness adjustment is an important stage of image processing. Adjustment can be carried out by various modes. Before decision-making on a choice of the strategy of adjustment of sharpness it is necessary to carry the image to one of the groups from the point of view of semantics. It can be made on the basis of the analysis of the egdes. For this reason special attention should be given reliability of these procedures. Now for the decision of this problem there is a set of program operators, such as Canni-operator, LoG-operator, Sobel-operator, Prewitt-operator and Roberts-operator. These operators use various algorithms of allocation of important borders on the image. The main goal of this experiment was the comparative analysis of different operators and revealing of most effective of them. The special attention was given also to the analysis of histograms of received images (quantity of pixels which concern edges). It gives some recommendations of practical importance. It has allowed to choose most effective of operators, which can be used further for the purpose of the adjustmens of sharpness.

Key words: *Sharpness, Image quality, Edge detection, Operators for edge detection, Semantics of the images, Comparative analysis, Histograms.*

Introduction

The visual perception of subjects is appreciably defined by sharpness of their borders. The image with fine color balance, but without a clear boundary between color areas, can be perceived as unsatisfactory on quality. Therefore sharpness adjustment is an important stage of processing of images. Before decision-making on a choice of the strategy of adjustment of sharpness it is necessary to carry the image to one of groups from the point of view of semantics. It can be made on the basis of the analysis of the egdes.

Operations of edge detection are carried out at the first analysis stages of images, and their quality performance is very important for speed, accuracy, and sometimes possibility of the further analysis. For this reason special attention should be given reliability of these procedures. Nowadays for the decision of this problem there is a set of the software, one of which is program MATLAB. In this program there is a possibility to use of various operators for allocation of contours. The most important from them are the following:

1. **Canni edge detector,** which principle can be described as follows:

1) the image smoothes out by the Gauss-filter for noise reduction,

2) in each point the gradient is calculated $g(x,y) = \left[G_x^2 + G_y^2\right]^{1/2}$ and also edge-direction: $\alpha(x,y) = \mathrm{arctg}\,(G_y/G_x)$ Difference points are defined as a points of a local maximum of a gradient,

3) Difference points cause growth of crests on the image of the module of a gradient. Then the algorithm traces top of these crests and appropriates zero value to points which locations is not on a crest. Further crest pixels are exposed to threshold processing with the use of two thresholds T1 and T2, and TI < T2. The crest pixels, which value is more T2, are called as strong, and the pixels which values get to an interval [T1,T2], are called as weak,

4) The algorithm makes connection, adding to strong pixels the weak.

2. **LoG edge detector.** The function of Gauss:

$$h(r) = -e^{-\frac{r^2}{2\sigma^2}},$$

$r^2 = x^2 + y^2$, σ is the standard deviation.

The Laplassian of the Gauss-function is defined as

$$\nabla^2 h(r) = -\left[\frac{r^2 - \sigma^2}{\sigma^4}\right] e^{-\frac{r^2}{2\sigma^2}}.$$

Also it is accepted to name this function LoG. The taking of the second derivative is the linear operation, therefore image convolutionion with $\nabla^2 h(r)$ is the same that image convolution with smoothing function and then application of the operator of Laplace. In these actions key properties of the LoG edge detector are shown. Image convolution with $\nabla^2 h(r)$ gives two effects: it smooths the image (reduces noise) and calculates a Laplacian that reveals edges on the image. Final localization of edges consists in finding of intersections of zero level between double edges.

3. Sobel edge detector. This operator for detection of overfalls uses special masks shown in Fig. 1b [1] for numerical approach of derivatives *Gx* и *Gy.* The gradient in a central point of a neighborhood is calculated under the formula

$$g = [G_x^2 + G_y^2]^{1/2} =$$
$$= \Big\{[(z_7 + 2z_8 + z_9) - (z_1 + 2z_2 + z_3)]^2 +$$
$$+ [(z_3 + 2z_6 + z_9) - (z_1 + 2z_4 + z_7)]^2\Big\}^{1/2}$$

Edge detection by Sobel operator in program MATLAB is implemented by the function **edge** [2].

а)

z_1	z_2	z_3
z_4	z_5	z_6
z_7	z_8	z_9

Neighborhood masks of detectors

б)

−1	−2	−1
0	0	0
1	2	1

$G_x = (z_7 + 2z_8 + z_9) - (z_1 + 2z_2 + z_3)$

−1	0	1
−2	0	2
−1	0	1

$G_y = (z_3 + 2z_6 + z_9) \cdot (z_1 + 2z_4 + z_7)$

Sobel edge detector

в)

−1	−1	−1
0	0	0
1	1	1

$G_x = (z_7 + z_8 + z_9) - (z_1 + z_2 + z_3)$

−1	0	1
−1	0	1
−1	0	1

$G_y = (z_3 + z_6 + z_9) - (z_1 + z_4 + z_7)$

Prewitt edge detector

г)

−1	0
0	1

$G_x = z_9 - z_5$

0	−1
1	0

$G_y = z_8 - z_6$

Roberts edge detector

Fig.1 Different edge detectors [1]

4. Prewitt edge detector [3] uses a mask as shown in Fig. 1c**.** Prewitt edge detector is easier to implement from the computing point of view, however thus there can be errors of calculations (it is possible to show, that coefficients 2 in masks provide certain smoothing of result).

5. Roberts edge detector uses special masks for numerical approach of derivatives *Gx* and *Gy* as shown in Fig. 1d. It is one of the oldest detectors used at digital image processing, and from Fig. 1d it is visible that it is arranged easier others. This operator is used in many programms, where simplicity and speed are defining factors of processing.

Experimental

The main goal of this experiment was the comparative analysis of described operators and definiton of most effective of them. The special attention was given also to the analysis of histograms of received images (what amount of pixels from all array are detected by the operator as the edge).

Results and Discussion

The comparative speed-analysis of the operators (Tab.1) has shown that the greatest temporal expenses are demanded by handling by means of Canni edge detector, that can be connected to complexity of algorithm. The fastest and most effective among the presented filters is Roberts's operator.

Table 1.
The comparative speed-analysis of the different edge detectors

Operator	**Time of processing, s**
Canni	33,9
LoG	23,4
Prewitt	23,2
Sobel	23,1
Roberts	23

As an example of influence of the operators on real images we will consider the image in Fig. 2a. It is possible to note, that on the picture there are areas which are not in focus (in particular, the left upper part). They can be carried to the areas which are not important for the future adjustment of sharpness. It's very important, that by the operator have been selected

only important boundaries in the image (such as flower and stalk circuits). Comparing results of action of various filters, it is possible to note that Canni edge detector, which is declared by some authors [1] as the most powerful among all operators used in program MATLAB, selects not only important boundaries of image elements, but also elements which aren't important from the semantic point of view, and it is extremely undesirable. It's clearly on histograms, that in comparison with other operators Canni detector has selected a much bigger part of the information as the edges. Noise suppression usage in Canni algorithm [4] increases computing expenses and leads to distortion and even loss of particulars of boundaries that negatively affects the results.

LoG edge detector has shown more good results, however in this case undesirable elements also have been partially selected.

Other operators (Sobel, Prewitt and Roberts) have consulted with the task approximately equally (as shown in Figures and histogramms), however Roberts's operator has certain advantage from the point of view of definition of selected boundaries and speed performance.

The experimental data representing the changes are given on Figures 2b-f.

Canni , megapix	**LoG, megapix**	**Sobel, megapix**	**Prewitt, megapix**	**Roberts, megapix**
0,22	0,1	0,06	0,06	0,06

Fig. 2a. Edge-pixels

Fig. 2b. Canni edge detector

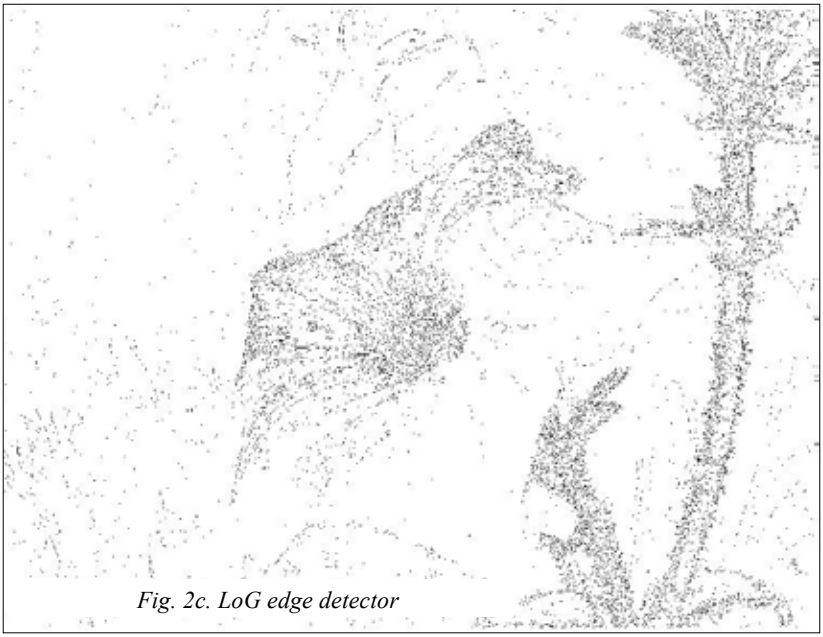


Fig. 2c. LoG edge detector

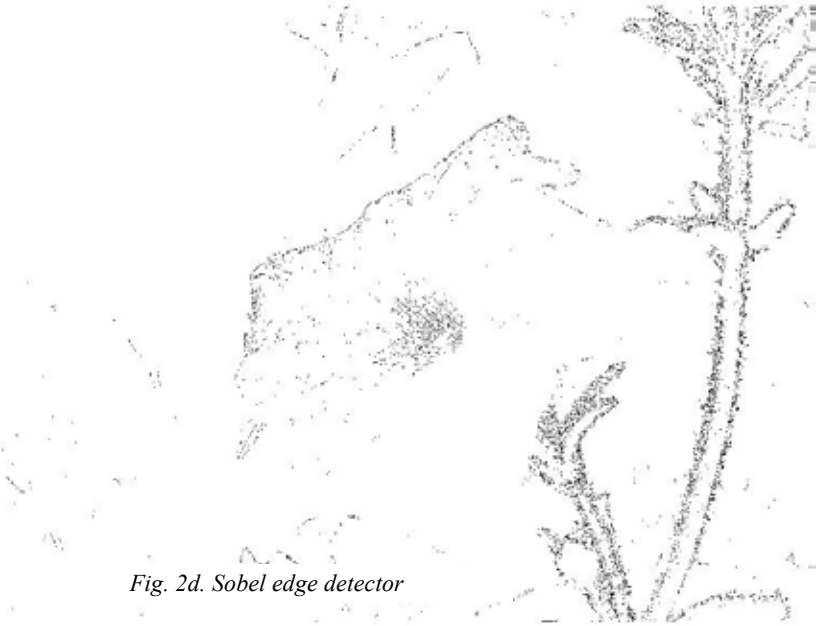


Fig. 2d. Sobel edge detector

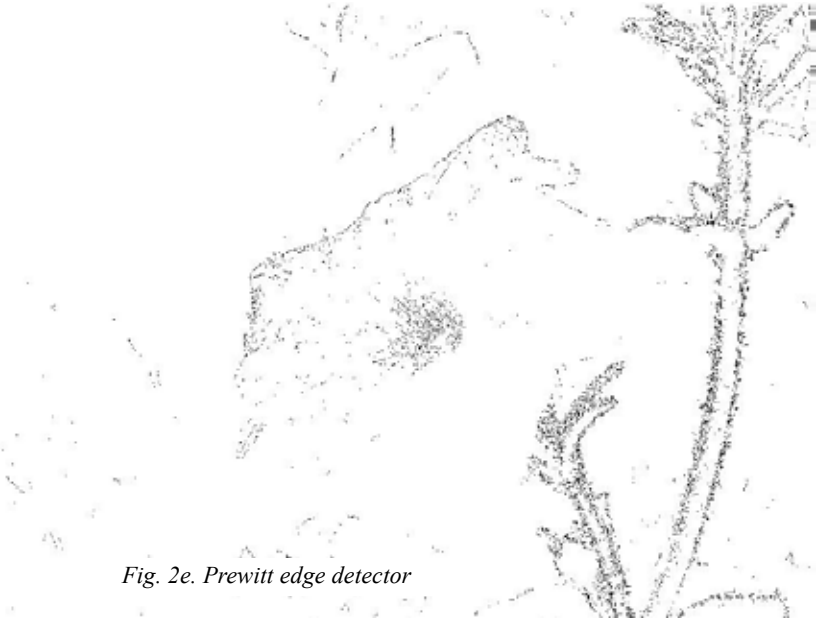


Fig. 2e. Prewitt edge detector

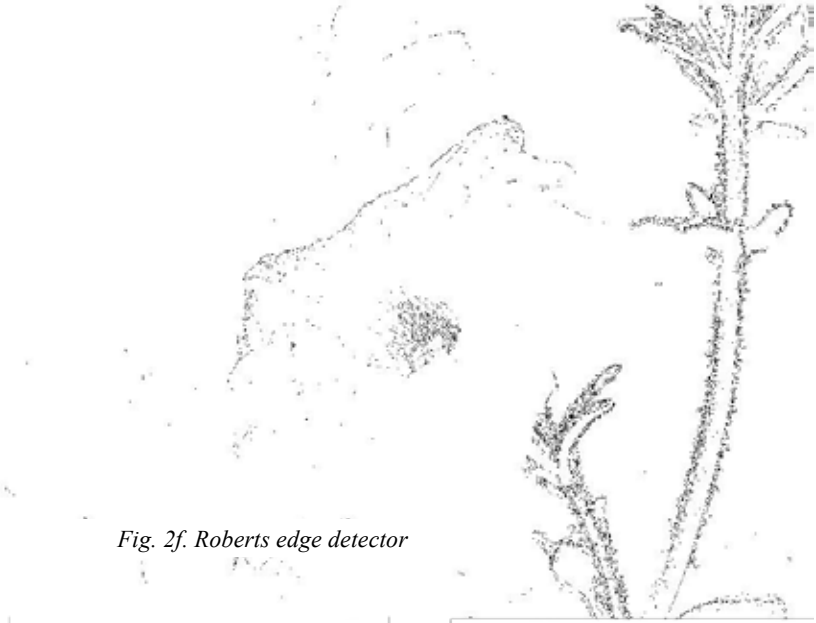


Fig. 2f. Roberts edge detector

T = 60

T = 80

T = 100

T = 120

Fig. 3

For the purpose of the further adjustment of sharpness it's also important to choose the suitable threshold – it's the possibility to select only the significant edges of images and do not select the noises. The results of the edge selection with the different thresholds (T) are given on Figure 3.

Conclusions:

1. The comparative analysis of different edge detectors, which usage is important at determination of the edges in images for the purpose of the further adjustment of sharpness, is carried out.
2. The best results are reached with usage of Roberts operator – from the point of view of speed and from the point of view of selection of important edges of subjects.
3. Roberts edge detector can be recommended for the task decision to classification of graphic originals by semantic signs for the purpose of the further development of recommendations about sharpness adjustments.

References:

1. Rafael C. Gonsales, Richard E. Woods, Steven L. Eddins: Digital image processing using MATLAB, 2004. ISBN 5-94836-092-X.– p. 406.
2. Using MATLAB, Version 6.5, 2002, The MathWorks, Inc., Natick, MA.
3. William K. Pratt: Digital image processing. – Jonh Willey & Sons, Inc. 1991. ISBN 0-471-85766-1. – p.303.
4. Kaas M., Witkin A., Terzopoulos D. Snakes: Active Contour Models. // Int. Journal of Computer Vision. - 1987, N1 – p. 312

DEFINING PARAMETERS OF OFFSET PAPERS SUITABLE FOR INK-JET PRINTING

Jakucewicz S., Piłczyńska K.
Institute of Mechanics and Printing,
Warsaw University of Technology

Abstract
In this article the researches on parameters of offset papers suitable for ink-jet printing were presented. There were used five types of paper in two grammages. After defining parameters, new papers were chosen and printed with aqueous-based and UV curable inks. There were gamut volumes of new prints estimated. The results shown that the biggest gamut volumes characterized offset prints made in UV machines – they were similar to the ones of prints made on papers dedicated to digital technique. To sum up, thanks to the researches it was prooved that for ink-jet printing can be used also papers suitable for offset, especially in UV technique.
Keywords: *ink-jet printing, aqueous-based inks, UV-curable inks, paper suitable for offset, gamut*

Introduction

Digital printing is more and more popular nowadays. It is connected with shorter runlenghts, even in books and packaging branch.

The aim of researches conducted at Warsaw University of Technology was to check the possibility of using offset papers in ink-jet printing and to make order in paper classification.

Offset papers are cheaper then the ones suitable for digital printing – this is the reason why the owners of digital machines buy them more often then in the past. However using them can be risky because of quality of prints. Researching of possibility using offset papers in digital technique is practical and makes sense.

Experimental

First there were done the researches connected with gamut volume mesauring because it was assumed that the biggest volume is the criterium of choosing papers for ink-jet printing.

Papers suitable for digital printing have either the widest (the case of a device with aqueous-based inks) or one of the widest gamut volumes (as it happens in case of a device with UV-curable inks). However, especially in the case of printing with UV-curable inks, uncoated and coated papers in their maximum available grammage, have comparable volumes of gamut. As far as the CIELAB colorimetric space and CIECAM color appearance model space are concerned, they have even greatest values than papers suitable for ink-jet, whereas the uncoated and uncoated bulky papers in their minimum grammage possess the lowest gamut volume. [1]

After gamut volumes defining there were done the micro- and macrostructure researches. What is more, there were checked phisycochemical properties, mechanical properties and fiber components.

Results

According to the references [2÷4], paper grammage suitable for ink-jet should be bigger than 100 gsm. In case of using aqueous-based inks – its value should exceed even 135 gsm. This is the reason why for verifying research were taken coated and uncoated woodfree papers in 170 gsm. Other parameters:

<u>Uncoated paper</u>
Grammage – about 170 gsm,
PPS roughness – 4,0 ± 0,5 µm,
Water absorption according to Cobb60 – 38 ± 3 gsm
PDA parameters:
W – 0,170 ± 0,05
Tmax – 0,3 ± 0,05 s
A30 – 16,8 ± 0,3 gsm
A60 – 22,10 ± 0,20 gsm
T95 – 1,08 ± 0,05s.

<u>Coated paper</u>
Grammage – about 170 gsm,
PPS roughness – 2,5 ± 0,5 µm,
Water absorption according to Cobb60 – 25 ± 3 gsm
PDA parameters:
W – 0,025 ± 0,05
Tmax – 0,10 ± 0,05 s,
A30 – 17,6 ± 0,3 gsm
A60 – 25,0 ± 1,0 gsm
T95 – 2,00 ± 0,10s.

Discussion

Papers chosen for new research were printed with aqueous-based and UV curable inks. As in previous experiment, on papers was printed special test: ANSI IT8/7.3 color chart with 928 control patches. The spectral reflectance of all patches was measured using SpectroScan (Gretag Macbeth) and colorimetric properties: illuminant D50 and standard color observer, angle 2º. Gamut volume values are presented in table 1.

Table 1. Gamut volume values

Type of paper and ink	Gamut volume in the space:		
	CIEXYZ	CIELAB	CIECAM02
1. UV curable ink, suitable paper	60 516,00	401 191,46	405 723,62
2. UV curable ink, uncoated paper 170 gsm	47 527,11	226 629,02	256 751,51
3. UV curable ink, uncoated paper 185 gsm	60 603,62	321 418,18	345 923,50
7. UV curable ink, coated paper 170 gsm	57 562,52	379 517,37	389 579,87
1. Aqueous-based ink, suitable paper	72 873,65	657 233,31	630 897,16
2. Aqueous-based ink, uncoated paper 170 gsm	48 405,18	164 257,22	192 871,91
3. Aqueous-based ink, uncoated paper 185 gsm	50 148,42	159 769,63	190 001,82

Prints made with UV-based inks on chosen papers had very good gamut volumes – almost as good as the ones characterizing suitable paper. The vizualization of CIELAB is presented on figures 1 to 3. On every figure, the first space is the one characterizing prints made on suitable paper, the second space is the one characterizing prints made on offset paper and the third space is the combination of two previous spaces. Thanks to such combination it is easier to notice the differences in gamut volumes.

