

Mokslinė-praktinė konferencija

**INOVACIJOS LEIDYBOS,  
POLIGRAFIJOS IR MULTIMEDIJOS  
TECHNOLOGIJOSE 2017**

2017 04 13–14

straipsnių rinkinys

Scientific-practical conference

**INNOVATIONS IN PUBLISHING, PRINTING  
AND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES 2017**

Kaunas, 2017

## Scientific committee

Ph.D. Professor Yurij Sergeevic Andrejev

(Moscow Polytechnic University, Russia)

Ph.D. Professor Georgij Petriaszwili

(Warsaw University of Technology, Poland)

Ph.D. Associate Professor Juozas Margelevičius

(Kauno kolegija / Kaunas University of Applied Sciences, Lithuania)

Ph.D. Associate Professor Algimantas Aleksa

(Kaunas University of Technology, Lithuania)

Ph.D. Associate Professor Renata Gudaitienė

(Kauno kolegija / Kaunas University of Applied Sciences, Lithuania)

Ph.D. Associate Professor Giedrė Judita Rastauskienė

(Kauno kolegija / Kaunas University of Applied Sciences, Lithuania)

## Contents

**Байдаков Д. И., Гуськова М.Е., Рудяк Ю.В.**

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНОГО  
НАБУХАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ КРАСКОПЕРЕДАЮЩЕГО СЛОЯ ОФСЕТНОГО  
РЕЗИНОТКАНЕВОГО ПОЛОТНА.....5

**Баклагина Т.П.**

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОМПАНИИ TETRA PAK ..... 11

**Čebruk A. , Venytė I.**

QUALITATIVE ANALYSIS OF MAGAZINES PRODUCTION OFFSET PRINTS ..... 14

**Иванов М.**

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ТРАФАРЕТНОЙ ПЕЧАТИ..... 22

**Hoffmann-Walbeck Th., Riegel S.**

ADVANCES IN DIGITAL PRODUCTION WORKFLOWS ..... 30

**Янковская О.С., Баблюк Е.Б.**

ОСОБЕННОСТИ ФОТОПОЛИМЕРИЗУЮЩИХСЯ ПЛАСТИН,  
ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТИ ..... 35

**Яковлев Б.С., Проскураков Н.Е., Стрепков А.Н.**

ПОЛНОТЕКСТОВЫЙ ПОИСК ПРИ ОБРАБОТКЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ  
ИЗДАНИЙ..... 42

**Карташева О.А., Мячин М.И.**

ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ  
ФЛЕКСОГРАФСКИХ ФОРМНЫХ ПЛАСТИН НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ..... 49

**Карташева О.А., Саек Д.**

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ОФСЕТНЫХ  
ФОРМНЫХ ПЛАСТИН НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ..... 55

**Kuznetsov Y. V.**

HALFTONING MYTHS AND REALITY. WHAT IS ADAPTIVE TO WHAT  
IN SCREENING? ..... 61

**Кузовлева О.В.**

ШРИФТ БРАЙЛЯ КАК ПЕЧАТНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ .....	71
---	----

**Kyzikaitė R., Kabelkaitė-Lukoševičė A.**

RESISTANCE OF PAPERBOARD PACKAGING COMPRESSION WITH ADDITION CREASING .....	75
--	----

**Liuiza A., Poška M., Rimkutė I.**

MEASURING PLUGIN IMPACT ON WORDPRESS PERFORMANCE.....	81
--	----

**Prėnaitė G., Bivainis V.**

AN ASSESSMENT OF DIGITAL AND TRADITIONAL FLEXOGRAPHIC PRINTS QUALITATIVE PARAMETERS.....	85
---	----

**Проскуряков Н.Е., Колесникова А.С.**

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЦИФРОВОЙ ПЕЧАТИ .....	90
---------------------------------------	----

**Rastauskienė G.J., Šeščilienė I.M.**

THE TRANSFORMATION OF MEDIA STUDIES IN LITHUANIA .....	97
---	----

**Sprindytė G., Paužienė K., Mačiulienė D., Butauskas R.**

SYNTHESIS OF TECHNOLOGY AND MEDICINE: 3D PERIODONTAL MODEL FOR TEACHING .....	105
--	-----

**Šarlauskienė L., Šarlauskaitė V.**

DIFFERENT USES OF QR CODES IN MARKETING & COMMUNICATION .....	110
--	-----

**Vanaga D., Kalnins M., Grinfelds U., Skute M., Fridrihsone V., Treimanis A.**

THE "GHOSTING" DEFECT AS THE RESULT OF INTERACTION OF THE PAPER AND PRINTING INKS. FROM SCIENCE TO PRODUCTION .....	119
--	-----

**Žagaraitė K., Gegeckienė L., Kaubrienė-Stunžėnienė L.**

RESEARCH OF DIFFERENT PRINTING TECHNOLOGY ON TEXTILE.....	124
--	-----

# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНОГО НАБУХАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ КРАСКОПЕРЕДАЮЩЕГО СЛОЯ ОФСЕТНОГО РЕЗИНОТКАНЕВОГО ПОЛОТНА

**Байдаков Д. И., Гуськова М.Е., Рудяк Ю.В.**

Высшая школа печати и медиаиндустрии  
Московского политехнического университета

## **Abstract**

Developed software of mathematical processing of the results of the swelling surface offset rubber of the web. Estimated value of the degree of the limit of swelling of the superficiality are invited to apply for an objective assessment of the impact of the fluid on the properties of the web.

**Keywords:** *offset rubber blanket, solvents, swelling, data bases, automatization, processing of experimental data*

Ранее в работах [1, 2] был предложен оптический метод определения предельного набухания в растворителях поверхности краскопередающего слоя (КС) офсетного резинотканевого полотна (ОРТП). Метод основан на анализе цифровых изображений торцевых срезов образцов, полученных до его набухания и во время непрерывного контакта с растворителем. Преимущество метода заключается в том, что значение предельного набухания поверхности не зависит от времени набухания, а сама поверхность КС, испытывает наименьшее влияние тканевых слоев ОРТП на её набухание [1]. Применение метода даёт возможность производить объективную оценку и сравнение качества ОРТП по их отношению к воздействию жидкостей.

Алгоритм определения параметров набухания поверхности КС включает экспериментальный и расчетный этапы [2].

На экспериментальном этапе получают микрофотографии торцевого среза КС образца ОРТП до набухания и по истечении выбранной продолжительности набухания, например, после 1, 3, 5, 10, 15, 30, 45 и 60 мин [3]. В начале набухания временные интервалы между получаемыми фотографиями должны быть небольшими, учитывая, что скорость набухания наибольшая в его начальный период. На фотографиях

выбирают по толщине КС не менее трех уровней от его поверхности. При этом нижний уровень должен соответствовать границе между КС и тканевым слоем. Линии уровней проходят по одним и тем же меткам на фотографиях торцевого среза исходного и набухшего образца. Затем определяют расстояния от поверхности полотна до выбранного уровня, которые представляют собой размеры  $i$ -го участка КС. Участки нумеруют от 1 до « $n$ », начиная от поверхности КС. Размеры участков от 1 до  $n$  возрастают. Энний участок представляет собой толщину КС. Размерность при определении толщины участка может быть любая, поскольку при расчете степени его набухания размерности сокращаются [3].

Таким образом, на экспериментальном этапе оценки набухания КС:

- фотографируют торцевой срез образца до набухания;
- намечают количество временных интервалов набухания  $j$ , по истечении которых получают фотографии торцевого среза образца в ходе набухания в количестве « $m$ », равном числу выбранных временных интервалов набухания. Общее число полученных фотографий равно  $1+m$ ;

По фотографиям определяют:

- размер  $i$ -го участка КС до набухания  $\delta_{i0}$ , равный расстоянию от его поверхности до  $i$ -го уровня;
- размер  $i$ -го участка КС  $\delta_{ij}$  в момент времени набухания  $t_j$ .