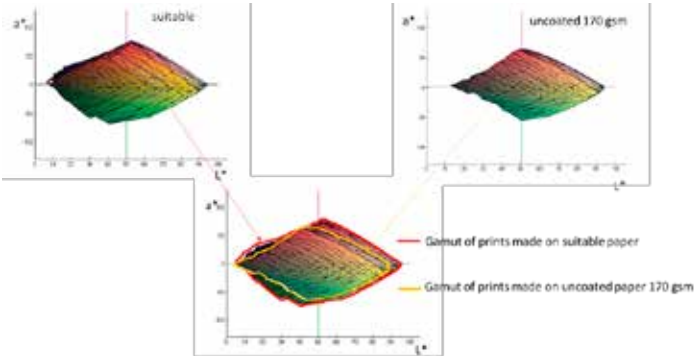


Fig. 1. Color gamut in CIELAB colorimetric space – prints made with UV inks, comparison of the ones made on suitable and uncoated paper (170 gsm)

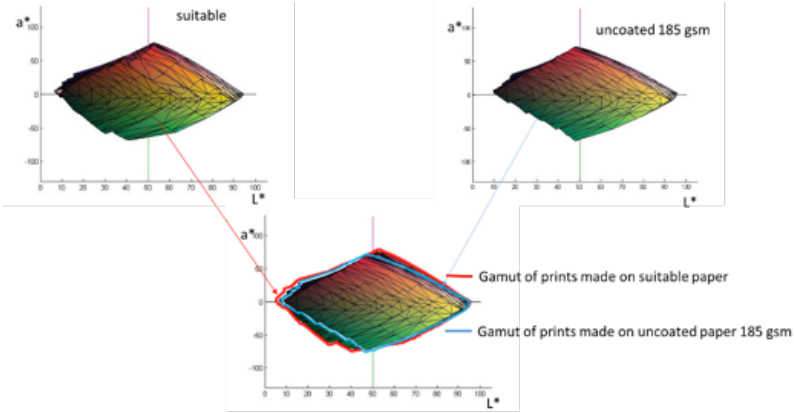


Fig. 2. Color gamut in CIELAB colorimetric space – prints made with UV inks, comparison of the ones made on suitable and uncoated paper (185 gsm)

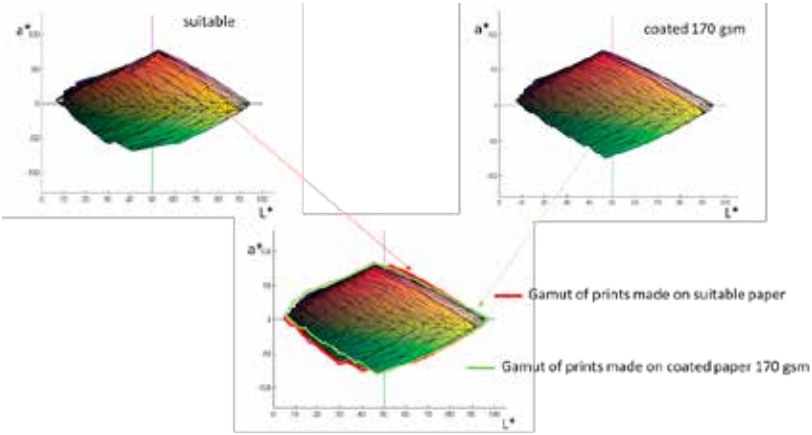


Fig. 3. Color gamut in CIELAB colorimetric space – prints made with UV inks, comparison of the ones made on suitable and coated paper (170 gsm)

On the one hand, prints made with aqueous-based inks on offset uncoated papers have lower gamut volume than the ones made on suitable paper. On the other hand, their volume is wider than volume of prints made on offset paper used in previous research. What is more, those new papers have lower grammage than the ones used in previous experiment. However, their gamut volumes are wider.

Unfortunately, there were problems with making prints on coated paper. Because of wrong type of coating, ink wasn't able to absorb. Prints were very wet and they didn't dry at all.

The vizualization of CIELAB is presented on figures 4–5. It is made similar to the vizualization of prints with UV inks.

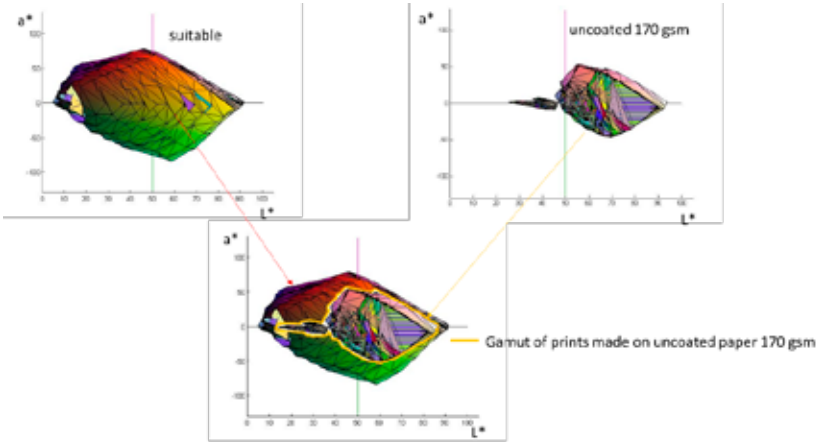


Fig. 4. Color gamut in CIELAB colorimetric space – prints made with aqueous-based inks, comparison of the ones made on suitable and uncoated paper (170 gsm)

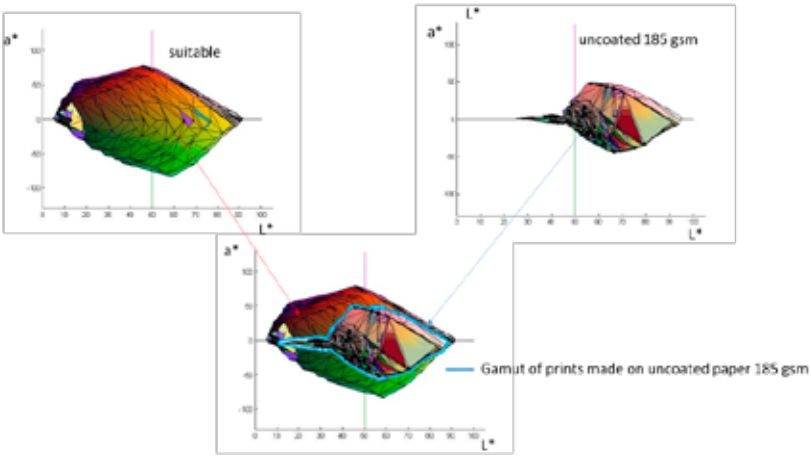


Fig. 5. Color gamut in CIELAB colorimetric space – prints made with aqueous-based inks, comparison of the ones made on suitable and uncoated paper (185 gsm)

Conclusion

The research confirmed the thesis that in ink-jet printing (especially with UV-cured inks) it is possible to use not only papers suitable for this technique but also papers traditionally apply in offset printing. The exception is printing multicolour photography.

To sum up, it isn't necessary to choose paper for ink-jet printing.because of producer or name – the choice can be made by knowing only parameters defined in this article.

References

1. Piłczyńska K., Blachowski K., Comparison of color gamut volumes among ink-jet prints made on different types of paper, *Acta Poligraphica,* 2014, no. 3, p. 43–52. ISSN 2299-9981
2. Jakucewicz S. *Papier do drukowania - właściwości i rodzaje*, Warszawa 2010, Micheal Huber Polska. ISBN 978-83-915748-1-2
3. Graczyk T., Sześć kryteriów oceny jakości papierów do cyfrowego druku kolorowego", *Przegląd Papierniczy*, 1999, no. 3, p.145–146. ISSN 00332291
4. Paul A., Maess V., Qualitätsbestimende Wechselwirkungen im Digitaldruck , *Wochenblatt fűr Papierfabrikation*, 2010, no. 2, p.102–106. ISSN 0043-7131

KINEMATIC ANALYSIS OF PRINTING MATERIALS CUTTING USING CIRCULAR CUTTERS

Janicki P. , Petriaszwili G. , Komarov S.
Warsaw University of Technology, Ukrainian Academy of Printing

Abstract

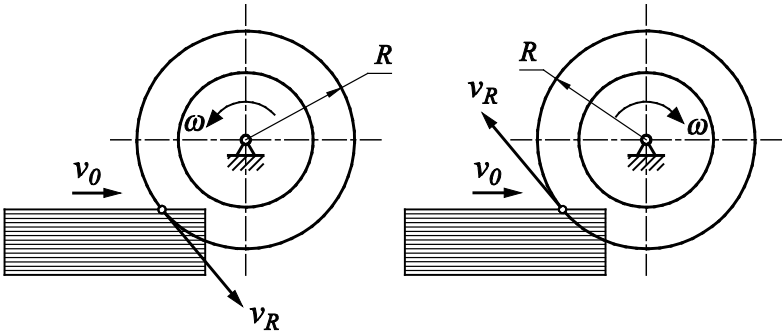
The cutting process using circular cutters is most widespread among different cardboard and paper cutout methods. The circular cutters are commonly used to cut materials in rolls and sheets such as: foils, papers with different density or thick cardboards. The process of cutting depends on many factors such as cut material, cutter material, speed of process and geometric parameters of cutting action. One of the most important factors having impact on the cutting process is the cutter sharpening angle, or edge angle. Minimizing of cutter sharpening angle decreases the cutting force, but the minimal possible edge angle is strongly restricted by the mechanical properties of cutter material. During the cutting, a kinematic transformation of the edge angle occurs. This transformation depends on kinematic and geometrical parameters of the cutting process: cutter angular speed and rotation direction, feed rate, cutter diameter and material thickness. The effective cutting angle (the kinematic one) is reduced comparable to the sharpened edge angle. This causes a significant decreasing of cutting forces. The main goal of this investigation is to analyze the transformation of the circular cutter blade-sharpening angle into the effective cutting angle during a cutting action.

The cutting process using circular cutters is the most widespread among different cardboard and paper cut out methods. The circular cutters are commonly used to cut materials in rolls and sheets such as foils, papers with different density or thick cardboards. The first reason why this study was taken was to find out the best possible geometric parameters of the circular cutter. This helps to decrease cutting forces and to find the lowest possible kinematic edge angle of the cutter α_T. That is so important because of the fact that rising the static edge angle of the cutter goes up and improves the strength and durability of the cutter.

During the process of cutting using rotating cutter, a kinematic transformation of the edge angle occurs; the mentioned transformation depends on kinematic and geometrical parameters of the cutting process as: cutter angu-

lar speed and rotation direction, feed rate, cutter diameter and material thickness. The effective cutting angle value (the kinematic one) becomes smaller than actual sharpened edge angle. It also causes a significant decreasing of cutting forces.

The analysis has been carried out for two rotation directions of the cutter: synchronous – takes place when the cutter rotation direction is synchronous to the movement direction of the workpiece (Fig.1a) and counter-synchronous (anti) – takes place when the cutter rotation direction is anti-synchronous to the treated material (Fig.1b).



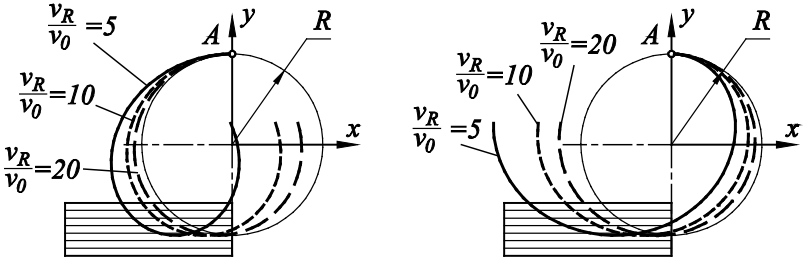
a) Synchronous cutting *b) Anti-synchronous cutting*

Fig.1. The schemes of cutting processes with circular cutters

R – radius of circular cutter
v_0 – feed rate of a workpiece (paper pile)
ω – circular cutter rotation Speed
$v_R = \omega R$ – linear velocity of a point on an knife edge

In order to study the movement trajectory of a cutter edge point with relation to a workpiece, we used a method of reversed motion. Supposing the rotating knife is moving towards the fixed workpiece, the velocity of the knife's center equals to the feed rate v_0. In this case, the parametric equations of trajectory of a random edge point A are: $x_A = -v_0 t - R \cdot \sin(\omega t)$ $y_A = R \cdot \cos(\omega t)$ – for the synchronous cutting and $x_A = -v_0 t - R \cdot \sin(\omega t)$ $y_A = R \cdot \cos(\omega t)$– for the counter-synchronous cutting, where t – time. Fig.2 shows the movement trajectory of a point from the edge of cutter. Fig.2a shows synchronous movement direction, fig.2b shows the opposite movement direction for different speed ratio (v_R/v_0). The trajectory of the edge point movement for both situations is an elongated cycloid. The form of the

trajectory depends on the linear velocity v_R to feed speed v_0 ratio. Rising the ratio makes movement trajectory shape more similar to a circle.



a) Synchronous cutting *b) Anti-synchronous cutting*

Fig. 2. Movement trajectories of the point at the edge of cutter

During the cutting process according to calculated trajectory, the further kinematic transformation of the edge angle occurs. The effective cutting angle (kinematic angle) is reduced comparable to the sharpened edge angle.

The kinematic of cutting using circular knife differs from the kinematic process with regular flat knife cutter. The actual cutting angle changes not significant using regular flat cutter with one knife cutting machine. The transformed (or effective) edge angle depends on vertical and horizontal velocity of a cutter and on sharpening angle only. During the cutting process with circular cutters, the sharpening angle depends on kinematic parameters of treatment and on the shape of cutting edge. In that situation, different layers of a workpiece are being cut by different sharpening angle of the circular cutter.

When cutting with regular flat knife cutter (Fig.3a), the actual cutting angle is calculated with the following formula [4]:

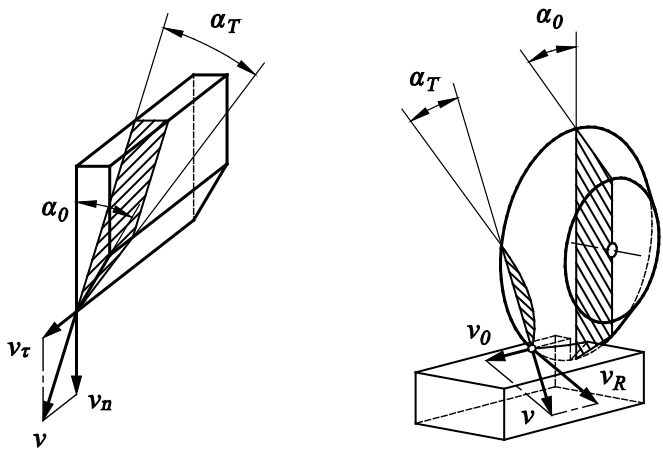
$$\alpha_I = \arctan\left(\frac{\tan(\alpha_0)\cdot v_n}{v}\right) \quad (1)$$

where:

α_0 – static sharpening angle,

v – full velocity of cutting process,

v_n – normal velocity component.



a) Flat cutter *b) Circular cutter*

Fig. 3. The scheme of a knife sharpening edge transformation.

α_0 – knife-sharpening angle (static one)
α_T – actual knife sharpening angle (kinematic transformation)
v – full velocity of cutting process
v_n, v_τ – normal and tangential components of cutting velocity
v_0 – the feed rate
v_R – linear velocity of the cutting edge

Suppose, kinematic transformation of the cutting angle of the circular cutter is similar to the transformation of a flat knife [2,3]. To obtain the actual cutting angle α_T for synchronous cutting (Fig. 1a), we can calculate the velocity components from Fig.4b and apply appropriate substitutions to the expression (1). The resulting expression is formula (2). The resulting expression for anti-synchronous cutting (Fig.1b) is the formula (3):

$$\alpha_T = \arctan\left[\tan(\alpha_0)\frac{v_0\cos(\varphi)}{\sqrt{[v_R\sin(\varphi)-v_0]^2+[v_R\cos(\varphi)]^2}}\right] \quad (2)$$

Synchronous cutting

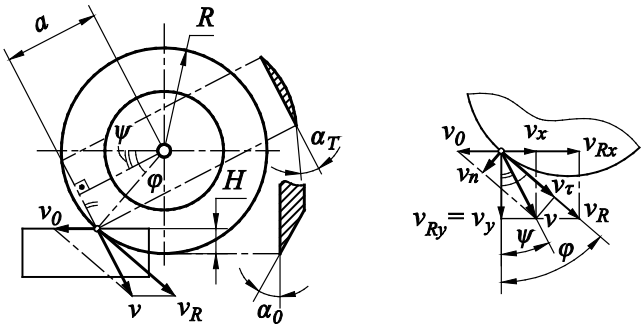
$$\alpha_T = \arctan\left[\tan(\alpha_0)\frac{v_0\cos(\varphi)}{\sqrt{[v_R\sin(\varphi)+v_0]^2+[v_R\cos(\varphi)]^2}}\right] \quad (3)$$

Anti-synchronous cutting

where:

$$\varphi = \arcsin(R - H)/R \quad \text{(Fig. 4a).}$$

In the majority of paper cutting processes using circular cutters, the process takes place at the edges of circular cutters. The sharpening angle of circular knife blade α_T is defined inside a slant cross-section (Fig.3b). Taking into account the conical surface of the cutting edge, the cross-section represents a flat shape with a sharpening angle α_T, bounded with a hyperbola and a straight line (Fig.4a). This shape differs from a triangle shape of a flat knife cross-section (Fig.3a).



a) Transformation of the sharpening angle at the edge of the cutter. *b) The velocity distribution at the cutter edge.*

Fig. 4. Calculating schemes for circular cutter edge angle transformation for synchronous cutting.

α_0 – knife sharpening angle (static one),
α_T – actual knife sharpening angle (kinematic one),
v – full speed of cutting process,
v_n, v_τ – normal and tangential components of cutting velocity,
v_0 – the movement speed of workpiece,
v_R – linear velocity of the rotating cutting edge,
v_{Rx} i v_{Ry} – linear velocity components,
H – depth of cutting.

In order to refine the results, we calculated the transformed angle using the hyperbola equation and its derivative [1]. The appropriate formulas for the synchronous cutting are:

$$\alpha_T = \arctan\left(\tan(\alpha_0)\frac{\sqrt{R^2 - a^2}}{R}\right) =$$

$$= \arctan\left\{\tan(\alpha_0)\frac{\sqrt{R^2 - R^2\cos^2\left[\varphi - \arctan\left(\frac{v_R\sin(\varphi) - v_0}{v_R\cos(\varphi)}\right)\right]}}{R}\right\} \quad (4)$$

where:

$$a = R\cos(\varphi - \psi)$$

$$\psi = \arctan\left(\frac{v_{Rx} - v_0}{v_{Ry}}\right) = \arctan\left(\frac{v_R\sin(\varphi) - v_0}{v_R\cos(\varphi)}\right)$$

The further transformation of the expression (4) with respect to geometrical and kinematical relations leads to the same formula as (2). The similar result is obtained for anti-synchronous cutting. This allows using of the same expressions to calculate actual edge angle for circular cutters and for flat knives. A feature of the cutting with circular cutters is that the velocity distribution at the edge depends on the cutting depth H (Fig.4a) and changes along the cutter circular blade. The actual sharpening angle changes too. Different layers of paper are being cut by another actual sharpening angle of the blade. The largest value of the actual sharpening angles occurs at the extreme point of contact of the blade with a workpiece. When cutting using synchronous method, the extreme point takes place where knife enters into workpiece. When using counter- synchronous method, the extreme point takes place where the knife exits from a workpiece. Using the formulas (2, 3), the kinematic sharpening cutter edge angle α_T for different cutting parameters was calculated. The result of calculation is that the value of the kinematic edge angle for anti-synchronous cutter rotation is slightly lower than the value for the synchronous rotation direction by the same geometric parameters of circular cutters. The highest impact for the above situation the following parameters of cutting process have: diameter of cutter, rotation speed, the speed of workpiece movement (feed rate) and the depth of cutting (Fig. 5, 6). The curves are built for the following cutting parameters: cutter radius R=100 mm, static sharpening angle α_0=15°, cutting depth H=2.5; 5; 10; 20; 30; 50 mm (bottom to top curves).

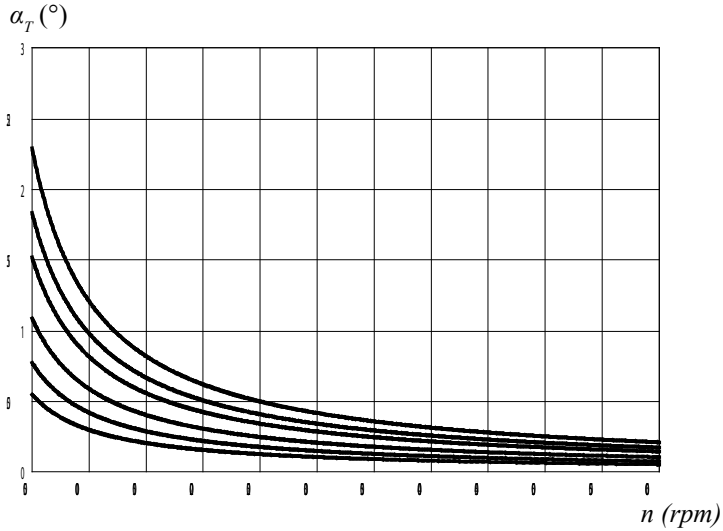


Fig. 5. Kinematic reduction of sharpening edge angle α_T by different rotation speeds n. Counter-synchronous cutting. v_0=1000mm/sec.

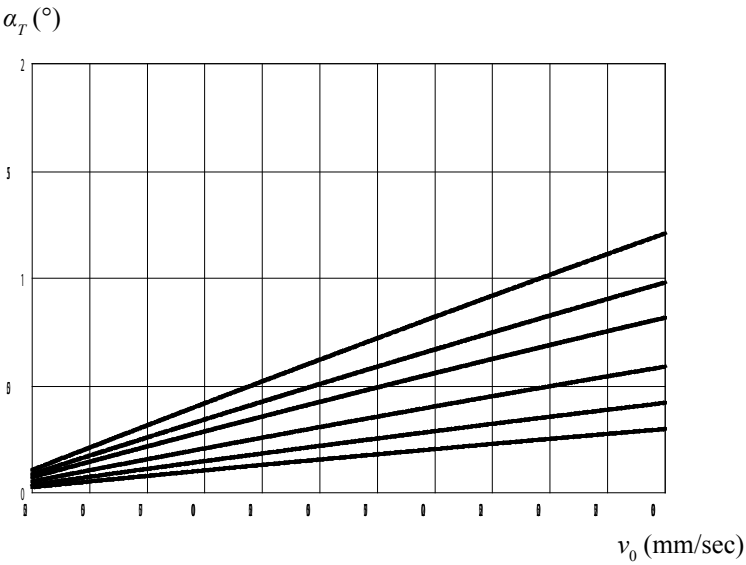


Fig. 6. Kinematic reduction of sharpening edge angle α_T by different feed rates v_0. Counter-synchronous cutting. n=3000rpm.

Analysing the results of calculations it's easy to observe that the direction of cutter rotation during cutting process dosen't have meaningful impact on the kinematic edge angle transformation. On the other hand, increasing of a circular cutter radius R decreases the kinematic edge angle α_T. The impact is significat with rising the radius value up to 100mm, beyond that size the change stops to be meaning. Moreover, rising up the rotation speed of the cutter lowers the kinematic edge angle α_T, but this takes action only within the range n = 1000…3000 rpm. Further rising the rpm parameter does not have any significant influence. The analysis of the workpiece speed movement proved to be in a quasi-linear subjection with the change of the kinematic angle edge α_T.

Reference list

1. Janicki P.; Petriaszwili G., Uwzględnienie kształtu krawędzi tnącej noża krążkowego przy obliczeniach kinematyki procesu krojenia papieru, *Opakowanie*, no. 12, 2015, p. 66-68, ISSN 0030-3348
2. Janicki P.; Petriaszwili G., Transformacja kinematycznego kąta zaostrzenia ostrza noża w procesach rozkroju tektury i papieru nożami krazkowymi. *Opakowanie,* no. 9, 2015, p. 79-81, ISSN 0030-3348.
3. Petriaszwili G., Analiza kinematyki procesów krojenia papieru i tektury wibracyjnymi nożami krązkowymi. *Opakowanie*, no. 12, 2014, p. 55-57, ISSN 0030-3348.
4. Mordowin B. M. *Buchbindereimaschinen - Berechnung und Konstruktion polygraphischer Maschinen*, I Band. Verlag Technik Berlin, 1962.

ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ МИНИМАЛЬНОГО ПРИРАЩЕНИЯ ТОНА И УЛУЧШЕНИЯ КРАСКОПЕРЕНОСА ЗА СЧЕТ МОРФОЛОГИИ ФЛЕКСОФОРМ

Янковская О.
МГУП им И.Федорова, Москва, Россия

Abstract
It this report it's described how flexography developed and what's the market of it nowadays. It's found out that there are more flexo-printing houses that it used because of the increasing demand for high-quality product wrappings and labels. The restrictions in flexography and their causes are considered. Amoung them were difficulties in reproduction of small elements and smooth gradients, irregularity of solid elements and other situations with lack of quality standards. Morphology of printing forms using classic and innovative technologies are compared by means of modern measuring equipment FCU Sibress and microscope Polam-P312. Some examples are given how to a cope with restrictions on equipment made by DuPont, Flint Group, Kodak, MacDermid, Toyobo. The question of ecology on pre-print place and problem of toxic waste was also concerned. Report is aimed to study of innovations in flexography in order to find out what the most suitable technologies are considering demands of whole market and every company.
Key words: *flexography, dot spread, ink transfer, prepress, ecology*

Вступление

Со временем флексографские технологии изменяются — становятся более простыми во внедрении, более доступными по цене, возрастают качество и скорость печати, не обойден стороной и вопрос экологии. Однако постоянное столкновение с производственными ограничениями тоже нельзя замалчивать — низкой цветопередачей пастельных оттенков, невозможностью воспроизведения мелкого шрифта, плавным сведением градаций в 0%, увеличение цветового тона (растискиванием) и т. д. Но благодаря своей экономичности, флексография привела к своему широкому внедрению, а технический прогресс поднял эту технологию на новый уровень. Типографии стали переводить часть своих заказов

из офсета и глубокой печати во флексографию именно из соображений экономии при сохранении внешнего вида продукции, что было недостижимой мечтой ранее для печати этикетки и гибкой упаковки.

Рынок флексографии стал настолько интересен для инвестирования, что здесь новые технологии внедряются подчас гораздо оперативнее, чем в других видах печати. Проблемы, ограничения и задачи перед разработчиками всех мировых флексо производителей стоят одинаковые, однако каждый разработчик старается решать их по-своему, представляя свой способ как самый инновационный и максимально эффективный.

Чем больше флексография конкурирует с другими технологиями (глубокая, офсет, цифровая), тем сложнее воспроизводимые ею сюжеты и выше разрешение.

Флексографская форма — расходный материал, занимает в общей себестоимости печати, казалось бы, немного – до 2%, но имеющий огромное значение для качества, а любое минимальное изменение в технологии формного производства обязательно проявится в печати, будет замечено конечным потребителем и отразится на конечной прибыли.

Ограничения во флексографии

Самые распространенные ограничения флексопечати заключаются в том, что качество оттиска не одинаково на разных машинах, существуют сложности с воспроизведение глубоких теней и высоких светов, а также печати небольших кеглей, особенно выворотно. Насыщенность и равномерность плашечных элементов тоже не всегда удовлетворительны. Основными причинами этих ограничений являются гибкие формы и краски относительно низкой вязкости. Также от мастерства печатника колоссально зависит конечный результат даже при прочих равных условиях. Вследствие всех этих оснований флексография не имеет промышленных стандартов качеств.

Типовая технология производства флексоформ

Большая часть флексографских форм в России все еще изготавливается по традиционной, но устаревающей, аналоговой технологии, которая заключается в следующем:

1. Экспонирование (засвечивание) оборотной стороны формной пластины. Засвеченные молекулы полимера образуют сетчатую структуру и становятся нерастворимыми.

2. Основное экспонирование (засвечивание) – служит для формирования правильного профиля печатающего элемента. Данная стадия должна проходить в вакууме, при максимальном исключении окисляющего кислорода, для достижения необходимого качества формы и, как следствие, печатной продукции.

3. Вымывание (водный или сольвентный раствор) – служит для удаления участков полимера, не затвердевшего при экспонировании.

Для водовымывных пластин (Toyobo) используется обыкновенная водопроводная вода с добавлением специализированных щелочей.

Для сольвентовымывных пластин (DuPont, Kodak и аналогичные) используется смесь спиртов. После вымывания получившийся раствор необходимо собирать в емкость и очищать в регенерационных установках либо утилизировать как ядовитые отходы при помощи специализированных организаций.

4. Сушка – служит для удаления растворителя, который впитался в формную пластину или остался на ее поверхности.

5. Дополнительное экспонирование – служит для увеличения прочности печатающих элементов.

6. Финишинг – эта стадия служит для устранения липкости, которая возникает из-за наличия на поверхности формы тонкого слоя высоковязкой жидкости.

При аналоговой технологии возникают проблемы при работе с высокими линиатурами и растром ниже 4-5%, необходимыми для передачи светов и т. д.

Отличие цифрового способа изготовления флексоформ в отсутствии пленки-негатива. Запись изображения осуществляется с помощью лазера на масочном слое формной пластины толщиной 8–10 мкм.

Цифровая масочная технология (LAMS — *Laser Ablative Mask*) позволяет воспроизводить на печатной форме растровые точки от 1% до 99% и получать изображение с линиатурой растрирования до 180-200 lpi. В классической цифровой технологии LAMS (Toyobo, DuPont, Flint Group и другие) основное экспонирование происходит без вакуумирования и осуществляется на воздухе в отличие от аналоговой технологии. Внешний вид цифровой пластины с масочным слоем и со смытым масочным слоем представлены на рис. 1.

Способы борьбы с приращением цветового тона

Классические цифровые формы имеют побочный эффект: процесс полимеризации ослабевает при доступе окисляющего кислорода, что вызывает сжатие печатающих элементов в светах и уменьшение их высоты. В результате точка приобретает пулевидную форму с округлой

Рис.1. Сравнительная фотография цифровой флексоформы Toyobo Cosmolight с масочным слоем (слева) и она же после промывки (справа)

вершиной. Есть различные технологии борьбы с этим эффектом.

В “пионерской” технологии Kodak Flexcel NX для нанесения изображения на фотополимерную пластину используется запатентованная пленка Kodak TIL, которая приламинируется к фотополимерной пластине на специальном ламинаторе. Данная технология полностью исключает влияние кислорода на фотополимерный слой в процессе экспонирования.

Пленка для негатива и пластины отличаются по своей структуре от аналогичных – ноу-хау скрыто в пленке для негатива Kodak TIL, которая имеет несколько слоев и по сути представляет собой линзу, которая направляет луч лазера так, чтобы изображение записалось на форму в точности как задумал дизайнер.

В цифровых формах Toyobo имеется встроенная в саму пластину система защиты от негативного воздействия кислорода – специальный запатентованный противоокислительный слой между масочным и фоточувствительным слоями, благодаря чему на форме образуется улучшенный рельеф, а точки имеют плоские вершины, что обеспечивает значительное повышение качества печати.

Рассмотрим сравнительные микрофотографии пулевидного скругленного растра, полученного при классической цифровой технологии, и растра с плоской вершиной. Фотография сделана на приборе FCU Sibress с увеличением 200 раз.

Флексоформы достаточно чувствительны к изменениям давления, и это ведет к нестабильности качества печати. Округлые пулевидные точки при более высоком давлении получаются большего размера, то есть растискиваются, в то время как точки с плоским верхом дают большую стабильность при скачках давления. В результате решается проблема давления на растровый элемент. Отличия внешнего вида пулевидного и плосковершинного элементов представлены на рис. 2.

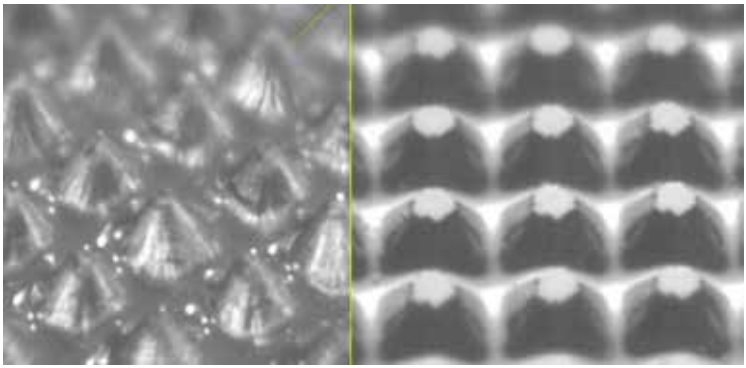


Рис. 2. Сравнительная микрофотография форм с т.н. пулевидными и плосковершинными печатными элементами.

Этот способ, помимо повышения качества печати и облегчения дизайнерской подготовки макета, приводит к сокращению времени на приладку, экономии запечатываемого материала, краски и самих флексоформ, увеличивается максимально возможная длина тиража.

Технологии улучшения краскопереноса и формирования плоской точки

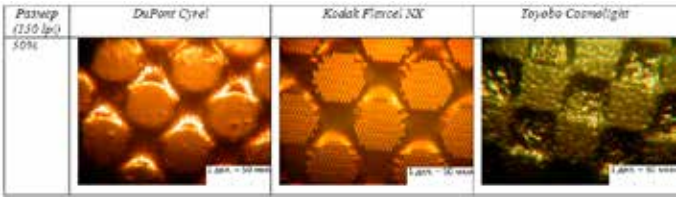
Увеличение краскопереноса не всегда приводит к улучшению печати 100% плашки. Качество печати на гибких упаковочных материалах зачастую страдает от неравномерности нанесения краски, особенно при печати с цифровых форм по фольге (упаковка масла и т.п.). Это так называемые «проколы» или «седина» на плашках, которые нарушают однородность фона, оверпринтов. Это также снижает оптическую плотность плашек, что приводит к необходимости печатать плашки и растр с разных форм. Для улучшения качества плашек можно использовать анилоксовые валы с ячейкой большего объема, однако это одновременно снижает качество воспроизведения светов. Белую краску на плашки при печати с лица и оборота часто приходится наносить дважды. Помимо визуально худшего качества изображения эти технологические приемы ведут и к увеличению расходов.

Корпорации, занимающиеся разработкой инноваций в области формного производства, предлагают решить проблему неравномерного краскопереноса. По сути, идея одна — сделать поверхность формы способной лучше принимать и отдавать краску.

На таб. 1 представлены микрофотографии, сделанные на микроскопе Полам-Р312 (350-кратное увеличение) и приборе FCU Sibress

(200-кратное увеличение), наглядно показывающие разницу во внешнем виде растровых элементов, полученных по классической LAMS технологии (полимер DuPont Cyrel DPU), с помощью лазерного микрорастрирования (Kodak Flexcel NX) и благодаря природной морфологии водовымывного полимера (Toyobo Cosmolight QS).

Табл. 1. Сравнительные микрофотографии структуры 50% растра на флексоформах, полученных по различным технологиям



Классическая сольвентная форма DuPont демонстрирует глянцевую поверхность печатных элементов, которая может привести к неравномерному краскопереносу.

Технология Kodak заключается в микрорастрировании: на всю поверхность формы (и на плашку, и на растр) наносится сетка (5x10 мкм), помогающая захватывать краску и переносить ее по принципу анилоксового вала. Это существенно увеличивает цветовой охват, а также обеспечивает качественное воспроизведение деталей в высоких светах. На данный момент данная технология является самой известной на рынке, однако, и самой дорогостоящей.

Технология работает — это плюс, но, как было уже замечено, минус в высокой цене, следовательно, нужно решение со сниженной себестоимостью при максимально возможном сохранении качества.

Компания Toyobo вышла на рынок с пластинами, имеющими шероховатую структуру уже в силу физико-химии формного процесса, то есть для хорошего краскопереноса не требуется дополнительного оборудования или программного обеспечения.

Для понимания разницы в качестве воспроизведения глубоких теней на табл. 2. рассмотрим, как изменяется морфология поверхности печатных форм с изменением линиатуры на примере 98% растра.

Как мы видим из таблицы, классический сольвентный полимер DuPont способен воспроизвести качественно 98% точку лишь на невысокой линиатуре 120 lpi, на линиатуре 150 lpi растровая сетка различима с трудом, а на линиатуре 200lpi ее нет, так как сольвентная форма

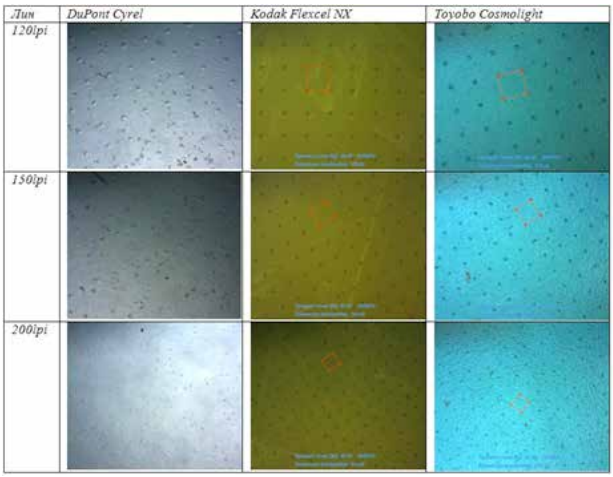


Табл. 2. Сравнительные микрофотографии 98% растра при линиатурах 120-150-200 lpi

не способна воспроизвести столь небольшой элемент из-за низкой чувствительности к УФ-излучению.

При водовымывной технологии Toyobo нет смысла отказываться от 100% плашки, так как шероховатый материал способен идеально и равномерно переносить краску, что способствует увеличению тоновой градаций по сравнению с сольвентными флексоформами. На формах четко различим 98% растр даже при высокой линиатуре 200lpi, что достигается за счет высокой чувствительности материала к УФ-излучению и способности формировать минимальную точку.

Технология Kodak демонстрирует также отличные характеристики. При линиатуре 200lpi растровая сетка качественно воспроизводится, что позволяет делать вывод о максимально возможном тоновом диапазоне.

Выводы

Технология флексопечати развивается в сторону повышения качества за счет победы над ранее не решенными вопросами – воспроизведением мелких элементов на оттиске, равномерно запечатанной плашке, экологией процесса, скоростью прохождения цикла производства формы и т.д. Можно с уверенностью утверждать, что впереди флексо

типографии ожидает еще множество полезных внедрений, т.к. данный сегмент рынка активно развивается и требует от науки постоянного содействия.

При составлении статьи использовались материалы:

1. Янковская О., Исследование морфологии флексоформ. Инновации в области минимального приращения тона и улучшения краскопереноса// Флексоплюс. 2013. № 6. С. 36–42.
2. **Новые пластины: победа над кислородом?** // Флексоплюс. 2015. № 5. С. 34–35.
3. Патлах В. В. Энциклопедия Технологий и Методик.— www.patlah.ru

НАБУХАНИЕ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ПРОТЕКАНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ СМЫВОЧНЫХ РАСТВОРАХ

Карташева О.А., Комарова Л.Ю.
Московский государственный университет печати
имени Ивана Федорова

Abstract
This article covers the assessment of flexographic printing forms: the degree of swelling and the diffusion coefficient of solvents, which form a part of various cleaning fluids, have been defined. The research was conducted on printing forms, manufactured with DuPont washout solvent printing plates, that needed thermal treatment using the FAST technology. An attempt of assessing the swelling of printing elements of various sizes has been made.

Повторное использование флексографских печатных форм требует удаления после печатания краски с её поверхности с помощью смывочных растворов. Смывка печатных форм особенно важна в том случае, если удалять краску с печатной формы необходимо в процессе печатания тиража. В качестве смывочных растворов находят применение фирменные смывки, однако достаточно часто в практике предприятий используется изопропиловый спирт, который с недавнего времени стал использоваться вместо этилового спирта.

Известно, что при взаимодействии высокомолекулярных веществ, входящих в состав фотополимерного слоя печатной формы, с растворителем происходит его набухание. Мерой набухания является степень набухания, которая характеризует изменение исходных размеров образца за время набухания.

Степень набухания (H_t) может быть определена по формуле (1):

$$H_t = \frac{ht - ho}{ho} \cdot 100\%, \qquad (1)$$

где ht – линейный размер образца за время t, мм;
ho – начальный линейный размер образца до набухания, мм.

Скорость этого процесса, определяемая подвижностью молекул, оценивается коэффициентом диффузии. Она может быть рассчитана по формуле (2):

$$Д = \frac{\delta^2}{\tau_{0,5H\infty}} . k, \qquad (2)$$

где δ – линейный размер образца, см;

$\tau_{0,5H\infty}$ – время половинного набухания, с;

k – эмпирическая константа.

Инновационная методика измерения набухания, описанная в работе [1], основана на определении изменения геометрических размеров образцов в процессе их набухания с помощью оптического микроскопа, подключенного к видеокамере, которая регистрирует эти изменения с последующей обработкой результатов оценки в программе Auto Cad 2014. Для оценки набухания фотополимерных печатных форм в различных растворителях эта методика была впервые опробована в работе [2].

В настоящей работе оценивается процесс набухания фотополимерных печатных форм в различных смывочных растворах. Эти печатные формы изготавливались на формных пластинах фирмы DuPont: сольвентно вымывной DPR и обработанной по технологии Fast (с термическим способом удаления незаполимеризованного слоя) DFR одной и той же толщины. Образцы печатных форм, содержащих плашечное изображение, выдерживались в смывочных растворах в течение различного времени. По описанной выше методике в непрерывном режиме определялось изменение их геометрических размеров в процессе набухания и десорбции (процесс десорбции изучался после достижения максимальной степени набухания, удаления образца из смывочного раствора и после освобождения образца от растворителя). В дальнейшем были построены графические зависимости степени набухания (и последующей десорбции растворителя) от времени и определен коэффициент диффузии.

На рис. 1 и 2 приведены кинетические зависимости степени набухания и десорбции полимерного слоя образцов печатных форм в исследуемых смывочных растворах.

Сравнение набухания печатной формы DPR в различных спиртах (рис.1) показывает, что процесс набухания в этиловом спирте происходит быстрее, чем в изопропиловом, но при этом степень набухания в этиловом спирте выше. Это объясняется его меньшей молекулярной

массой, что является существенным при описании протекания процессов по диффузионному механизму. При этом максимальная степень набухания в обоих спиртах не превышает допустимого значения, равного 3%. Это указывает на то, что оба спирта могут быть использованы для указанного типа печатных форм в качестве смывочных растворов без каких-либо ограничений. Следует заметить, что десорбционный процесс, связанный с удалением из полимерного слоя печатной формы растворителя, происходит для обоих спиртов с достаточно высокой скоростью. Причиной этого может быть отсутствие взаимосвязи молекул полимера с растворителем.