Расчетный этап начинается с определения доли размера  $i$ -го участка  $\phi_i$  от общей толщины КС исходного образца:  $\phi_i = \delta_{i0} / \delta_{n0}$  и заканчивается определением предельного набухания поверхности КС [2].

Расчеты включают определение следующих параметров кинетики набухания:

$N_{ij}$  – степень набухания  $i$ -го участка КС к времени  $t_j$ , %;

$t_j / N_{ij}$  – отношение времени набухания  $t_j$  к степени набухания  $i$ -го участка КС к этому времени, мин/%;

$a_i$  и  $b_i$  – соответственно угловой коэффициент и свободный член линейной регрессионной зависимости  $t_j / N_{ij}$  от времени набухания  $t_j$ , имеющие размерности: мин/% и %. Кинетика набухания, описываемая гиперболической зависимостью степени набухания от времени [4], в упомянутых координатах представляет собой прямую;

$N_{i\infty} = 1/a_i$  – предельное набухание  $i$ -го участка КС, %;

$a_\phi$  и  $b_\phi$  – соответственно угловой коэффициент и свободный член регрессионной зависимости  $N_{i\infty}$  от  $\phi_i$ , имеющие размерность %.

Приравняв  $\phi_i$  нулю, получают искомую величину предельного набухания поверхности КС:  $N_{0\infty} = b_\phi$ .

Трудоёмкий процесс ручной обработки экспериментальных данных предложено заменить автоматизированными расчётами с помощью

созданного программного обеспечения. При его разработке применен принцип максимального облегчения обработки результатов. Система обработки экспериментальных данных создана в программной среде MS Visual FoxPro 9.0 [5]. В систему, во-первых, заносят названия исследуемых образцов ОРТП и воздействующих на них растворителей, а также количество участков  $n$ , выделенных в КС. Во-вторых, – номера участков  $i$ , экспериментальные значения  $\delta_{i0}$ , выбранные текущие продолжительности набухания  $t_j$  и соответствующие им значения  $\delta_{ij}$  для каждого участка. По мере ввода перечисленных исходных данных остальные величины программа вычисляет автоматически, а именно:  $\varphi_i$ , значения  $H_{ij}$  и  $t_j/H_{ij}$  для каждого  $i$ -го участка. Используя известные формулы регрессионного анализа [6], для расчета углового коэффициент  $a_i$  регрессионной зависимости  $t_j/H_{ij}$  от  $t_j$  выведена формула:

$$a_i = \frac{m \sum_{j=1}^m \frac{t_j^2}{H_{ij}} - \sum_{j=1}^m t_j \cdot \sum_{j=1}^m \frac{t_j}{H_{ij}}}{m \sum_{j=1}^m t_j^2 - \left( \sum_{j=1}^m t_j \right)^2} \quad (1)$$

После нахождения коэффициента  $a_i$  программа рассчитывает  $H_{i\infty}$ .

По мере нахождения указанных параметров всех участков КС идет автоматический расчет коэффициентов регрессионной зависимости  $H_{i\infty}$  от  $\varphi_i$  по полученным соотношениям (соответственно угловой коэффициент и свободный член):

$$a_\varphi = \frac{n \sum_{i=1}^n (\varphi_i \cdot H_{i\infty}) - \sum_{i=1}^n \varphi_i \cdot \sum_{i=1}^n H_{i\infty}}{n \sum_{i=1}^n \varphi_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n \varphi_i \right)^2} \quad (2)$$

$$b_\varphi = \frac{\sum_{i=1}^n H_{i\infty} - a_\varphi \sum_{i=1}^n \varphi_i}{n} \quad (3)$$

Итогом расчетов является определение предельного набухания поверхности КС, поскольку  $H_{0\infty} = b_{\phi}$  [2].

После постановки задачи по оценке взаимодействия заданной пары «ОРТП – Растворитель» пользователь запускает программу и в появившуюся на экране монитора табл. 1 заносит в соответствующие столбцы наименование образца ОРТП и растворителя, а также, после анализа фотографий торцевого среза образца, количество участков, на которые разбит КС.

Таблица 1.  
Задание на выполнение расчетов по набуханию  
КС ОРТП в растворителях

Образцы ОРТП		Растворители	
Образцы ОРТП	n	Растворители	
AIR Exel Atlas Web	4	Пропанол-2	
DotMaster Eco	3	Керосин	
		Пропанол-2+керосин=0,25:0,75	
		Пропанол-2+керосин=0,50:0,50	

После нажатия кнопки «Данные» система создает табл. 2, в которую необходимо внести исходный размер  $i$ -го участка  $\delta_{i0}$  и после активации строки этого участка внести в соответствующие столбцы выбранные текущие продолжительности набухания  $t_j$  и соответствующие им значения  $\delta_{ij}$ . Все остальные величины система рассчитывает и заполняет соответствующие столбцы табл. 2 автоматически.

В качестве примера в табл. 1 синим цветом выделена исследуемая контактирующая пара, для которой выполнены все необходимые эксперименты [2] и произведены последующие расчеты с помощью разработанного программного обеспечения. В табл. 2 активирован 4-й участок КС и приведены исходные экспериментальные и расчетные величины, соответствующие этому участку.

На рис. 1 для наглядности полученных результатов представлено поле корреляции между  $H_{i\infty}$  и  $\varphi_i$ , а также линия тренда, пересечение которой с осью ординат дает искомое значение  $H_{0\infty}$ .

Таблица 2.  
Результаты расчетов предельного набухания поверхности КС ОРТП AIR Excel Atlas Web в смеси пропанола-2 и керосина в соотношении 0,5:0,5

Набухание / Пропанол-2+керосин=0,50:0,50 / AIR Excel Atlas Web									
i	$\delta_{i0}$	$\varphi_i$	$a_i$	$H_{i\infty}$		$t_j$	$\delta_{ij}$	$H_{ij}$	$t_j/H_{ij}$
1	1.34	0.11	0.049	21		1	12.91	3.61	0.28
2	4.75	0.38	0.056	18		2	13.09	5.05	0.40
3	8.61	0.69	0.055	18		3	13.21	6.01	0.50
4	12.46	1.00	0.069	15		5	13.31	6.82	0.73
						10	13.60	9.14	1.09
						15	13.60	9.14	1.64
						20	13.81	10.83	1.85
						30	13.93	11.79	2.54
						45	14.08	13.00	3.46
						60	14.17	13.72	4.37

Результат:  
предельное набухание поверхности КС  
 $H_{0\infty} = 21 \%$

+ Добавить ✖ Удалить

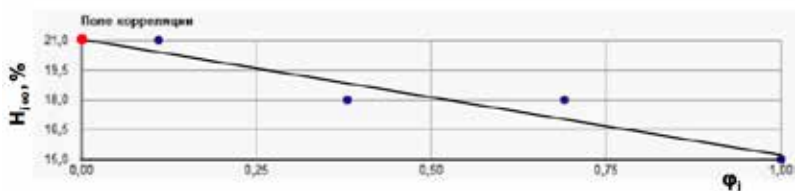


Рис. 1. Линия тренда корреляции  $H_{i\infty}$  от  $\varphi_i$

Таким образом, найденное предельное набухание поверхности ОРТП AIR Excel Atlas Web в смеси пропанола-2 и керосина в соотношении 0,5:0,5 равно 21 %.

Разработанное программное обеспечение существенно упрощает обработку, анализ и хранение экспериментальных данных, устраняет кажущуюся сложность оптического метода и, по мнению авторов, будет способствовать его применению для оценки влияния жидкостей на свойства ОРТП.