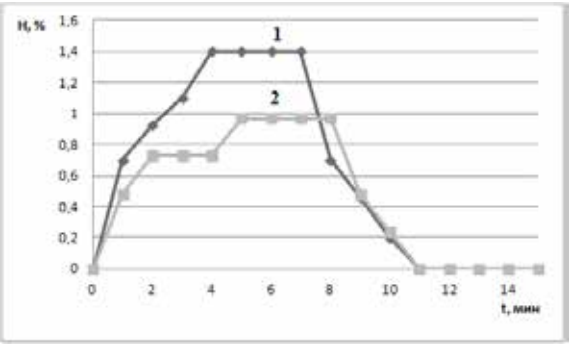


Рис.1. Зависимость степени набухания и десорбции полимерных слоёв образцов печатной формы DPR от времени в смывочных растворах: 1 – в этиловом спирте, 2 – в изопропиловом спирте

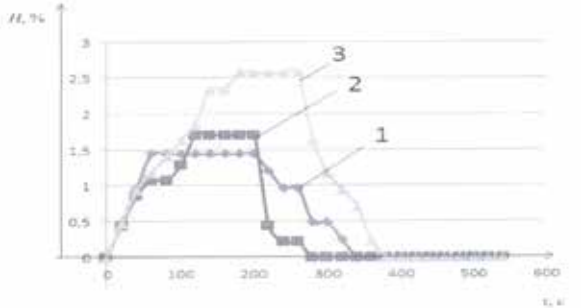


Рис.2. Зависимость степени набухания и десорбции полимерных слоёв образцов печатной формы DFR от времени в смывочных растворах: 1 – в дистиллированной воде, 2 – в изопропиловом спирте, 3 – в фирменной смывке

Анализ набухания печатной формы DFR и последующая десорбция, приведенные на рис. 2, показывает, что максимальная степень набухания также не превышает 3%.

Однако в исследуемых растворителях она различна, причем наименьшая степень набухания характерна для дистиллированной воды, а наибольшая – для фирменной смывки, рекомендованной разработчиком данной печатной формы. Следует заметить, что минимальная степень набухания достигается в воде, но при этом с большей скоростью, чем в других смывках.

Десорбционный процесс в исследуемых растворителях протекает с различной интенсивностью, причем в изопропиловом спирте он протекает наиболее интенсивно возможно из-за отсутствия межмолекулярных связей между полимером и растворителем, появление которых зависит от природы растворителя и полимера. В конечном итоге во всех смывках наблюдается полная отдача полимером растворителя, хотя характер протекания десорбции в воде и изопропиловом спирте в отличие от фирменной смывки протекает скачкообразно.

Поскольку степень набухания при использовании исследуемых смывок не превышает нормированного значения, эти растворители могут быть использованы в качестве смывок печатной формы DFR.

Результаты оценки параметров набухания, в том числе коэффициента диффузии, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры набухания печатных форм

Параметры набухания	DPR			DFR	
	дистиллированная вода	изопропиловый спирт	фирменная смывка	этиловый спирт	изопропиловый спирт
максимальная степень набухания, %	1,44	1,71	2,57	1,40	0,97
Время максимальной степени набухания, с	60	120	180	240	300
коэффициент диффузии, $см^2/с$	$5,91 \cdot 10^{-5}$	$3,74 \cdot 10^{-5}$	$2,10 \cdot 10^{-5}$	$3,06 \cdot 10^{-3}$	$2.1 \cdot 10^{-3}$

Анализ результатов таблицы показывает, что характер набухания исследуемых печатных форм в смывочных растворах различен. Несмотря на то, что все исследуемые смывочные растворы могут быть применены для удаления краски с исследуемых печатных форм, степень их набухания, время достижения максимального набухания и коэффициент диффузии у них весьма значительно отличаются. Это делает необходимым учитывать этот факт, производя выбор смывочного раствора. Так, печатная форма DFR менее склонна к процессу набухания в растворителях, чем печатная форма DPR.

Данные результаты не претендуют на полноту исследований при выборе конкретной смывки, они лишь позволяют констатировать, что для печатных форм подбор смывочных растворов не может быть случайным и требует серьезного подхода с учетом, в том числе, рекомендаций производителя формных пластин.

В рамках работы была сделана попытка применить методику оценки набухания печатающих элементов различных размеров для определения степени набухания в различных смывочных растворах. В результате проведенных исследований было получено, что описанная в работе методика может быть применима для определения набухания печатающих элементов с различной S отн. Показано, что на печатных формах DFR удается оценить при набухании изменение размеров печатающих элементов только с S отн. более 50%. На печатных формах DPR было возможно оценить и 5% печатающий элемент, так как данная печатная форма набухает в большей степени и изменения размеров печатающих элементов становятся более заметными и отличимыми. Возможные ограничения использования методики связано со сложностью контроля поверхности печатной формы (особенно с матированной поверхностью на печатных формах DFR) на образцах, помещенных в растворитель. Тем не менее, при проведении исследований было получено, что влияние смывочных растворов на набухание печатающих элементов подчиняется тем же закономерностям, что и для плашек. Отличия касаются количественных значений параметров набухания. Однако, было замечено, что набухание печатающих элементов с S отн., равным 50% и, тем более 5%, выше, чем у плашки (Sотн. равно 100%), причем чем меньше печатающий элемент, тем набухание его больше. Это связано с различной площадью контакта полимера с растворителем и подтверждает известные из практики результаты изменения величины Sотн. печатающих элементов различных размеров.

Таким образом, результаты работы подтверждают возможность применения методики для оценки параметров набухания фотополимерных печатных форм в различных растворителях.

Литература

1. Байдаков, Д.И. Оптический метод определения набухания краскопередающего слоя офсетных резинотканевых полотен / Д. Байдаков // Вестник МГУП.- 2012.-№ 12.-С.124-128.
2. Байдаков, Д.И. Оценка набухания флексографских печатных форм – методика измерения и результаты / Д. Байдаков, О. Карташева, Л. Комарова // Innovations of publishing, printing and multimedia technologies 2013.- Kaunas.- 2013.- С.15-18.

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРНЕТ-ВЕРСИИ БЕЛОРУССКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГАЗЕТЫ «МІНСКАЯ ПРАЎДА»

Кириллова А. С.
Белорусский государственный
технологический университет

Abstract
The article compares the two versions (paper and electronic) of the newspaper "Minskaya pravda" in terms of the completeness of the material, information content and apprehensibility of published texts. The obtained results allow to conclude that the electronic and printed versions do not differ significantly from each other, however from the perspective of information content online text surpasses traditional print text, as online versions allow you to put more fresh material (eg breaking news feed or news in the area, the country, world and etc.).

Ключевые слова
Интернет-версия, печатная версия, региональные СМИ, журналистика, сайт, виртуальное медиа пространство, массмедия, интернет-ресурс, целевая аудитория, читательский адрес.

С появлением сети Интернет произошли значительные изменения во многих сферах нашей жизни, в том числе в литературе и журналистике. Тревожными для отрасли являются тенденции последних лет по снижению подписки на печатные СМИ, падение тиражей, дотационность и неокупаемость государственных СМИ [1]. В связи с этим в наше время практически невозможно представить традиционные СМИ без интернет-версии, поскольку «виртуальное медиа пространство – это идеальная среда для быстрого распространения информации по всему миру. Средством распространения служат различные материалы, написанные таким образом, чтобы оказать максимально глубокое воздействие на целевую аудиторию. Поэтому сегодня можно говорить о том, что виртуальное пространство представляет собой не только информационно-коммуникативную среду, но также используется как инструмент воздействия» [2].

Изучение особенностей СМИ в интернет-пространстве – актуальная задача не только для социологии, политологии и психологии, но

для теории и практики современной журналистики. Результаты такого исследования позволяют установить и уровень востребованности на современном рынке массмедиа, степень влияния интернет-ресурса на охват целевой аудитории.

Задача статьи – определение отличительных особенностей интернет-версии газеты «Мінская праўда» от ее печатной версии, а также анализ сайта с другими сетевыми ресурсами белорусских СМИ.

«Мінская праўда» – главное печатное издание Минской области. Выходит 3 раза в неделю. На декабрь 2014 г. тираж – 50 988 экземпляров [3].

Областная газета «Мінская праўда» основана 1 ноября 1950 г. постановлением Бюро ЦК КПБ как орган Минского обкома и горкома КПБ, областного и городского Советов депутатов трудящихся. До этого крупнейший регион республики не имел своего печатного органа, функции его выполняла газета «Звязда». Сначала «Мінская праўда» выходила на белорусском языке, с 1990 г. – на белорусском и русском.

С 1996 г. учредителями газеты выступают областной исполнительный комитет, областной Совет депутатов и коллектив редакции.

С 2003 г. по решению Минского областного исполнительного комитета в целях реализации молодежной политики стал выходить специальный выпуск «Моладзь Міншчыны». С этого же года газета начала издаваться в полноцветном варианте [4].

В газете освещаются общественно значимые темы: социально-экономическое развитие области, образования и культуры, социальной защиты населения, здорового образа жизни и др. – а также политические события и новости. «МП» содержит рубрики «События недели», «Акцэнты», «Актуально», «Спорт», «Рэпарцёр» «На контроле», «Книга предложений», «Міншчына: дынаміка росту», «Дыскусійны клуб», «Надзённае», «Звонок не просто так», «Разговор за чашкой чая», «Розгалас», «Да ведама», «У базарны дзень», «Сядзіба», «Парады», «Уроки бережливости», «О правилах хорошего тона», «З добрым настроем», «Листая календарь», «Анекдоты», «Астропрогноз» и др. Газета включает собственные фоторепортажи и иллюстрации [5].

Газета популярна, что свидетельствуют данные по подписке в городе Минске, за апрель 2016 г. на газету «Мінская праўда» подписались 18 индивидуальных и 169 ведомственных подписчика. Поскольку интернет-версии значительно дополняют функции традиционных СМИ, важную роль играет наличие сайта газеты [6]. «Это увеличение объема и разнообразие информации, повышение оперативности ее доставки, расширение аудитории, упрощение обратной связи и появление новых

форм сотрудничества с аудиторией, хранение контента в архивах с быстрым доступом, более разнообразная рекламная и информационная поддержка» [7].

Сайт газеты «Мінская праўда» выполнен в характерном стиле для данного издания – шрифты и цветовое оформление сходно с печатной версией. Если обратиться к классификации исследователя А. Кокорина электронных изданий по концепции дизайна, то сайт придерживается принципиальной модели и воспроизводит дизайн печатного продукта [8].

Непосредственно под логотипом издания находится список рубрик и подрубрик, выполняющих функции навигации («О газете», «Подписка», «Реклама», «Контакты», «PDF-архив», «Телефоны», подрубрики «Подать объявление», «Вакансии», «Фото», «Видео», «МП:проекты»), а над логотипом размещена панель регистрации/входа, а также панель поиска.

В центре располагается основной контент, разделенный на блоки-рубрики: «Первая полоса», «Новости в области/мире/стране», «Свежие новости/ Кинотеатр Минщины/ Жыццёвае/ Дзівасіл», «Избранное от МП», «Социум», «Мультимедиа», «Интервью», «Отклик читателей» сопровождаемые расширенными анонсами статей с иллюстрациями. Читатель интернет-версии может оставить оценку публикации и прокомментировать ее в Вконтакте, Facebook, нажав соответствующую иконку под лидом. Возможность комментирования в социальных сетях – одно из важных отличий интернет-версии от своего печатного прототипа.

Помимо доступа к последним публикациям, можно заглянуть в архив газеты за период с 2008 по 2016 годы. Так же на сайте есть рубрика «Мультимедиа», где собраны интересные сюжеты, так или иначе связанные с темами номера, а также графические ссылки на рубрики «Телефонный справочник Минщины», который позволяет в онлайн-режиме узнать необходимый телефон, «Реклама на сайте», с помощью которого можно узнать, как разместить рекламное объявление на данном сайте, «Год культуры» – позволяет быть в курсе последних событий. В бумажном издании такого, конечно же, нет. Это еще одно преимущество сайта.

Есть и другой один интересный проект, который реализуется только в интернет-среде. Это рубрика «Отклик читателей», которая проводит опрос среди подписчиков, например о привычке курить.

Для определения уровня оптимизации интернет-версии газеты мы обратились к сайту-программе «Analysis», который проверяет запра-

шиваемый сайт на индексацию, каталогизацию, посещаемость, его скорость, ошибки и т.п., и проанализировали интернет-ресурсы газет «Мінская праўда», «Аргументы и факты в Беларуси», «Комсомольская правда в Беларуси » (таблица 1). Программа установила среднее качество сайта газеты «Мінская праўда» (67 %), определив при этом 17 ошибок. Был установлена мировая посещаемость по рейтингу Alexa 10 925 053 место, однако место по Беларуси не выявило [9]. «Аргументы и факты в Беларуси» получили 74%, поскольку было обнаружено 14 ошибок, при этом по рейтингу Alexa газета «АиФ» занимает в мире – 464 128, а в Беларуси – 4 649 место [10]. У газеты «Комсомольская правда в Беларуси» 78% оптимизации сайта и 12 ошибок. Правда по рейтингу Alexa занимает самый высокий показатель: в мире – 35 965, а в Беларуси – 96 [11].

Таблица 1. Уровень оптимизации интернет-версий печатных СМИ

Группа показателей	Показатели	Мінская праўда	Аргументы и факты в Беларуси	Комсомольская правда в Беларуси
Поисковые системы	Яндекс ТИЦ	80	1800	4700
	Яндекс Rank	3 из 6	5 из 6	6 из 6
	Google PageRank	Нет	5 из 10	6 из 10
Индексация	Яндекс Google	21 483 15 200	195 984 68 300	1 847 992 484 000
Каталоги	Яндекс.Каталог	В категории «Газеты»	В категории «Газеты».	В категории «Газеты».
	DMOZ.org	Отсутствует	Присутствует	Присутствует
	Mail.ru	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Rambler	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Посещаемость	В мире В Беларуси	10 925 053	464 128 4 649	35 965 96

Данные MajesticSEO	Ссылается страниц	40	227 820	205 274
	Ссылаются доменов	14	454	1 115
	Траст	Средний – 20	Высокий – 52	Высокий – 62
	Цитирование	Средний – 22	Средний – 51	Средний – 54
Социальные сети	ВКонтакте	0	23	121
	Facebook лайки	4	73	177
	Facebook шареды	0	14	49
	Google+	2	143	90
Оптимизация	Заголовок страницы	Главная Мінская праўда Длина: 24 символа	AIF.BY Аргументы и Факты Длина: 24 символа	Новости Беларуси. Комсомольская Правда в Беларуси // KP.BY Длина: 58 символов
Оптимизация	Описание страницы	Не найдено	Объясняем, что происходит. Длина: 26 символов	Самые свежие новости Беларуси. Мы ежедневно публикуем самую актуальную информацию Беларуси. **Длина:** 91 символ
	Заголовки	Тег H1 повторяется больше чем один раз	Мы не нашли главного заголовка H1.	Тег H1 повторяется больше чем один раз.
	Количество слов	Найдено 1752 слова	Найдено 1113 слов.	Найдено 448 слов
	Длина текста	16 037 символов	10 965 символов	4 288 символов
	Тошнота (без стоп слов)	7,28%	4,12%	2.24 – увеличьте показатель хотя бы до 3%
	Размер HTML страницы	152 КБ	102 КБ	50 КБ
	Скорость загрузки HTML	5,71 – быстрее чем 2% проверенных сайтов	0,34 сек – быстрее чем 66% проверенных сайтов.	0,35 сек –быстрее чем 65% проверенных сайтов.
	Внутренние ссылки	Мы нашли 301 ссылку, из них индексируется 301	Мы нашли 276 ссылок, из них индексируются 272.	Мы нашли 104 ссылки, из них индексируются 104.
	Внешние ссылки	Мы нашли 26 ссылок, из них индексируются 25.	Мы нашли 12 ссылок, из них индексируются 10.	Мы нашли 71 ссылку, из них индексируется 71

Оптимизация	Ошибки HTML кода	Найдено 65 ошибок и 0 предупреждений	Найдено 4 ошибки и 2 предупреждения.	Найдено 24 ошибки и 56 предупреждений.
	Уровень доверия	Сайт еще не имеет оценок пользователей в сервисе Web of Trust (WOT)	62 из 100 – репутация	85 из 100 – репутация 81 из 100 – безопасность для детей
Мобильность	Область экрана	Ваша страница целиком находится в области экрана.	Ширина страницы превышает ширину области экрана	Ваша страница целиком находится в области экрана.
	Тег viewport	На ваших страницах не указана область просмотра с помощью тега viewport.	Сайт правильно отображается на всех устройствах.	Сайт правильно отображается на всех устройствах.
	Размер элементов	Некоторые ссылки и кнопки на страницах вашего сайта слишком малы.	Некоторые ссылки и кнопки на страницах вашего сайта слишком малы.	Размер активных элементов (ссылки, кнопки) достаточен для взаимодействия с ними.
	Размеры шрифтов	Некоторым посетителям будет сложно прочесть текст на вашем сайте.	Размер шрифта и высота строк на вашем сайте позволяют удобно читать текст.	Размер шрифта и высота строк на вашем сайте позволяют удобно читать текст.
	Плагины	Откажитесь от плагина Flash	Откажитесь от плагина Flash.	Плагины не найдены.
	Всплывающие окна	На вашей странице нет всплывающих окон.	На вашей странице нет всплывающих окон.	На вашей странице нет всплывающих окон.
Поисковые фразы		Отсутствуют данные	Отображение данных	Отображение данных

* выделенные ячейки обозначают ошибки в оптимизационных показателях сайта.

Полученные результаты позволяют заключить, что электронные и печатные версии существенно не отличаются друг от друга, однако с позиции информативности интернет-текст превосходит традиционный печатный, поскольку интернет-версии позволяют помещать больше свежих и интересных публикаций, а также видео- и аудиоматериалы, организовывать онлайн-проекты. Однако читательский адрес газеты «Мінская праўда» – средний возраст, для лиц данной возрастной категории привычнее пользоваться традиционными источниками получения информации (книги, газеты, журналы и т. д.), поэтому для этой аудитории предусмотрена подписка этого печатного издания.

Поскольку газета «Мінская праўда» не реализуется в продаже в точках розничной торговли, а распространяется только по подписке и через архив интернет-ресурса, то она теряет значительную часть читательской аудитории. Это видно по оптимизационным показателям сайтов в таблице 1, т. к. недостатки сайтов всех трех газет в большинстве случаев одинаковы, однако показатели по посещаемости и активности в социальных сетях интернет-версий газет «Аргументы и Факты в Беларуси» и «Комсомольская правда в Беларуси» значительно превышают показатели газеты «Мінская праўда».

Литература

1. Гильманова, А. Методы использования оригинальных свойств интернет-сми в электронных газетах татарстана на татарском и русском языках [Электронный ресурс] / А. Гильманова. – Режим доступа: https://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Felib.bsu.by%2Fbitstream%2F123456789%2F101882%2F1%2F%C3%E8%EB%FC%EC%E0%ED%EE%E2%E0-2014.doc – Дата доступа: 27.03.2016.
2. Дубодел, А. П. Публицистический дискурс: сравнение печатных и электронных версий газет [Электронный ресурс] / А. П. Дубодел. – Режим доступа: http://tea4er.ru/home/volume8/4140-2015-09-09-07-45-32 – Дата доступа: 05.03.2016.
3. Минская правда [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Минская правда – Дата доступа: 06.03.2016
4. О газете [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://mpravda.by/o-gazete.html – Дата доступа 20.03.2016.
5. Минская правда: обществ. полит. газ. / Мин. обл. исполкома – Минск, 2016. – № 23 (14755) –С. 1–16.
6. Главная [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://mpravda.by – Дата доступа 20.03.2016.
7. Зиновьев, И. В. Средства массовой информации в интернете / И. В. Зиновьев. – Екатеринбург, 2007. – С. 107.
8. Кокорин А. Создание электронной версии печатного издания. [Электронный ресурс] / А. Кронин – Режим доступа: http://hist.dcnasu.ru/~silant/journ/works/07.htm – Дата доступа: 03.03.2016.
9. www.mpravda.by [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://a.pr-cy.ru/mpravda.by/ – Дата доступа: 03.03.2016.
10. www.aif.by [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://a.pr-cy.ru/www.aif.by/ – Дата доступа: 03.03.2016.
11. www.kp.by [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://a.pr-cy.ru/www.kp.by/ – Дата доступа: 03.03.2016.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛАМИНАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕЧАТАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ С ПЛОСКОЙ ВЕРШИНОЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ФОРМНЫХ ПЛАСТИН

Карташева О. А. Лещенко Д. А.
Московский государственный университет печати
имени Ивана Федорова

Abstract
This work covers the assessment of lamination's technological potential in producing flat-top dot printing elements on various types of flexographic printing plates. The configuration of various-sized printing elements on the plates and the quality of prints are defined.

В последние годы многие фирмы-производители формных пластин и разработчики технологий для изготовления флексографских печатных форм ставят перед собой задачу усовершенствования ставшей уже традиционной цифровой масочной технологии/

Широкое применение этой технологии на предприятиях в течение ряда лет существенно расширило возможности флексографской печати. Как известно [1], суть технологии состоит в использовании для изготовления печатной формы фотополимеризуемой формной пластины с масочным слоем, на который осуществляется первичная запись, т.е. образуется маска, которая используется при основном экспонировании для формирования печатающих элементов в результате фотополимеризации.