## Литература

1. Байдаков Д.И. Набухание краскопередающего слоя офсетных резинотканевых полотен // Полиграфия. 2014. № 5. с. 46-48.
2. Байдаков Д.И., Гуськова М.Е. Набухание поверхности краскопередающего слоя офсетного резинотканевого полотна. Scientific-practical conference. INNOVATIONS IN PUBLISHING, PRINTING AND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES 2015. Kaunas, 2015. С. 18-25.
3. Байдаков Д.И. Набухание офсетных резинотканевых полотен // Полиграфия. 2012. № 9. с. 48-50.
4. Байдаков Д.И. Математическое описание кинетики набухания сшитых эластомеров в растворителях. Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. МГУП. – М.: – 2014, – № 2, С. 3-9.
5. Клепинин В., Агафонова Т. Visual FoxPro 9.0 . BHV-СПБ.: – 2007, 1216с.
6. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. ВШ – М., 2003, 480с.

# ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОМПАНИИ TETRA PAK

Баклагина Т.П.

Тульский государственный университет

## Abstract

The article is devoted to significant problem, the protection of the environment. Considered the products of the company Tetra Pak, which is actively involved in modern technologies of processing, packaging and manufacturing eco-friendly packaging. Since 2014 year the company produces containers from renewable materials such as bioplastic and certified cardboard. Summarizes the practical innovations, the company's turnover and concludes that its current strategy.

**Keywords:** *Tetra Pak, aseptic packaging, processing, eco-packaging, environment, Bio-based*

Компания Tetra Pak начала свою деятельность в 1943 году в Швейцарии, разрабатывала упаковку для молока, которая требовала бы минимальных затрат материала, но обеспечивала бы гигиеничность. Уже в 1959 году их продукция, благодаря первому заключенному контракту с Советским Союзом появилась на нашей территории. С середины 1980-х годов деятельность предприятия заметно оживилась. Было создано большое количество заводов для изготовления, как оборудования, так и самой продукции [ 1 ]. На сегодняшний день компания Tetra Pak является мировым лидером в области решений для переработки и упаковки пищевых продуктов. Она предлагает свои идеи для упаковки, и обработки продукции, чтобы сохранить свежесть пищевых изделий и напитков. То есть для молока, мороженого, сливок, молочных десертов, сыров; овощей и фруктов, оливкового масла; соков, нектаров, соусов; алкогольных напитков; сухого пермиата, сухих сыворонок, сои, изолята сывороточного белка, концентратов и т.д.

Мы рассмотрим самую распространенную в области упаковочных процессов тару для пищевых продуктов на сегодняшний день, которая получила название «асептическая». Эта методика обширно применяется для жидких продуктов (молоко, молочные продукты – наиболее 65%, разнообразные соки – 25%, пасты, супы и др. – 10%). Дезинфицирующая упаковка Tetra Pak сохраняет цвет, структуру, природный вкус и питательную значимость жидких продуктов питания в течение 12

месяцев в отсутствие применения консервантов и потребности охлаждения. Комбинация асептической технологии обработки и упаковки сокращает объемы отходов, гарантирует производство продукта в удобном формате, существенно увеличивает финансовую результативность дистрибуции, позволяя перевозить продукцию даже в дальние районы. Tetra Pak предлагает шесть видов такой упаковки (рис. 1). Вся асептическая тара выполняется из возобновляемого материала, пригодна для переработки, а продукция такого рода упаковки не требует охлаждения в период хранения и транспортировки [ 2 ].



*Рис.1 Виды асептической упаковки Tetra Pak*

Компания Tetra Pak ориентирована на принципы экологической устойчивости и ответственности. «Мы определяем для себя цели, которые помогают нам постоянно и всесторонне развивать нашу компанию, улучшать сырьевые источники, совершенствовать производство и транспортную систему», - так написано на их официальном сайте.