Строение такой формной пластины, состав тип и толщина масочного слоя уже на стадии получения маски сказывается на качестве изображения, в том числе за счет устранения рассеяния при первичной записи. Оказывает влияние на качество и стадия проведения основного экспонирования, которая проводится в воздушной среде. Это приводит к тому, что кислород воздуха воздействует на фотополимеризуемый слой (ФПС) и тормозит процесс полимеризации [2]. В результате такого воздействия образуются печатающие элементы с крутыми гранями и округлыми вершинами. На рис. 1 схематично показаны профили печатающих элементов на печатных формах, изготовленных путем копирования через фотоформу (1) и по цифровой масочной технологии путем экспонирования через маску (2).

1 *2*

Рис.1 Конфигурации печатающих элементов на печатных формах, изготовленных по технологиям:
1 – копированием, 2 – цифровой масочной

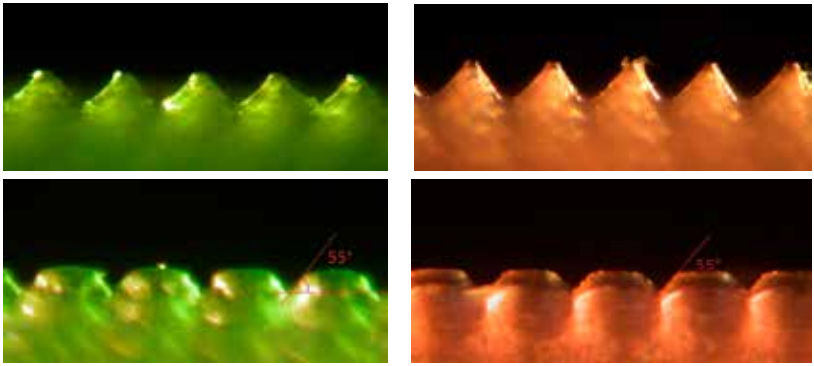
Крутые боковые грани печатающих элементов, сформированных в результате воздействия кислорода в цифровой масочной технологии, рассматривались в свое время как достоинства этой технологии, поскольку обеспечивали возможность воспроизведения высоких светов и других мелких элементов изображения при печатании с эластичных флексографских печатных форм. Однако появившиеся в последние годы различные варианты реализации цифровой масочной технологии, осуществляемые устранением кислорода при основном экспонировании ФПС, позволяют формировать печатающие элементы не только с крутыми боковыми гранями, но с плоскими вершинами. Такие технологии сочетают в себе возможности цифровой масочной технологии со способностью обеспечивать большую стабильность и предсказуемость результатов печатания. Это позволяет достичь более высоких показателей качества печатных оттисков.

Различные фирмы-разработчики таких технологий [2] предлагают различные технические решения для устранения воздействия кислорода. Одним из них является ламинационная технология, сущность которой заключается в использовании при основном экспонировании пленки, которая наиболее простым способом защищает поверхность формной пластины с уже записанной маской от воздействия кислорода. Эта пленка впоследствии удаляется перед проведением дальнейших финишных стадий изготовления печатных форм.

Если определяющим фактором в такой технологии является устранение кислорода воздуха, то можно предположить, что тип формной пластины не должен влиять на показатели качества печатных форм и полученных с них печатных оттисков.

В рамках настоящей работы по описанной выше ламинационной технологии были изготовлены печатные формы. При проведении исследований использовались формные пластины двух производителей: фирмы Flint Group – Nyloflex ACE New Digital (1) и фирмы Du-Pont Cyrel DPR 45 (2), которые обладают практически одинаковыми технологическими возможностями, хотя твердость формной пластины 2 на две единицы (по Шору А) ниже. Режимы изготовления печатных форм на этих формных пластинах были предварительно подобраны при тестировании.

На первом этапе исследований оценивалась конфигурация печатающих с целью выявления реальных возможностей ламинационной технологии, позволяющей получать печатающие элементы с плоскими вершинами. На рис.2 приведены микрофотографии различных по размеру печатающих элементов на печатных формах, изготовленных на обоих типах исследуемых формных пластин. Оценка конфигурации проводилась профильным методом на срезах печатающих элементов из области высоких светов и полутонов изображения.



1 *2*

Рис. 2. Внешний вид печатающих элементов с относительной площадью 2% и 30% на печатных формах, полученных по ламинационной технологии, на формных пластинах 1 и 2

Анализ конфигурации печатающих элементов показал, что мелкие элементы имеют практически одинаковую форму: плоские вершины, крутые верхние участки элементов и более пологие нижние. Печатающие элементы в полутонах также во многом схожи по форме и крутизне боковых граней, однако, на образце печатной формы, изготовленной на пластине 1 они чуть более округлые.

После оценки печатающих элементов по полученным после измерения значениям S отн. были построены градационные характеристики печатных форм (рис. 3) и изготовленных с них оттисков (рис. 4). Получение оттисков осуществлялось в условиях реального производства на флексографской печатной машине Windmoller Holcher Primaflex на полимерном материала Bopp. Следует заметить, что градационные характеристики на рис. 3 и 4 построены с аппроксимацией результатов измерения Sотн.

Сравнение градационных характеристик печатных форм (рис.3) показало, что размеры растровых точек на форме, изготовленной на пластине 2, во всем интервале градаций равны или меньше, чем в цифровом файле. На печатной форме, полученной на пластине 1, размеры растровых точек, напротив, превышают значения S отн. в цифровом файле. При этом следует отметить практически идентичный характер градационной передачи на обоих типах исследуемых пластин, хотя и наблюдаются резкие перепады S отн. на печатных формах 1. Градационная передача на оттисках (рис.4) отличается более значительной нестабильностью значений S отн. в полутонах при печатании с той же печатной формы 1. Это дает основания предположить, что на градационную передачу может оказывать влияние структура печатающих элементов на печатных формах. Для оценки структуры поверхности печатных форм в режиме 3D на устройстве AniCAM компании Troika Systems были получены трехмерные изображения печатающих элементов с различной S отн. (рис.5, 6) в светах, полутонах и тенях изображения. Стоит отметить, что получение 3D изображений в ряде случаев с помощью указанного устройства затруднено, вследствие наличия значительного отражения от подсветки глянцевой поверхности печатных форм. Тем не менее, удалось сравнить структуры исследуемых печатных форм и обнаружить, что они отличаются не только конфигурацией, но и размерами самих печатающих элементов.

Таким образом, результаты работы показали, что ламинационная технология обеспечивает достаточно высокое качество изображения, полученного на оттисках. Однако, применение различных типов печатных форм способно повлиять на показатели качества конечного изображения. Необходимо отметить, что сама структура поверхности печатных форм не совсем соответствует заявленной конфигурации печатающих элементов с плоской вершиной. В этом смысле необходимо более детально исследовать процессы, лежащие в основе различных технических решений, связанных с получением плосковершинных печатающих элементов.

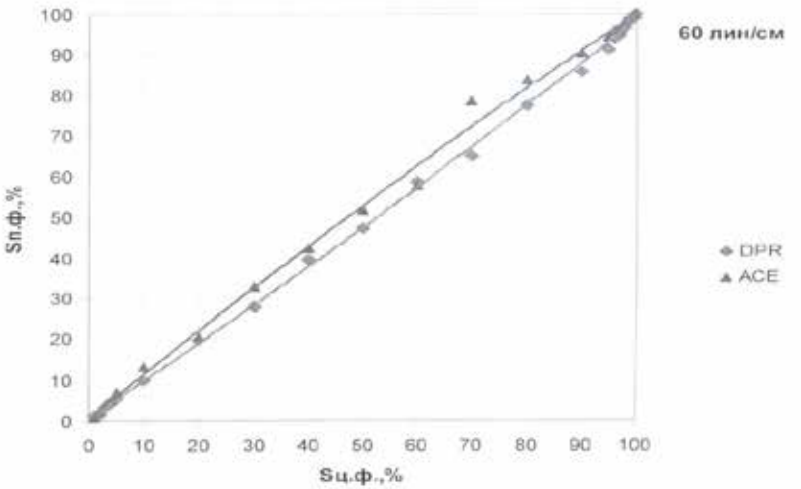


Рис.3. Градационные характеристики печатных форм, изготовленных на формных пластинах:
1 – ACE New Digital, 2 – Cyrel DPR 45

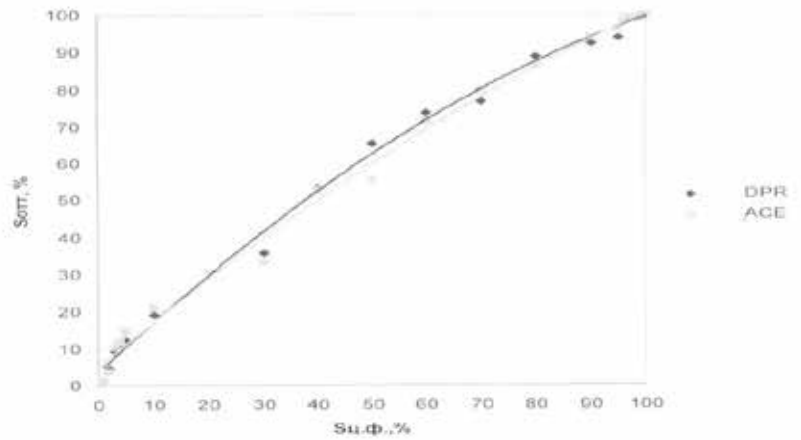


Рис. 4. Градационные характеристики оттисков, изготовленных с печатных форм на формных пластинах:
1 – ACE Nex Digital, 2 – Cyrel DPR 45

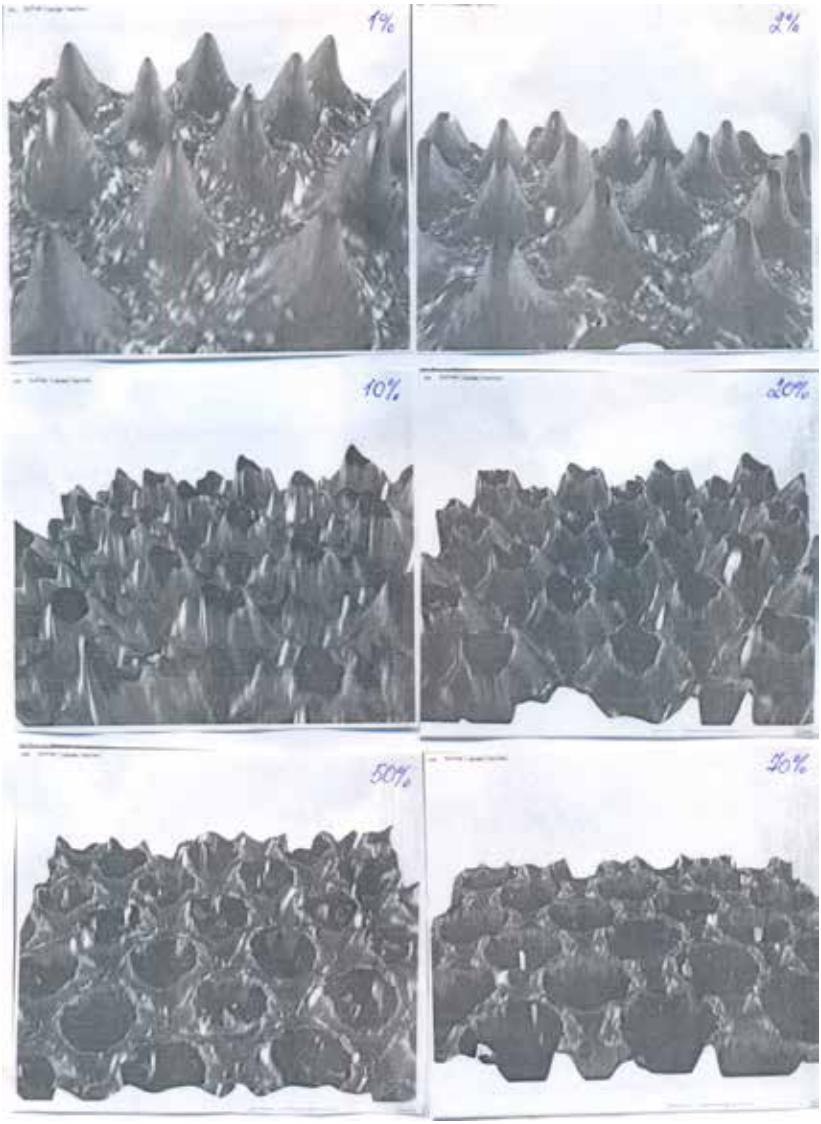


Рис.5. Трехмерные изображения печатающих элементов различных размеров на печатной форме 1

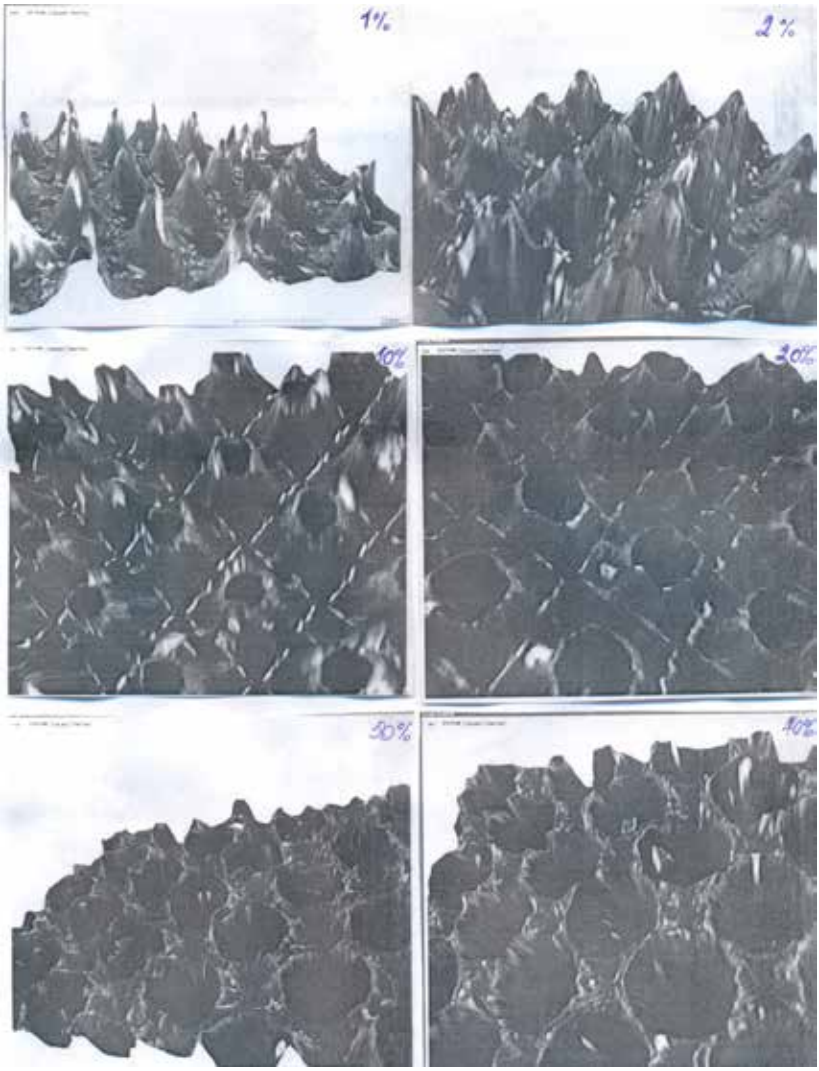


Рис.6. Трехмерные изображения печатающих элементов на печатной форме 2

Литература

1. Косачев, А. Цифровая технология изготовления печатных форм. Цифровые сольвентно-вымывные пластины /А. Косачев // Печатный бизнес.-2007.-№6.-С.26-27.
2. Шибанов, В. Технология «плосковерхих» точек / В. Шибанов // ФлексоПлюс.- 2011.-№1.-С. 16-23.

ПЕРЕВОДНЫЕ УЧЕБНЫЕ ИЗДАНИЯ ДЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В СОВРЕМЕННОЙ БЕЛАРУСИ

Лабоха Е.
Белорусский государственный технологический университет

Abstract
In the 1990s, Belarusian media space saw an influx of translations from multiple languages into Russian or Belarusian. This particularly included textbooks, as locally-written up-to-date textbooks for higher educational institutions simply did not exist in many fields.
Today, higher education still sees a high rate of translated books; however, currently these translations are largely from Russian or Belarusian into English or other languages. This is due to two factors: foreign students coming to study in Belarus and the educational system introducing programs in English alongside programs taught in Russian. To supply these new programs, textbooks and other learning materials are being actively translated into English.
***Key words**: translated literature, textbook, higher education institutions, editorial analysis, publishing strategies*

При подготовке специалистов (бакалавров, магистров) высшей ступени образования важную роль играет обеспечение их научной информацией, которая была получена в результате не только национальных, но и зарубежных исследований, поскольку более широкий круг доступных знаний дает возможность для более продуктивной работы. Те, кто учится сегодня, могут пойти в науку завтра, а «наука не может развиваться без широкой информации о своих проблемах и открытиях, возможности применения достижений на практике» [1, с. 18]. Кроме того, в наше время обучение студентов возможно за пределами родной страны. Два этих фактора указывают на несомненную важность и необходимость подготовки переводных учебных изданий для высшей школы.

Цель нашей статьи – определить характерные черты книгоиздания в области переводной учебной литературы для высшей школы в современной Беларуси. Для достижения цели нами был проанализирован репертуар переводных учебных изданий, выпущенных в Беларуси

за последние 10 лет; отмечены социально-исторические особенности развития страны, влияющие на развитие отрасли; охарактеризованы особенности подготовки переводной учебной литературы; описана современная издательская практика в этой сфере книгоиздания.

По исторически сложившимся обстоятельствам Беларусь образует единое культурное пространство с Россией и частично Украиной. В этой ситуации белорусский книжный рынок подвержен значительному влиянию со стороны России. Основные причины этого явления следующие:

– в Беларуси официально признаны два государственных языка, один из который русский;

– масштабы производства российских и белорусских издательств не сопоставимы;

– развитие системы книгораспространения (в том числе за границу) в Беларуси находится на низком уровне;

– законодательно импорт российской книжной продукции, в том числе учебной, никак не ограничивается.

Поэтому белорусские издательства не всегда могут конкурировать с российскими, и в отдельных сферах (в частности в области переводов на русский язык) преобладают книги, выпущенные в России. Тем не менее, даже в такой ситуации переводные издания для высшей школы в Беларуси выходят, чаще всего это малотиражные переводы на иностранный (английский) язык, которые востребованы современной системой образования.

В системе высшего образования Беларуси существует практика обучения иностранных студентов. В большинстве случаев обучение ведется на русском языке (в течение первого года иностранные студенты учат только русский, чтобы далее иметь возможность освоить учебную программу), но возможно обучение на английском – таковое, например, характерно для вузов медицинского профиля. Учебные издания (пособия, практикумы, курсы лекций и т. д.) на английском языке для иностранных студентов подготавливают и выпускают преимущественно в самих университетах. Это объясняется узкой целевой аудиторией и отсутствием возможностей для продажи изданий вовне: количество иностранных студентов, которые обучаются на английском, относительно невелико и часто нет необходимости и возможности распространять учебную литературу за пределы вуза. Такое положение частично объясняется тем, что нередко в вузах доступен урезанный объем редакционно-издательских и полиграфических работ, а маркетинговые отделы чаще всего отсутствуют.

Проблема продажи и распространения учебных изданий, выпущенных вузовскими издательствами, нередко затрагивается специалистами в области издательского дела. Так, например, А. А. Филимонов отмечает, что «…подавляющее большинство учебных и научных изданий … на книжном рынке окажутся неконкурентоспособными, а их продажи останутся в пределах «погрешности измерения»» [3, с. 50]. Причины такого положения исследователь определяет как объективные (высокая себестоимость, узкая целевая аудитория) и субъективные («нерыночное» поведение авторов и издателей, инертность финансовых и юридических служб вуза).

Наиболее активными издателями переводной учебной литературы в Беларуси являются медицинские вузы, которые первыми стали обучать иностранных студентов на английском языке. Лидируют в этой области Белорусский государственный медицинский университет (БГМУ) и Гродненский государственный медицинский университет (ГрГМУ): за последние 10 лет БГМУ выпустил около 200 переводных учебных изданий, ГрГМУ – более 150. Другие вузы издают переводную учебную литературу в гораздо меньших масштабах: не больше 10 изданий за 10 лет (Витебский государственный медицинский университет, Гомельский государственный медицинский университет, Военная академия Республики Беларусь и др.).

По видам изданий чаще всего выпускаются учебно-методические пособия, методические рекомендации, практикумы, лабораторные практикумы и тексты лекций. Тематика переводных учебных изданий преимущественно медицинская (стоматология, микробиология, медицинская и биологическая физика, акушерство и гинекология, педиатрия, гистология, цитология, эмбриология, анатомия и др.), но в ГрГМУ выпускают также переводные учебные пособия по истории Беларуси, политологии, идеологии. В Военной академии Республики Беларусь перевод осуществляется на испанский и английский языки, в основном это пособия по артиллерии.

Как видим, в современной белорусской редакционно-издательской практике преобладает подготовка изданий, переведенных с родного языка на иностранный, а не с иностранного на родной. Технологическая схема работы в таком случае имеет свои особенности.

При выпуске учебной книги, перевод которой осуществляется с иностранного языка на язык страны издательства, общая схема в упрощенном виде будет выглядеть следующим образом (рис. 1).

При подготовке издания по такой схеме следует помнить: чем длиннее цепочка, ведущая от автора к изданию (в нашем случае это

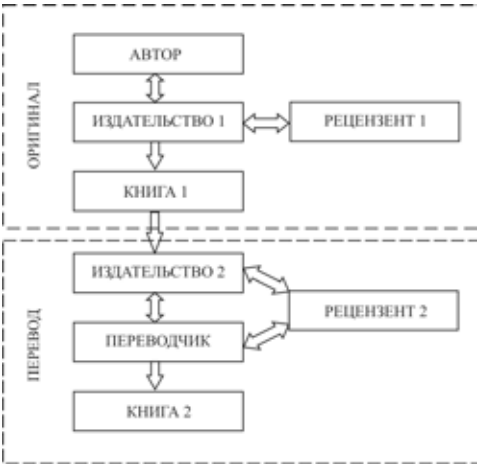


Рис. 1. Упрощенная схема подготовки переводного учебного издания для высшей школы (перевод с иностранного языка на родной)

«Книга 2», переводная), тем больше вероятность искажения авторского текста. Кроме того, существуют и другие трудности подготовки книги.

Во-первых, образовательные программы в разных странах могут значительно разниться. По этой причине при выборе издания для перевода необходимо определить степень соответствия учебной программе и оценить целесообразность перевода. Вместе с тем возможна компоновка переводного сборника с включением в него наиболее актуальных и необходимых материалов (статей, глав, параграфов и т. п.) из разных источников.

Во-вторых, уровень развития программного обеспечения и технической оснащенности предприятий в разных странах существенно отличается. Учебник же должен быть ориентирован на современное состояние отечественной отрасли. Для решения проблемы следует задействовать аппарат издания (предисловие переводчика/редактора перевода, примечания/комментарии) или вносить изменения в оригинальный текст, опять же с указанием в элементах аппарата.

В-третьих, произведение всегда отражает национальный социально-культурный контекст, который может не соответствовать фоновым знаниям студентов. Например, в оригинальном тексте могут быть названия местных университетов, журналов, фондов, издательств и т. п. И. С. Соколова отмечает, что в таких случаях «представляется уместным дополнение основного текста комментариями, раскрывающими

смысл того, что стоит за этими названиями, и содержащими указания на отечественные аналоги рассматриваемых авторами идей» [2, с. 83].

В-четвертых, иногда трудно перевести терминологию оригинального произведения, она может быть узкоспециальной или малоиспользуемой в другой стране. В связи с этим перевод может выполняться специалистами области (ученые во многих отраслях знания хорошо владеют иностранным языком, чтобы быть в курсе развития своей отрасли за рубежом) или же лингвистами с последующим рецензированием ученым или специалистом отрасли, чтобы избежать ошибок и неточностей.

В-пятых, список рекомендуемой литературы переводного учебника может быть неактуален или труднодоступен для читателей другой страны. В оригинальном издании такой список будет состоять из источников преимущественно на языке оригинала. В переводном издании целесообразно привести дополнительный список, в который войдет литература по теме на языке перевода [2].

Данный перечень проблемных вопросов не является исчерпывающим, но вмещает в себя основные тезисы, о которых следует помнить при работе над переводным учебным изданием для высшей школы.

Однако, как отмечалось выше, в издательствах Беларуси подобная технология используется редко. Чаще мы имеем дело с вариантом, когда язык оригинала – родной, а язык перевода – иностранный. Технологическая схема подготовки в таком случае другая (рис. 2).

Рис. 2. Упрощенная схема подготовки переводного учебного издания для высшей школы (перевод с родного языка на иностранный)

Как можно заметить, такая схема короче, а оригинальное произведение на родном языке может и не публиковаться. Следует заметить, что в случае, когда перевод осуществляется с уже вышедшего на рус-

ском языке издания, упрощенная схема подготовки напоминает представленную на рис. 1 с учетом того, что исключаются позиции «Рецензент 2» и «Издательство 2». Полностью исключается проблема соответствия учебной программе, поскольку издания готовятся в самом вузе для определенных специальностей. Однако при переводе «родной язык – иностранный» сложно учесть фоновые знания и особенности восприятия целевой аудитории, которая является носителем других культур и представляет другие национальности, иными словами, проблема учета социально-культурных особенностей остается. С большой вероятностью снимаются проблемы адекватного перевода терминов и соответствия списков рекомендуемой литературы языку перевода, что обусловлено следующими особенностями подготовки переводных учебных изданий.

Поскольку издания готовятся университетами, часто в роли переводчиков выступают сами авторы (например, практикум «Биоорганическая химия = Bioorganic chemistry» О. И. Ринейской, К. Г. Бурдашкиной, выпущенный в БГМУ). Среди причин такого «упрощения» схемы подготовки следует назвать недостаток переводчиков технической и медицинской литературы, низкую оплату труда переводчиков, достойный уровень владения иностранным языком среди ученых отрасли (для удержания медицинского обслуживания на высоком уровне необходимо следить за развитием отрасли за рубежом). В некоторых случаях перевод выполняется преподавателями кафедры иностранных языков соответствующего университета, которые также владеют узкоспециальной терминологией на родном и иностранном языках. Например, к таким изданиям относится практикум для иностранных учащихся «Гистология, цитология, эмбриология = Histology, cytology, embryology», авторы Т. М. Студенкина, Т. А. Вылегжанина, Т. И. Островская, переводчик – преподаватель кафедры иностранных языков БГМУ И. Ю. Абедковская. Следует отметить, что в случае выполнения перевода самим автором минимизируются переводческие искажения смысла, поскольку автор точно знает, что является наиболее существенным.

Что касается списков рекомендуемой литературы, то чаще всего в них включаются источники на английском языке, хотя в некоторых изданиях встречаются и русскоязычные (большинство изданий ВГМУ). В отдельных случаях авторы также прилагают список иноязычных источников, доступных в библиотеке университета.

Отметим, что при подготовке переводных учебных изданий собственно вузами есть серьезный недостаток: на данный момент нередко практикуется выпуск переводной учебной литературы без участия

редактора и корректора. Во многом такая ситуация определяется нехваткой редакторов, в достаточной мере владеющих иностранным языком, а также ограниченными финансовыми возможностями вузов. Однако если совмещение в одном лице автора и переводчика влияет на конечный результат скорее благоприятно, то отсутствие редакционной подготовки с большой вероятностью негативно отразится на качестве издания. Частично роль редактора может взять на себя рецензент, но главная его функция отличается от функции редактора.

Выводы

Итак, можно выделить следующие особенности, характеризующие белорусское книгоиздание в области переводной учебной литературы для высшей школы сегодня.

1. Переводные учебные издания для высшей школы выпускаются университетами для собственных нужд, в подавляющем большинстве это университеты медицинского профиля.

2. Как правило, отсутствует практика редактирования иноязычных изданий при выпуске их вузами.

3. Перевод осуществляется с родного языка автора на иностранный (английский) нередко самим автором.

4. Переводные учебные издания, подготовленные белорусскими вузами, полностью соответствуют отечественным учебным программам.

Таким образом, можно констатировать, что развитие белорусского книгоиздания в области переводной литературы обусловлено современными ориентирами и тенденциями развития высшей школы.

Литература

1. Худавердян, В. Ц.; Сапожников, Ю. Н. Научная и учебная литература в вузах: состояние и перспективы. *Университетская книга*, 2006, № 7, с. 16–18.
2. Соколова, И. С. Переводная естественнонаучная книга: типологические черты и особенности подготовки. *Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела*, 2007, № 4, с. 81–88.
3. Филимонов, А. А. Издать нельзя продать. *Университетская книга*, 2006, № 10, с. 48–50.

3D PRINTING HEAD TO PRINT WITH VISCOUS MATERIALS PROJECT

Paulauskas Š., Jurkonis Eug.
Vilnius Gediminas Technical University

Abstract

The article is analyzing possibilities to design and use 3D printing head which would have an ability to print with viscous materials. Possibilities to regulate debit of ejected viscous material with pressure or by volume methods are analyzed.

Research includes analysis designs of known 3D printing heads to print with viscous materials; review of their advantages and difficulties to use. Experimental research on specially produced laboratory equipment and designed 3D printing heads are presented. Main tests were done using liquid ceramics.

Viscoelasticity of ejected material, printing and material flow velocity are main parameters possible to variate to get quality prints. Very big attention to drying process of ejected material needs to be paid.

Key words: *3D printing, 3D printing head, viscous materials*

Introduction

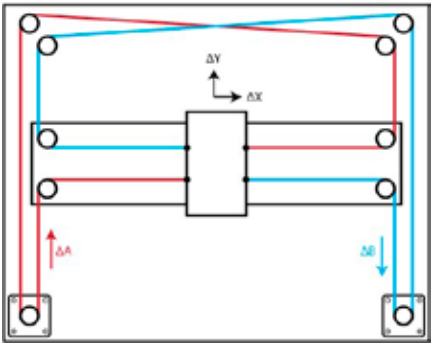
Nowadays technologies of 3D printing are rising in high speed with its innovative ways to bring new and exotic printing materials. That way 3D printing head to print with viscous materials project was picked as press engineer study program's bachelor final thesis.

Analysis of known 3D printing heads to print with viscous materials, their advantages and weakness leads to decision to use progressive cavity pump principle (moineau in short). Such design transfers fluid by means of the progress, through the pump, of a sequence of small, fixed shape, discrete cavities, as its rotor is turned. So, it leads to the volumetric flow rate (volume of fluid passes per unit time) being proportional to the rotation rate. This method gives an ability to control fixed amount of material through nozzle.

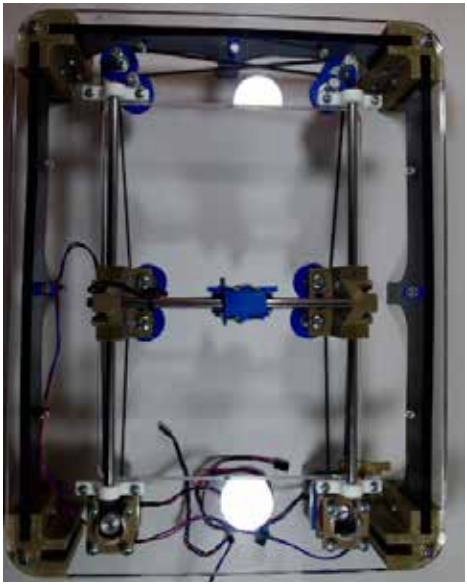
White clay was chose as the main material to test printing head, analyse its problems and flow-rate configurations. Clay is known for its difficultness to mold and make correct viscosity.

Testing board

In order to test such printing head, it was required to build head moving machine. Built plotter is based on CoreXY principle (1. Fig.). Important to note that this principle is superior comparing to other mechanical arrangement because of required lower inertia. In other words, gives more rapid acceleration. Another notable thing is low price of components.



1. Figure. CoreXY principle.[1]



2. Figure. Built CoreXY board.

This testing board (2. Fig.) is controlled by “Arduino” microcontroller board. It’s installed with open-sourced “Marlin” firmware with minor changes to adapt this system, receives “G-Code” command lines which is created by slicing program and firmware interprets into movements and other commands.

3D printing head

Progressive cavity pump principle can be implanted into lot of technologies and one of them is 3D printing head to print viscous materials. Most of current heads are structured with screw/ auger technologies to control flow rate and that makes cavity pump a new approach into 3D printing technology. Strong sides of this design are ability to control same volumetric extrusion despite of material’s viscosity, rotor and stator are maintained for a longer period comparing to auger/screw designs.

“Moineau” extruder is made from few different parts and assembled together for printing use (3. Fig.) and could be easily disassembled for cleaning or changing parts. These parts are printed with 3D printer in ABS plastic.

3. Figure. Parts of progressive cavity pump’s extruder.

Short review of main parts:

1. Rotor. It takes a form similar to corkscrew and makes off-center movement.
2. Stator. Designed to fit rotor inside and is formed set of fixed cavities in between.
3. Universal joint. Solution used because of rotor off-center movement and powered by stepper motor.
4. Material inlet tank. Receives materials from outside tank and moves into stator when rotor is moved. Also universal joint and motor is connected via shaft inside inlet tank.

5. Nozzle. Could be designed with various diameter by need, mainly 1–3 millimeters.

6. Stepper motor. Moves shaft and motor in any direction by necessity and requires 47.0 N·cm or higher holding torque. Controlled by microcontroller, "Arduino" in this case.

Designed head to print with viscous materials requires a tank to keep material intact and push into printer's head by need. Such material's flow is achieved mostly by air compressor. Inside of tank, there's piston which is pushed by fixed pressure (commonly 1-3 bar), that way material pushes until hits rotor's wall and holds until it rotates. Need to note that pressure cannot be set too high, otherwise material might flow through cavities.

Material's structure and preparation

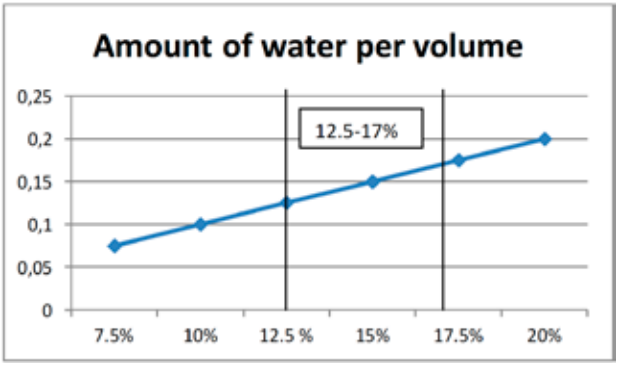
White clay is picked as a main material to conclude its project. Ceramic compounds are used very widely – from pottery to aerospace engineering. Each of ceramic material has its own properties and advantages over metal or polymer (1. Table).

1. Table. Comparison of three main materials

Property	Ceramic	Metal	Polymer
Hardness	Very high	Low	Very low
Thermal expansion	Low	High	Very low
Ductility	Low	High	High
Corrosion resistance	High	Low	Low
Wear resistance	High	Low	Low
Electrical conductivity	Low	High	Low
Thermal conductivity	Depends on material	High	Low
Magnetic	Depends on material	High	Very low
Density	Low	High	Very low

Every kind of clay differentiates by plasticity, adhesive, density, also by structure. There are three main categories based on the fired density of the finished wares: earthenware, stoneware and porcelain. Locally bought white clay goes into earthenware category and is fired on 1000°C temperature. Having no information about clay's density, it has been estimated with calculations that it's somewhere from 1.5 to 1.7 g/cm^3.

To achieve softness, material needs to be kneaded while adding little amount of water until it gets to the required plasticity. Attention must be taken into amount of water. Too much water makes clay too sticky and wet, the way printing process breaks down under inability to move a rotor due to the adhesiveness or model collapses due to the wetness. An analysis was conducted about how much water should be added to white clay to meet its required property and results are shown on 4. Figure. It was learnt that an interval from 12.5 to 17% of water per volume is correct amount to make a clay required plasticity. Also there's a possibility to determinate correct plasticity by touching and by the visual observation: softness, easy to wipe, visually glossy.



4. Figure. Required amount of water to achieve plasticity

Every clay compound requires drying processes including firing to achieve final step of modeling. This method dries all water out of clay and makes it hard but brittle.

5. Figure. Clay's flow through nozzle

Conclusion

Despite of achieved material flow control, it is still a long way of development into printing head with capabilities of printing various viscous materials and making one reliable product. Achievement of perfect printing control with such abrasive clay makes head reliable with other abrasive-less materials.

Material range could be expanded with silicone, porcelain, pastes with electrical conductivity. Such materials could be mixed with another 3D printing head and making various innovative prototypes.

References

1. Corexy.com "CoreXY principle". Access over internet: http://corexy.com/theory.html
2. Claytimes.com "Clay basics". Access over internet: http://www.claytimes.com/reference-guide/clay-basics.html
3. Ceramics.org "Structure and properties of ceramics". Access over internet: http://ceramics.org/learn-about-ceramics/structure-and-properties-of-ceramics

RESEARCH OF 3D PRINTED OBJECT DIMENSIONS INFLUENCE ON SURFACE PRECISION

Verbickaitė E., Sviackevičius P., Jurkonis E.
Vilnius Gediminas Technical University

Abstract
3D printing becomes more popular not only in arts, entertainment but also in production of industrial objects. Wider use of this technology needs quality of final product to be foreseen more accurately and effectively. While analyzing 3D printed object's relative measurements of 2D objects are taken into consideration. Main goal is to analyze influence of 3D printed object's size to its precision, prototype printing and evaluation. During analyze difference of whole project and printed model parameters and representation faults of a single fragment were evaluated. During research, ABS and PETG polymer were used. Experiment's step flow chart was created, variables of printing parameters were chosen and evaluation criteria were foreseen. Prepared 3D model is converted into STL file format. While generating operating G-code of a print-head, the same layer generating criteria were used for all printed models. All printed models were measured and according to gathered data charts of faults and deviations were created. Results and conclusions are presented. Notable, that major fault repeatability in 3D printed objects is noticeable along Z axis.
Key words: *3D printing, ABS, PETG, polymers, precision, G-code*

Introduction

3D Printing era has begun. It is one of the most potential industries over the last years. Currently, 3D printing technology is widely utilized in manufacturing of fully functioning prototypes. This technology lets us shorten design to manufacture cycles, thus reducing the cost of product and increasing competitiveness in the market. 3D printing becomes more popular not only in industry but also in arts, entertainment. Wider use of this technology needs quality of its final product to be foreseen more accurately and effectively. It is, however, remarkable how the question of accuracy is carefully

avoided.[1] There is a significant lack of published data on the FDM process characteristics and printing precision. This research was conducted in order to partially fill this gap and provide much needed information about accuracy. Other publications give only a superficial view on the matter without a proper scientifically founded in-depth analysis of the accuracy problem. There are some applications where question of accuracy is irrelevant, but compared with the biggest amount of applications the question of (guaranteed) accuracy is of prime importance.[1] The research was undertaken to characterize FDM technology and its processes in term of the achievable dimensional and geometrical accuracy. FDM is the most used technology of rapid prototyping with great potential towards rapid manufacturing. Designers need to know the capability profile of the process they are going to use. Used dimensional accuracy model was chosen in such way to represent characteristics needing to be investigated. Parts were printed from different polymers which have different shrinkage percentage. The main parameters that could cause dimensional deviations were: Layer Thickness, Infill, Extrusion multiplier, Part positioning on the platform. Current study investigates the effects of process parameters upon the dimensional accuracy of parts fabricated using Mass Portal delta printer.

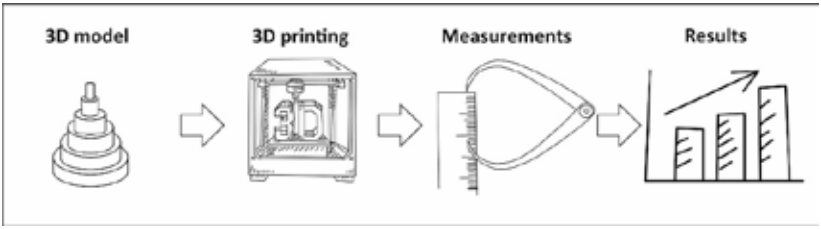


Figure 1. Experimental Process Flow Chart

Experiments and results

1. Experimental Software, Parameters, Materials

Slic3r (version 1.2.9) – G-code generator for 3D printers.

Repetier Host (version 1.6.0.) – Printing operating program.