В конце 2014 года они представили первую в мире упаковку, производимую только из возобновляемых материалов – Tetra Rex® Bio-based, производимая из биопластика бразильской химической компании Braskem, которая получает все необходимое сырье из сахарного тростника с заброшенных пастбищ. А также из сертифицированного Лесным попечительским советом (FSC™) картона. Упаковка Tetra Rex Bio-based доступна в разнообразных размерах (от 250 до 2000 мл) и подходит для всех видов пастеризованного молока.

Паковочные автоматы Tetra Rex гарантируют безопасность и защищенность производства в течение продолжительных лет. Tetra Rex считается одной из наиболее безобидных паковочных систем, показанных на рынке. Запатентованная разработка фальцовки предотвра-

щает соприкосновение товаров с необработанной кромкой картонной упаковки, а комбинация 4 разных использованных материалов гарантирует наилучшую защищенность пастеризованных товаров каждого типа. *Доступны два метода печати: офсет и флексография (рис. 2).*



*Рис. 2 Упаковка Tetra Rex*

В настоящее время данная упаковка уже собрала множество наград и получила признание в свой первый год на рынке. Каждый день Tetra Pak производит 490 миллионов упаковок. «За 2015 г. наши заказчики продали 184 миллиардов упаковок с продуктами питания потребителям по всему миру», так комментирует официальный товарооборот компании ее генеральный директор [ 3 ].

А мы можем сделать вывод, что Tetra Pak является одной из перспективных современных компаний, правильно ориентированной, как на сохранение окружающей среды, так и на разнообразную качественную переработку, обработку и упаковку пищевых продуктов для сохранения их свежести и необходимых свойств. Ей есть куда развиваться и на что ориентироваться в будущем.

## **Литература**

1. Упаковка Tetra Pak – история создания [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fleimina.ru/inform/pack/tetrapak/> (дата обращения: 13.12.16)
2. Асептическая технология [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Tetra\\_Pak](https://ru.wikipedia.org/wiki/Tetra_Pak) (дата обращения: 16.02.17)
3. Компания Tetra Pak в цифрах [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tetrapak.com/ru/about/facts-figures> (дата обращения: 23.02.17)

# QUALITATIVE ANALYSIS OF MAGAZINES PRODUCTION OFFSET PRINTS

Čebruk A. , Venytė I.  
Kaunas University of Technology

## Abstract

Qualitative analysis of magazines production offset prints has been conducted. It is important to pay attention to the quality of separate prints as well as to the quality of the publication as a whole while printing magazines production. In this article the analysis of most common defects, sources of these defects and ways to eliminate them is introduced. The findings suggest that quality of print is adversely affected by improper choice of materials or incorrect development of technical process itself. In case where in single publication of magazines production different quality paper is used, there could occur variety of color characteristics which negatively affects visual quality of the publication

**Keywords:** *magazines production, defects, quality, offset printing.*

## Introduction

Printing companies keep on improving their equipment, quality of work and the technological process but print press quality issue persists. It is known that the allowed amount of defects can be up to 0.5% of total production amount [1]. Srividya B. from Anna University has analysed the press print quality and provided several options of how it would be possible to decrease the amount of defects in offset print process. [2]. In the analysis of Е.А.Никанчикова and А.Л.Попова, the authors also suggest what the conditions shall be in order to avoid future defects and improve quality in quality [3]. In his analysis, Peter Muller points out the crucial effects that happen when cylinders contact the paper [4]. The purpose of this research is to carry out a qualitative research of magazines production of offset printing and to determine the main causes of defects and propose the tools to avoid them. Taking into account the mentioned scientific researches, the qualitative research was carry out on various types of paper reglamented by ISO standards. Every paper structure is different because of the materials used in paper making process. The investigation

and quality analysis of two different paper types was made. *Galerie brite (LWC)* and *Lumipres ART (MWC)* are amongst more popular types of paper in most printing houses. The qualitative analysis was carried out on selected types of paper. The percentage of defects is shown in the graphs.

### Research methodology

This analysis is based on most common print defects on various types of paper. 50 of imprints with various kinds of defects were manufactured on *Galerie brite* and *Lumipres Art* paper.