Main chosen parameters of accuracy test prints:

- nominal dimensions of object – 30 mm, 20 mm, 10 mm;
- geometric features – circular;
- infill – 100% ;
- layer height – 0,2 mm, 0,1 mm;
- extrusion multiplier – 0,9;

- cooling – min 0, max 100%;
- printing speed – 30–45 mm/s.[4]

Materials used:

- white ABS 1,75 mm: Print temperature 220–260 ℃; First layer temperature 235 ℃;Print base material; Acrylic/ABS [2].
- blue PETG 1,75 mm :Extrusion Temperatures: 240–260 ℃; High strength filament; Dimensional Accuracy: ±0.05 mm;

2. Experimental Model

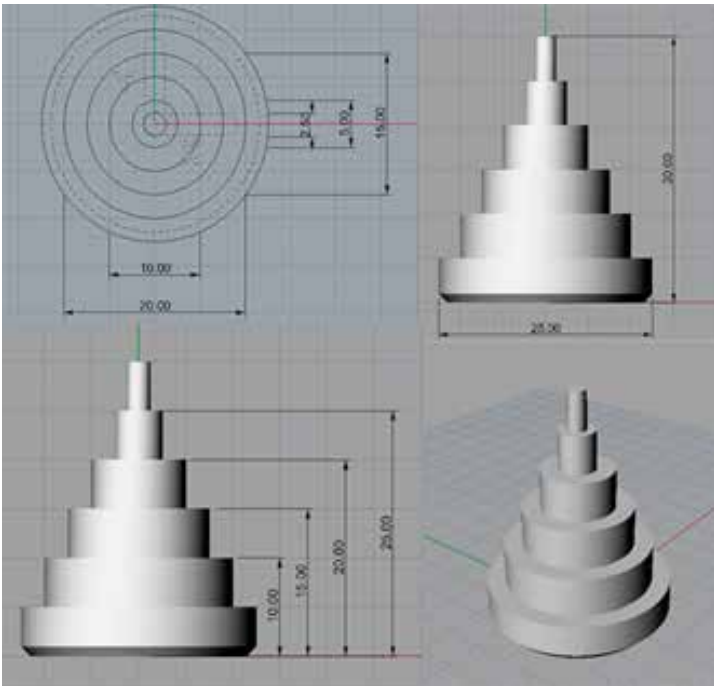


Figure 2 Digital 3D model of printed objects

4. Experimental instruments

3D delta printer MassPortal – Print speed: 30 mm/s – 300 mm/s Experimental materials: ABS, PET; Plastic filament diameter: 1.75 mm; Heated glass print bed — up to 120 °C; Nozzle diameter: 0.4 mm. [3]

For measurements: digital caliper. Resolution: 0.01 mm, Accuracy: 0.02 mm

Results

Table 1. Measurement results of printed object original size

Experiment No1. ABS white 30 mm					
Parameter	Layer height	0,2 mm			0,1 mm
Measure	Dimensions	1	2	3	4
Linear	Z_1	4,9	5	4,9	4,9
	Z_2	9,9	10	9,9	9,9
	Z_3	14,8	14,9	14,8	14,9
	Z_4	19,8	19,9	19,8	19,9
	Z_5	24,8	24,8	24,8	24,9
	Z	30	29,9	29,9	30,3
Diametric	D_1	2,3	2,3	2,3	2,5
	D_2	4,75	4,75	4,85	4,8
	D_3	9,8	9,75	9,75	9,8
	D_4	14,6	14,6	14,6	14,6
	D_5	19,6	19,6	19,6	19,6
	D_6	24,5	24,5	24,6	24,5

Table 2. Measurement results of printed object scaled 0.6

Experiment No2. ABS white 20mm					
Parameter	Layer height	0,1 mm			0,2 mm
Measure	Dimensions	1	2	3	4
Linear	Z_1	3,2	3,3	3,3	3,3
	Z_2	6,7	6,6	6,6	6,5
	Z_3	9,8	9,9	9,9	9,9
	Z_4	13,3	13,3	13,2	13,2
	Z_5	16,6	16,6	16,6	16,5
	Z	19,9	20,0	19,6	19,9
Diametric	D_1	1,45	1,5	1,5	1,45
	D_2	3,15	3,1	3,1	3,1
	D_3	6,5	6,5	6,5	6,5
	D_4	9,8	9,8	9,8	9,75
	D_5	13,05	13,05	13,0	13,05
	D_6	16,35	16,3	16,3	16,2

Table 3. Measurement results of printed object scaled 0.3

Experiment No3. ABS white 10 mm					
Parameter	Layer height	0,1 mm			0,2 mm
Measure	Dimensions	1	2	3	4
Linear	Z_1	1,7	1,6	1,7	1,6
	Z_2	3,3	3,3	3,3	3,3
	Z_3	5,3	5,0	4,9	4,9
	Z_4	6,8	6,7	6,7	6,5
	Z_5	8,5	8,3	8,3	8,4
	Z	10,0	10,0	10,0	10,0
Diametric	D_1	0,8	0,8	0,9	0,9
	D_2	1,6	1,6	1,7	1,7
	D_3	3,1	3,1	3,1	3,2
	D_4	4,7	4,75	4,7	4,8
	D_5	6,45	6,45	6,4	6,4
	D_6	8,2	8,1	8,1	8,0

Table 4. Measurement results of printed object (PETG material)

Experiment No4. PETG Blue				
Parameter	Layer height	0,2mm		
Measure	Dimensions	1	2	3
Linear	Z_1	5,0	3,3	1,8
	Z_2	10,0	6,7	3,4
	Z_3	15,0	10,2	5,2
	Z_4	20,0	13,5	6,8
	Z_5	25,0	16,9	8,5
	Z	30,2	20,5	10,3
Diametric	D_1	2,2	1,8	0,9
	D_2	4,8	3,2	1,5
	D_3	9,9	6,5	3,1
	D_4	14,8	10,0	4,8
	D_5	19,9	13,3	6,5
	D_6	24,9	16,6	8,2

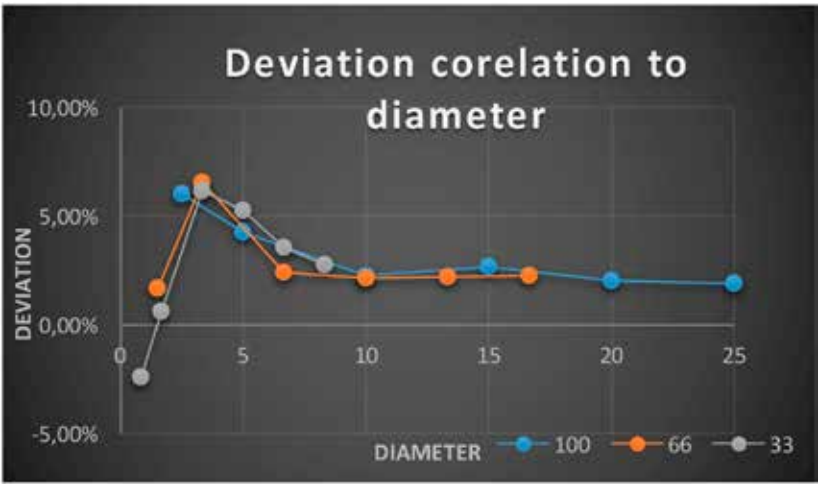


Figure 3. Deviation corelation to diameter

Conclusions

Linear and Diametric dimensions have been selected as quality indicators for the MassPortal printer. Parameters selected in Slic3r program had an affect for dimensional accurasy of printed objects. Investigation for geometric accuracy is based on the linear and diametric deviations between printed physical object and its' digital model. The experimental results indicate that:

- The average shrinkage of ABS polymer can be defined between 2–3%.
- In Fig.3 visible data spike can be treated as an error of printer machanics. Thus, should not be taken into consideration.

References

1. D. Dimitrov W. van Wijck K. Schreve N. de Beer, (2006),"Investigating the achievable accuracy of three dimensional printing", Rapid Prototyping Journal, Vol. 12 Iss 1 pp. 42 - 52
2. Materials [žiūrėta 2016-03-16] Prieiga per internetą: http://www.esun3d.net/cpxx.aspx?id=138&TypeId=10
3. MassPortal printers [žiūrėta 2016-03-15] Prieiga per internetą: http://massportal.com/en/shop/3dprinters
4. J. Kechagias*1, P. Stavropoulos2, A. Koutsomichalis3, I. Ntintakis4 and N. Vaxevanidis5 "Dimensional Accuracy Optimization of Prototypes produced by PolyJet Direct 3D Printing Technology",(2014) p. 61-65 ISBN: 978-1-61804-241-5

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСАХ

Яковлев Б.С., Проскуряков Н.Е., Архангельская Н.Н.
Тульский государственный университет

Abstract
The method of long-term storage and check of the integrity of digital content on the internet resources, including the periodic downloading of files from the server to the computer of designer and comparing them the checksum with the copy of files offered. The program was created to perform these actions in manual and automatic modes. Research and analysis of the speed of check of data were conducted and the results allow us to recommend this method for widespread use.
***Keywords**: digitization, electronic edition, Internet, protection, storage, site*

В настоящее время наблюдается рост активности в оцифровке и размещении в сети Интернет материалов образовательных учреждений, архивов, библиотек, музеев и других организаций.

Сегодняшнее состояние цифровых и телекоммуникационных технологий дает возможность дополнить классический процесс некоторыми специфическими этапами из-за потребности организаций выкладывать свои материалы в общий доступ, для рекламы и привлечения новых посетителей. Все основные и дополнительные этапы обычно выполняются параллельно, поэтому они не сильно замедляют процесс подготовки Интернет-порталов к окончательному запуску, но в них содержатся главные проблемы защиты и будущее коллекций музеев, архивов др. организаций.

Первый важной проблемой является выбор итогового формата для длительного хранения. В России архивные учреждения взяли за основу JPEG, хотя работа по их оцифровке осуществляется по программе с 2010-2020 г. и ориентировалась при создании на уже существующие методики в других странах, в том числе на Национальное управление архивов и документации (NARA - National Archives and Records Administration, USA) [1, 2].

Вторая по значимости проблема заключается в проектировании платформы сайта, которой удобно пользоваться посетителям и которая подходит для воспроизведения и защиты любого типа контента.

Проблема безопасности сайтов и долговременных хранилищ библиотек, архивов, издательств, университетов в настоящее время усугубилась

также из-за появления «вирусов-шифровальщиков», которые поражают локальные и сетевые диски, шифруя все популярные файлы, при этом каждый раз меняя пароль и алгоритм шифрования. Из-за этого на сегодняшний день данные после заражения восстановлению не подлежат.

Чтобы определить, как бороться с описанными выше угрозами необходимо понимать, как устроена работа WEB-серверов и что они из себя представляют.

Общая схема работы оборудования представлена на рис. 1. Уязвимостям заражения подвержено то оборудование, которое участвует в обработке сигнала, т.е. «управляющий компьютер», получающий запросы от пользователей, обрабатывающий их, отправляющий уже свои запросы по локальной сети в основное хранилище к «стойкам».

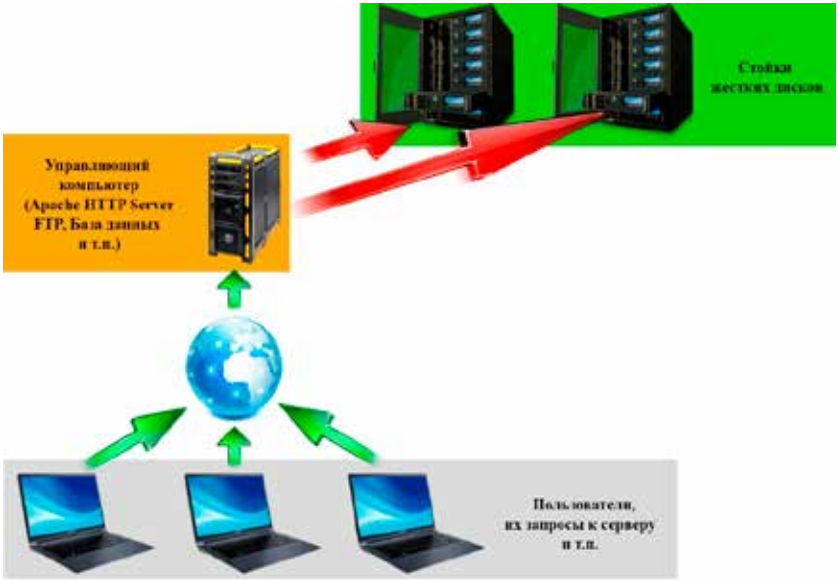


Рис. 1. Общая схема оборудования для WEB-сервера

В классической схеме на «управляющем компьютере» установлено программное обеспечение по резервному копированию, антивирусная система и программы, регламентирующие права пользователей, доступа к файлам и т.п. Он получает, проверяет, обрабатывает запросы от пользователей и после этого принимает решение давать доступ к файлам, отдавать ли ответ на запросы или нет.

«Стойки» представляют из себя корпус с отсеками под жесткие диски. В каждом отсеке есть micro-материнская плата с предустановленной операционной системой Linux, LAN разъемом. Кроме того, данное оборудование поддерживает работу RAID-массивов. Обмен данными между «стойками» и «управляющим компьютером» осуществляется через запросы, текстовыми командами.

В этой компоновке заразиться может «управляющий компьютер», т.к. гипотетически он может быть создан и не на системах UNIX. На жестких дисках в «стойках» хранится относительно статичная информация и автоматически создается резервное копирование при каждой записи, перезаписи файлов, т.к. используется RAID-массив. Поэтому мы имеем отличную систему хранения файлов на сервере, позволяющую почти на 100% защитить файлы от потери, но они могут быть заражены программным образом. Связано это с тем, что в «стойках» не может работать и обновляться антивирус, т.к. система относительно замкнута и большинство фирм, работающие на рынке Интернет-услуг имеют огромные объемы данных и проверять файлы пользователей обычным сканером в реальном времени они просто не в состоянии.

Поэтому в современных реалиях появились «антивирусы для сайтов». Что касается угроз, от которых защищают WEB-антивирусы, то это классические вирусы перенаправления, рекламные баннеры и прочие визуальные эффекты, мешающие пользователям использовать Ваш сайт.

К сожалению, есть и другая проблема в области защиты данных на WEB-серверах: сам сервер может быть заражен, если он создан не на основе системы UNIX. Тогда как бы Вы не лечили сайт, какие бы уязвимости не нашли и исправили, все равно будете постоянно заражены, хоть и будете лечить свой Интернет-ресурс. Исправить это нельзя из-за того, что WEB-антивирусы не могут проверять файлы, находящиеся на уровень выше, чем находится сам сайт.

Для того чтобы понять это необходимо вспомнить как устроено взаимодействие программ на WEB-сервере и какое ПО на нем установлено. Все программное обеспечение установлено на «управляющем компьютере» (рис. 1). В комплект программ входит: ядро (Apache); серверный язык (PHP, ASP); FTP-сервер (обычно FileZilla FTP-Server); база данных (MySQL или Oracle) и модуль отправки писем (SMTP-server). При этом ядро связывает все программы воедино, путем отправки запросов в соответствующие службы. Система конфигурации Apache основана на текстовых конфигурационных файлах. Имеет три условных уровня конфигурации: конфигурация сервера (httpd.conf); конфигурация вир-

туального хоста (httpd.conf, начиная с версии 2.2 - extra/httpd-vhosts.conf); конфигурация уровня директории (.htaccess).

Доступ к файлу конфигурации уровня директории (.htaccess) может получить владелец сайта, но конфигурация сервера (httpd.conf) и конфигурация виртуального хоста (httpd.conf) в иерархии выше, и до них владелец сайта доступа не имеет.

Чтобы осуществить такое разделение прав разработчики Apache создали 2 области - системную и пользовательскую. Формально в пользовательской области находятся все файлы вашего сайта и всех клиентов данной фирмы, а в служебной - только файлы Apache и его настройки. При попытке зайти на сервер при помощи FTP-протокола пользователи просто не увидят каталоги служебной области Apache.

Подводя промежуточный итог можно выделить 2 проблемы:

- антивирусы для сайтов малоэффективны и недейственны;
- хостинги не проводят постоянный контроль за вирусами на своих серверах из-за больших объемов данных пользователей;

Эти проблемы можно решить несколькими способами:

1. Постоянно визуально проверять состояние и поведение Вашего сайта в Интернет частыми захода на него;

2. Как угодно часто загружать файлы с Вашего сайта к себе на PC во временную директорию и проводить проверку антивирусной программой. При обнаружении угроз перезаписывать данные, содержащиеся на сервере, их незараженными копиями;

3. Сверять файлы на сервере с копиями на Вашем жестком диске.

Стоит пояснить, что первым способом результат заражения вирусами визуально выявляются быстрее, чем обход всех файлов программным образом, но он не может быть автоматизирован, а значит и не может относительно часто применяться, что делает его практически бесполезным.

Второй способ более действенен, но требует больших временных затрат и, что более важно, очень сильно связан с реакцией на зараженный файл со стороны установленного антивируса. Известно, что корпорации ESET и Kaspersky Lab при обнаружении зараженного файла вирусами перенаправления удаляют или перемещают эти файлы, не производя их лечения. Dr.WEB более лоялен и производит автоматическое лечение этих файлов. Но данный способ все равно содержит один явный проблемный пункт - антивирусные системы не распознают источник заражения, т.е. само тело вируса, т.к. для них это обычный код страниц Интернет. Данную проблему вручную решает сам человек.

Третий способ подразумевает использование проверки контрольных сумм файлов (CRC). Он более универсален, т.к. может быть применен в большинстве случаев, не зависит от описаний вирусных сигнатур в базах антивирусных программ и, главное, может обезвредить тело вируса, потому что в случае заражения файлов на сервере код так или иначе изменит размер файла.

На наш взгляд наиболее действенным способом проверки файлов WEB-серверов на вирусы является третий метод - проверка контрольных сумм файлов. Однако программным образом получить CRC по запросам к файлам по FTP-соединению невозможно. Поэтому можно предложить 2 альтернативных метода проверки:

1. Опрос файлов сервера средствами серверных языков (PHP, ASP).

2. Последовательная загрузка файлов с сервера на PC и проверка контрольных сумм файлов.

Первый метод будет работать более быстро, но в нем заложены некоторые недостатки: при осуществлении такого опроса сам файл может стать переносчиком заражения, и при этом есть вероятность ошибки определения контрольной суммы из-за разницы файловой системы Unix с пользовательской (чаще всего FAT32, NTFS).

Поэтому в работе предлагается использовать последний вариант. Чтобы избежать ошибки определения контрольных сумм, планируется загрузка файлов с сервера на PC пользователя и последующее сравнение контрольных сумм с копией файлов сайта.

С этой целью была разработана программа, выполняющая данные действия в ручном (одноразовая проверка по требованию пользователя) и автоматическом режимах (постоянный режим проверки через установленное пользователем время), интерфейс которой представлен на рис. 2.

Суть работы ПО заключается в следующем:

1. Указывается каталог где хранится оригинальная (эталонная) копия проверяемого сайта на PC.

2. В указанном каталоге, проводится опрос существующих файлов.

3. Производится подсчет контрольных сумм файлов и перевод этих данных в MD5.

4. Производится проверка файлов на сервере.

5. В случае обнаружения несовпадения файл из эталонного каталога загружается на сервер с полной заменой. Также данный файл не удаляется из временного каталога программы проверки сумм, для дальнейшего ручного анализа человеком. В случае отсутствия несовпадений временный файл удаляется с компьютера пользователя и происходит повторение пункта 4 для следующего файла.

6. В случае активации автоматического режима работы ПО будет повторять пункты 4 и 5 через заданное пользователем время. Если же был активирован ручной режим, то по окончании проверка остановится.

7. По окончании проверки можно просмотреть сохраненный отчет работы.

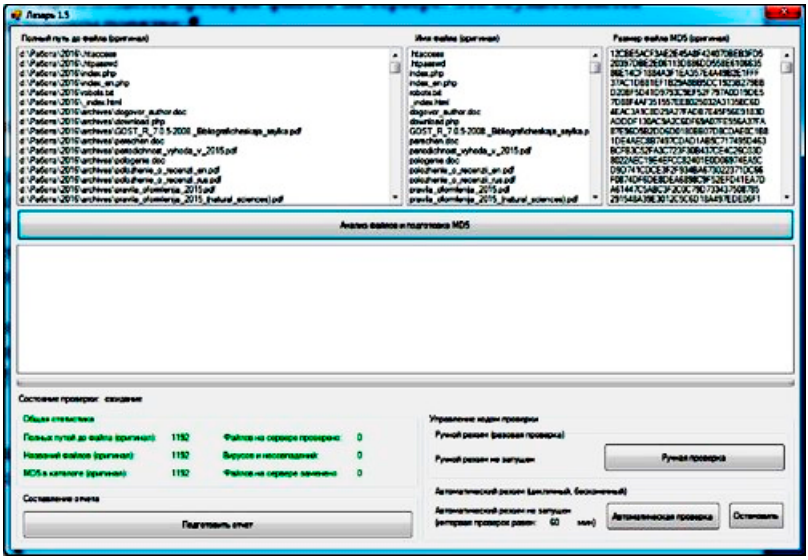


Рис. 2. Внешний вид программы проверки контрольных сумм

Данное ПО было разработано и апробировано для контроля целостности данных сайта журналов серии «Известия Тульского государственного университета» («Известия ТулГУ»), входящих в перечень ВАК РФ.

В ходе работы было установлено, что вирусы или ошибки WEB-сервера могут приводить к удалению файлов с сайта. Встречались случаи обнаружения сбойных файлов, в случае, когда происходил разрыв соединения с сетью. Предлагаемый метод и разработанное ПО справляются с данными проблемами.

Используя результаты предыдущих исследований [3], изучалась зависимость времени проверки от объемов данных и степени их заражения (табл. 1). В качестве испытуемого файла использовался архив, разбитый на части по 100 Мб. Определялось время проверки данных объемом 100 Мб, 500 Мб и 1 Гб. Также определялось время, затрачиваемое на лечение сайта в случае его полного заражения.

Для этого видеофайл был разбит на части по 100 Мб, выбрана одна из его частей. Проверяемый объем создавался за счет добавления этой части на сервер в каталоги с порядковыми номерами от 1 до 10. Это позволило строго контролировать объем данных. В случае проверки сайта на заражение, в каталоги помещался архив объемом 75 Мб с названием файла оригинала. Этим создавалось искусственное несоответствие объемов оригинального файла с проверяемым на сервере.

Стоит обратить внимание на то, что, если бы использовались малые по объему файлы, время проверки было бы меньшим, т.к. процесс опроса файлов проходил бы более динамично. Результаты исследования представлены на рис. 3 и 4.

Таблица 1. Время проверки CRC в зависимости от объемов

Объем файла	Время проверки контрольных сумм, с					Среднее значение
	опыт 1	опыт 2	опыт 3	опыт 4	опыт 5	
заражение отсутствует						
100 Мб	10	11	10	9	10	10
500 Мб	78	74	73	75	75	75
1 Гб	164	163	162	163	163	163
файлы отсутствуют						
100 Мб	47	48	47	47	47	47,2
500 Мб	230	232	232	231	232	231,4
1 Гб	430	428	428	428	427	428,2
файлы заражены						
100 Мб	45	42	44	44	45	44
500 Мб	260	266	260	261	262	261,8
1 Гб	559	580	578	578	576	574,2

Анализ скорости проверки данных (рис. 3) показал, что при отсутствии заражения файлов на сервере скорость сравнения контрольных сумм в 3…5 раз больше, чем в ситуации, когда файлы отсутствуют или были заражены. Это обусловлено тем, что по предлагаемому алгоритму файлы должны быть сохранены с сайта, а после, при несовпадении контрольных сумм, загружены обратно на сервер.

В случае отсутствия файлов на сервере (кривая 2 на рис. 4), скорость проверки данных равна скорости их прямой загрузки на сервер, т.е. равна реальной скорости работы Интернет-подключения.

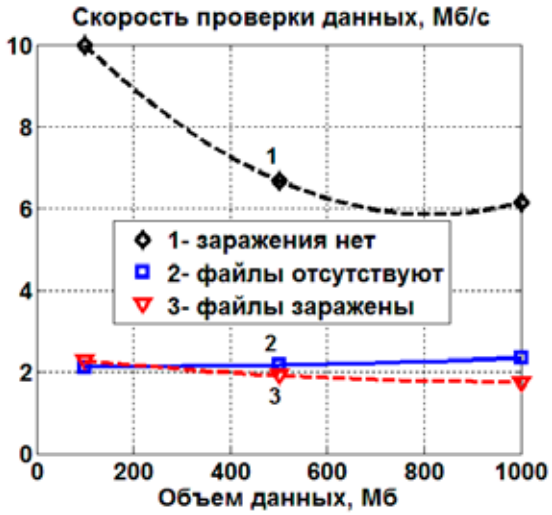


Рис. 3. График скорости проверки данных:
1 – заражения нет; 2 – файлы отсутствуют;
3 – файлы заражены

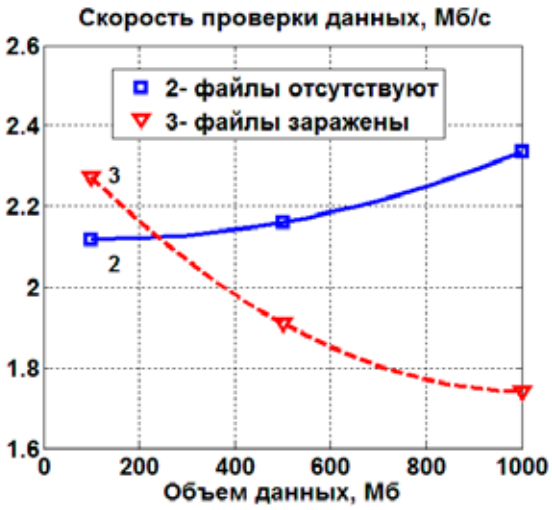


Рис. 4. График скорости проверки данных:
2 – файлы отсутствуют; 3 – файлы заражены

Минусом предложенной системы проверки сайтов является снижение скорости проверки при заражении файлов (кривая 3 на рис. 4), т.к. фактически это приводит к двукратному увеличению времени проверки. Однако, такой подход необходим, во-первых, из-за отсутствия явного метода опроса свойств файлов через FTP-соединение средствами языков программирования, во-вторых, из-за разницы файловых систем сервера и PC.

Основные выводы по работе:

1. В случае организации длительного хранения оцифрованных данных на WEB-сервере или локальной сети необходимо использовать только бинарный способ записи файлов.

2. В большинстве случаев WEB-антивирусы не в состоянии справиться с реальной угрозой для сайтов.

3. Метод борьбы с вирусными угрозами для WEB-ресурсов, основанный на проверке контрольных сумм файлов показывает хорошие результаты и может применяться для этих задач.

4. В современных условиях необходимо более активно использовать решения по резервному копированию данных, использовать облачные технологии и другие способы.

5. При разработке сайтов архивных, музейных, образовательных учреждений необходимо стараться группировать файлы сценариев по важности, т.к. это повлияет на быстроту проверки ресурса.

Список литературы

1. Малых В.В. Российская vs американская концепции развития госархивной отрасли. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://www.pcweek.ru/ecm/blog/ecm/6723.php#29642 (дата обращения: 10.03.2016).
2. Юмашева Ю.Ю. Методические рекомендации по электронному копированию архивных документов и управлению полученным информационным массивом. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://archives.ru/documents/rekomend_el-copy-archival-documents.shtml (дата обращения: 28.02.2016).
3. Яковлев Б.С. Исследование стойкости несетевых электронных изданий и основных видов контента // Б.С. Яковлев, Н.Н. Архангельская, Н.Е. Проскуряков / В сборнике: Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Труды XVIII объединенной конференции «Интернет и современное общество» (IMS-2015). Университет ИТМО; Библиотека Российской академии наук. Санкт-Петербург, 2015. С. 153–166.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕНТИКУЛЯРНОЙ ПЕЧАТИ

Проскуряков Н.Е., Колесникова А.С.
Тульский государственный университет

Abstract
Lenticular print in connection with wide distribution of stereo- and vario images is increasingly drawing the attention. This article describes the stages of creating stereoscopic and dynamic images, principles used in selecting materials and aspects of human perception that allow people to distinguish reproducing effects.
***Keywords**: Lenticular print, stereo image, vario image, lens, lenticular screen, lineature, lenticular*

Разнообразие требований потребителя к печатной индустрии способствовало развитию новых видов печати, одним из которых стала лентикулярная печать. Эта технология способствует созданию стерео и варио изображений.

Лентикулярная печать позволяет превратить обычное статическое изображение в яркое динамичное средство преподнесения визуальной информации.

Динамика достигается за счет чередования соответствующих изображений на линзе с изменением угла обзора (рис.1)

Из этого следует, что минимальные средства для создания лентикулярного изображения – два простых изображения и непосредственно линза. Сложность получаемой анимации зависит от числа входящих изображений.

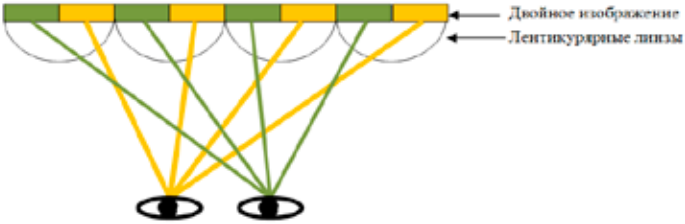


Рисунок 1.Принцип работы лентикулярной линзы

В качестве печатной основы используется пластик (линзовый растр). На лицевой стороне пластика по всей площади листа располагаются цилиндрические линзы, позволяющие обеспечить необходимые оптические свойства, преломляя изображение. Каждая из линз напоминает лупу, увеличивая изображение и отображая определенные фрагменты в зависимости от положения.

Непосредственно изображение наносится на оборотную сторону листа фотоплоттером, трафаретным станком или УФ-машиной. Запечатанный пластик чаще всего кашируется на картон или форгируется с обратной стороны [1].

Лентикуляры обладают разной толщиной и рассчитаны на разный угол просмотра. Линзы выбираются в зависимости от способа печати и конечного изображения. Например, для яркой анимации подходят лентикуляры с широким углом просмотра, тогда как трехмерность изображения создается лучше всего узкими углами.

В качестве примера рассмотрим процесс создания простейшего вариоэффекта с двумя изображениями.

В первую очередь выбираются два подходящих изображения, например (рис.2):

Рисунок 2.Исходные изображения

Каждому изображению придается полосатый вид. Ширина полос, наносимых на изображения, соответствует половине толщины линзы – полосы лентикуляра.

После обработки изображения приобретают вид (рис.3).

Следующим шагом становится объединение изображений в единый файл при помощи специальных программ.

Получившийся рисунок представляет собой смесь картинок, а на одну лентикулярную линзу приходится две полосы: одна с первого изображения, другая – со второго (рис.4).

Если создаваемый вариоэффект более сложен, в него могут закладывать, к примеру, десять различных изображений, но тогда ширина полосы на каждой из картинок будет соответствовать одной десятой ширине линзы.

Рисунок 3.Обработанные изображения

Рисунок 4. Совмещенные изображения

Разбивка изображения на полосы производится специальными программами в соответствии с выбранными параметрами линзового растра и числом используемых изображений.

Когда изображение готово, его печатают на гладкой стороне линзового растра, получая желаемый вариоэффект (рис.5).

Линзовый растр, применяющийся для создания необходимого стерео или варио эффекта, характеризуется линиатурой (lpi), то есть количеством линз, приходящимся на один дюйм. Линзовый растр с меньшей линиатурой содержит более крупные линзы, позволяя увеличивать расстояние от наблюдателя до изображения [2].

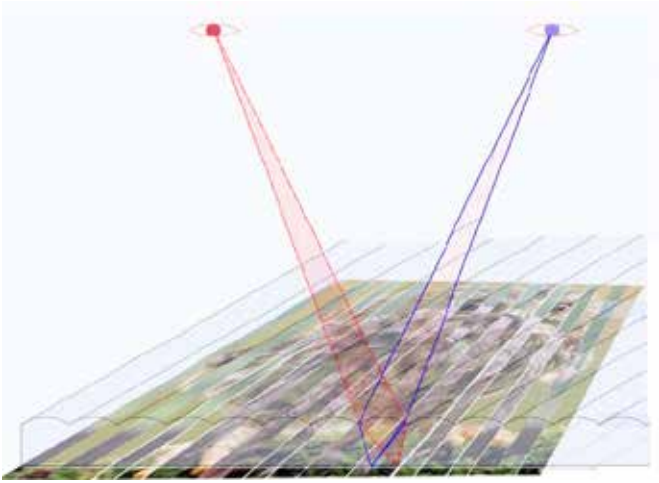


Рисунок 5. Варио изображение

Создание любого изображения начинается с определения его назначения, то есть с какой целью, а соответственно и с какого расстояния люди будут на него смотреть.

При печати важно принимать в расчет разрешение печатного устройства, к примеру, струйная печать ограничивается линиатурой в 75 lpi. Очень важно, чтобы разрешающая способность выводного устройства была кратна выбранной линиатуре.

Рассмотрим пример разрешения выводного устройства 720 dpi. Если нам нужно напечатать изображение на пластике с линиатурой 30 lpi, мы получим соотношение:

720/30 = 24,

то есть на одну линзу приходится ровно 24 точки.

С другой стороны, при нарушении соответствия, например, если использовать тоже выводное устройство и выбрать линиатуру 70 lpi, мы получим соотношение

$$720/70 = 10,2$$

Остаток 0,2, не вошедший под одну линзу, частично попадет под следующую, это нарушит четкость перехода изображений, что непростительно для вариоизображений.

Линзовый растр выбирается исходя из назначения продукции: необходимых эффектов и расстояния, с которого она должна воздействовать на людей (**рис 6**) [3].

Виды линзового растра, lpi	Толщина пластика, мм	Эффекты	Расстояние просмотра, м	Угол обзора
10	3,81	Варио, мультипликация, морфинг, зум	3 – 15	48°
15	2,48	Варио, мультипликация, морфинг, зум, 3D	3 – 7	47°
20	2,16	Варио, мультипликация, морфинг, зум, 3D	3 – 7	47°
30	1,32	Мультипликация, морфинг, зум	2 – 6	49°
40	0,8	Глубокое стерео, быстрое варио	1,5 – 3,0	51°
60	1,22	Трехмерная глубина, варио	0,3 – 3	26°
70	0,9	Глубокое стерео, быстрое варио	0,15- 1,8 м	28°
75	0,45	Стерео, варио, анимация, зум, морфинг. Используется для офсетной печати	0,15- 1,8 м	49°
100	0,58	Глубокое стерео и быстрое варио	0,15- 0,6 м	37°

Рисунок 6. Разновидности линзовых растров

Вывод: глубина восприятия, передаваемая технологией лентикулярной печати, позволяет привлекать внимание и способствует быстрому запоминанию информации в отличие от статичной рекламы.

Доступность программного обеспечения перенесла этот вид рекламы из мира фантазий в повседневную реальность.

Для получения яркой динамичной картинки достаточно иметь под рукой исходные изображения, компьютер с программой, кадрирующей изображения под нужный растр, цветной принтер высокого разрешения и конечно лентикулярный пластик, на который аккуратно наклеивается полученное изображение. Список инструментов не содержит

труднодоступных или высоко затратных материалов – этим можно объяснить широкое распространение лентикулярной печати в нише рекламной индустрии.

Список литературы

1. Стерео-варио изображения. Как это работает. [Электронный ресурс] URL: http://filotaimist.ru/stereo-vario-izobrazheniya-kak-eto-rabotaet/ (Дата обращения: 2016-03-01).
2. Как выбрать линзовый растр? [Электронный ресурс] URL: http://www.publish.ru/articles/201207-08_20011328 (Дата обращения: 2016-03-03).
3. Лентикулярный пластик. [Электронный ресурс] URL: http://www.microline-service.ru/lentikulyarnyj-plastik (Дата обращения: 2016-03-03).

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДЕЛА

Кузовлева О.В.
Тульский государственный университет

Abstract
The article presents a review of the new printing equipment, their advantages and features, that is causing interest among the manufacturers of printing products.
Keywords: *printing, development, technology, equipment*

Постоянное совершенствование издательских технологий приводит к тому, что производители полиграфической продукции не только интересуются, но и вынуждены ориентироваться на новые технологии, и кроме того, на растущие потребности рынка.

Многие крупные издательства и небольшие типографии идут в ногу со временем, приобретая новинки, начиная от панелей управления для сенсора цветных линий и системы равнения и заканчивая современными печатными системами, совершенствуя тем самым своё производство и расширяя свои возможности.

Есть, безусловно, и предпочтения при производстве определённого вида продукции. Так производители упаковки предпочитают флексографию, в то время как традиционные офсетные типографии выбирают «цифру» [1].

Лидерами в производстве печатного оборудования являются Heidelberg, KBA, Konica Minolta, Xerox и др.

В частности, концерн KBA представляют машины для листовой офсетной печати KBA Rapida 130-162a, которые печатают не только качественно и быстро, но также и рентабельно, что немаловажно в настоящее время. Благодаря переключаемому устройству переворота можно использовать эти машины для производства больших объёмов рекламной и книжной продукции. Кроме того, эти машины незаменимы при производстве упаковки.

В настоящее время внедрена технология офсетной печати с переменным форматом (печатная машина Müller Martini VSOP). Машина изготавливается для ширины полотна 520 мм и 850 мм и предполагает

возможность построения с использованием секций флексографской печати, глубокой и трафаретной печати.

Интересные предложения появляются и от производителей цифровых машин. Так Konica Minolta предлагает машины для оперативной печати Bizhub PRESS C6000/C7000 с хорошим соотношением цены, качества и производительности. Печать может осуществляться на широком спектре материалов. Разрешение растрирования и печати 1200 dpi.

Одна из последних разработок компании Heidelberg – 4D Printing. Речь идёт о печати на объёмных предметах – от простейшей сувенирной продукции и упаковки (контейнеры, бутылки, флаконы) до автомобилей и самолётов. В основе 4D-устройств лежат струйные технологии FujiFilm, дополненные роботами-манипуляторами [2].

Компания Heidelberg представляет также целую серию разработок в самых разных областях полиграфии: в цифровой печати – электрографические машины Ricoh, для печати этикеток – машина Gallus DCS 340 и специальное оборудование для печати на трёхмерных объектах Jetmaster Dimension.

Принципиально новая разработка компании Heidelberg – цифровая струйная печатная машина формата B1, основанная на технологии drop-on-demand. В настоящее время запущен прототип данной машины, который пока не имеет названия, а к концу 2016 года компания уже планирует принимать на него заказы [3].

За последние годы произошло повышение цен на сырьё, рост накладных расходов на фоне возникающих экономических проблем, что отрицательно сказывается на деятельности полиграфических предприятий. И, тем не менее, большая часть типографий повысили свои доходы, нарастили объёмы печати, отмечают рост числа заказов и продолжают следить за тенденциями развития рынка оборудования и материалов, приобретая новинки, совершенствуя тем самым своё производство и расширяя свои возможности.

Список литературы

1. Шапинова Н. Время перемен. Тенденции глобальные и локальные. *Флексоплюс*, 2014, №2. – С. 2. - ISSN 1562-501X.
2. Амангельдыев А. Цифровое будущее от Heidelberg и Gallus: скоростная струйная и даже 4D-печать. *Флексоплюс*, 2014, №2. – С. 20-21. - ISSN 1562-501X.
3. Heidelberg: Industry 4.0. Время перемен. *Курсив*, 2015, №6. – С. 26-30. - ISSN 1562-5001.

LEAN-MANUFACTURING AND PROCESS STANDARD OFFSET STANDARDISATION FOR THE PRINTING INDUSTRY

Kerner E.
CEO of Grafitek, Estonia

In the process of preparing optimization projects for the printing industry, that is in a constant stage of development, the employees competence requirements have already now drastically changed and will change even more in the future. Different new technology trends often introduce a misleading image of where the printing industry is moving. In order to secure the sustainability of printing industry, we should introduce the most important possibilities for future production already in the early stage of industry developments. This white paper will introduce key-points, trends and some critics how companies understand the workflow process standardisation, employees training goals how to apply the standardized manufacturing processes and as successful end of the standardisation project, PSO certify their manufacturing process as a proof of manufacturing quality excellency.

Some of the EU member states printing industries, due to either economical reasons, mislead propaganda or an insufficient competence level cannot enable the standardization projects for the industrial manufacturing, to implement the Total Quality Management, 6 Sigma and ISO standards based quality programs on a higher level. Often, due to the lack of modern manufacturing theory and competency subjects at VET or HEI, the employee's trainings for the 5S, LEAN-manufacturing theories will start only at industry, then the personal characteristics are already established for printing-, bindery-, etc. operators. To establish a proper education that also supports the industry management theories, it is recommended to join the forces of different countries with an aim of bringing more young people into the VET and HEI of Graphic Industry and to train already young specialists to modern manufacturing theories. If we can, all together, improve the existing curriculums with industrial manufacturing theories, then we will not spend double resources, but supporting each other's efforts, we can keep VET, HEI and printing industry sustainable. This paper we will describe some examples from undersign experiences, how to implement at printing industry the standardized workflows and quality control routines. Based on field experiences we have to look inside the ISO-12647-2(2013) requirements and printing industry quality methods:

1. PSO used on global printing markets;
2. LEAN-manufacturing used on global industrial markets;

The standardisation methods of FOGRA and LEAN-manufacturing include the best of their competences. After implementing the standardisation routines (example 5S, TQM etc.), industry will have the potential to continue their process optimisation projects at higher level and fine-tuned the manufacturing routines to PSO certification. Even by developed manufacturing theories, it can-not/will-not replace the manual working competences and skills that are required in order to work with high speed and ITC based machines in a company, in accordance with job profiles and working place discipline, exactness, teamwork etc.

Common standardisation theories are mostly based on the offset technology in the field of media content printing or civil production printing. Due to the trending reduction of print runs of the traditional offset, production is quickly changing its focus to digital output devices or other printing technologies as well flexo, gravure etc. Misguided assessments and focalisations concerning the future trends of printing industry are leading to the reduction of VET courses, to closing down of well operating departments and to giving young people the erroneous information that printing industry is a heavy load and stress on environmental aspects. To promote in changing trend of the printing industry, we shall focus our standardisation routines as well on sustainable printing technologies of packaging printing, printing on difficult substrates and giving to the printed products high value for ITC, electronic, pharmacy etc. industries. Packaging and multi-technology printing will keep the production printing sustainable for a long time. As our studies have shown, all printing industry fields are in need of broad-minded specialists to be able manages difficult standardisation processes and follow them up on everyday based manufacturing and operation.

Keywords: *printing industry standardisation theories, LEAN-manufacturing theories, Total Quality Management, 6 Sigma, Process Standard Offset (PSO).*

INOVACIJOS LEIDYBOS, POLIGRAFIJOS
IR MULTIMEDIJOS TECHNOLOGIJOSE 2016
Mokslinės-praktinės konferencijos straipsnių rinkinys

Scientific-practical conference
INNOVATIONS IN PUBLISHING, PRINTING
AND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES 2016
Conference proceedings

ISSN 2029-4638

Spausdino Kauno kolegijos leidybos centras,
Pramonės pr. 20 LT-50468 Kaunas
Maketavo *Virginijus Valčiukas*
Tiražas 100. Užsakymo Nr. I-1077