The printing process was carried out using *GOSS M600* printing press. After visual analysis of the defects, the most common defects among various types of paper were identified. For most common defect types the deeper research and evaluation of quality was carried out. The measurements of colour difference  $\Delta E$  between the analyzed objects was made. The results of colorimetric analysis were compared to imprints made according to ISO 12647-2 standard. Following the mathematical formula the colour difference  $\Delta E$  were identified. The measurements of optical density between two equally length colour waves was carried out. As well as changes in colour space between control imprint and imprint that has a color defect. Results were determined using *Gretag Macbeth D19* densitometer and *Gretag Macbeth Spectroeye* spectrophotometer.



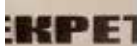


Table 1. Technical characteristic of analysed paper






<i>Characteristics</i>	<i>Galerie brite</i>	<i>Lumipres ART</i>
Grammage	60 g/m <sup>2</sup>	130 g/m <sup>2</sup>
Brightness	80 %	99 %
Whiteness	70 %	122 %
Opacity	91 %	95 %
Gloss	57 %	70 %





### Results and discussions

After the analysis of magazines production offset prints examples of the most common defects for given kind of paper were identified. Results are in given in Table 2.

Table 2. Print defects, their causes and ways to avoid the defects

Defects	Defect cause	Ways to avoid
<b>Structural defects</b>		
Printing elements double imprint. (Galerie brite) 	Less than 120 N/cm tense of offset cylinder rubber surface (dekel). Uneven stretching of paper. Mechanical vibration in printing section. Pressure between cylinders exceeds 120 N/cm.	After noticing the defect, turn on the automatic rubber cleaning mode. Evaluate paper acclimatization. Tense the offset rubber.
Stretching of print elements. The imprint becomes longer or shorter. (Galerie brite) 	The dekel is wider than required (0.23 mm). Vibration of mechanical bearings near the cylinders. The belt needs tightening. The pressure between forming and offset cylinder is too high.	Choose the right dekel according to the technical properties. Tighten the offset gum. Evaluate paper grain direction.
Press element extortion. (Galerie brite) 	Viscous ink. The amount of ink is too big for paper-type.	Adjust the water and ink supply. Use the softening paste.
Spots, dots, noise inside the imprint (Lumi pressART) 	Dust and refuses, stucked to gum offset or plate, cover the raster points.	Clean the offset gum or plate. Remove dust and refuses from ink spindles. Perform a process monitoring.
Colour derivation (Galerie brite) 	Non coincident CMYK colours in according to alignent.	Precisely perform colour squaring. Evaluate the status of the forms., check if they are equally bent.

<b>Procedural defects</b>		
<p>The emulsifying of press elements (<i>Galerie brite</i>)</p> 	<p>Paint emulsifying with irrigation fluid affects paint irrigation from printed area. Too much of irrigation fluid is given to print form.</p>	<p>Adjust pH. Adjust the paint and irrigation fluid balance.</p>
<p>The imprint is too bright (<i>Lumi press ART</i>)</p> 	<p>The amount of ink is too big. Elements receive ink even if they are not supposed to.</p>	<p>Adjust ink rollers. Reduce the amount of ink.</p>
<p>The contrast of imprint is too low (<i>Galerie brite</i>)</p> 	<p>The gain of 80% raster point of black colours is 7%, when 16% is needed The optical density of the ink is higher than standard amount.</p>	<p>Adjust ink transfer spindles. Increase ink transfer. Adjust ink balance. Evaluate the ICC profile of colours before printing.</p>
<b>Halftone graduation defects</b>		
<p>Primary paper layer rupture. (<i>Lumi press ART</i>)</p> 	<p>The adhesion of ink is too intense. Offset gum receives paper pieces.</p>	<p>Start printing after the ink and press rollers will warm up. Add softening paste into the ink.</p>
<p>Paper wrinkles (<i>Galerie brite</i>)</p> 	<p>The deformation of roller affects unequal stretch of paper line.</p>	<p>Adjust the rollers of paper stretch. Change the paper roll.</p>

Optical defects		
<p>Inadequate coverage of ink (<i>Galerie brite</i>)</p> 	<p>The gum fiber of paint transfer roller is stamped and during the contact the amount of ink is not adequate.</p> <p>There is no raster elements left in whitespace when creating a printing plates.</p> <p>The viscosity of ink is low.</p> <p>Emulsion with water.</p>	<p>Adjust rollers, change the deformed rollers with new ones.</p> <p>Check the ink coverage amount on plate cylinder.</p>
<p>The reflection of press ink (<i>Lumi press ART</i>)</p> 	<p>The amount of ink is too big. The ink is too liquid.</p> <p>The drying temperature of imprints is lower than 140°C.</p>	<p>Take into account the structure of paper and optical density standards for different paper types. Use inks that dry faster.</p>
<p>Ink gets washed (<i>Galerie brite</i>)</p> 	<p>The emulsifying of ink with irrigation fluid.</p>	<p>Adjust the balance between ph, ink and irrigation fluid.</p>
<p>Ink gets washed away from the imprint (<i>Galerie brite</i>)</p> 	<p>Raster point is washed away from offset cylinder with gum surface.</p>	<p>Adjust the supply irrigation fluid.</p>

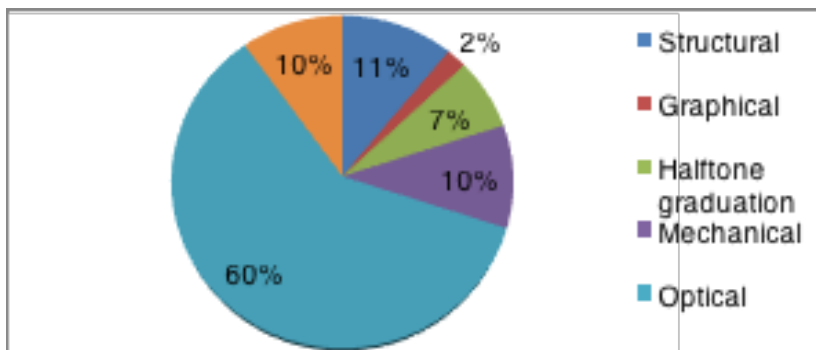


Fig. 1. The distribution of amount of defects

The results show (Fig. 1) that in journals press production optical defects account 60% of all analysed specimens (sample: 50 items). In analysed imprints 11% of defects were structural damage which was done by misusing the printing press. Processing defects account only 10% because various printing machines have various ink absorption. While printing on 130 g/m<sup>2</sup> coated paper, the paper could not absorb the ink and viscosity was high. In this case it is necessary to use softening paste. 13% of halftone graduation defects appeared because of incorrect choice of materials or factors related to it. It was noticed that while printing on a coated paper using well adjusted ink transfer system, the first layer was torn after the contact with offset cylinder. It was due to too viscous ink which did not penetrate into paper. It was found that in the printing Sequence cyan and Magenta, in blue section ink coverage was not sufficient and in purple section ink torn happened.

After performing the visual analysis of print quality, most common optical defects were determined. Comparison with real magazines production imprints printed on (*Galerie brite and Lumipress art*) was carried out. The results revealed different shades of same colour. The evaluation of imprint colour coverage was carried out as well as CIE L\*a\*b colour conveying accuracy check between imprint and imprint with optical defects.

It was found that magenta and yellow colour coverage is unstable. This caused the different shades defect because  $\Delta E$  value is higher than critical colour difference. The comparison between imprints showed that with the increase of the thickness of ink layer, the b\* coordinate varies in accordance from colour, meaning yellow and magenta will often strengthen its values and cyan colour will absorb yellow shades.

The coordinate L\* shows the brightness of the colour and suggests that imprint with optical defect was 93.82 when 86.33 was needed. It means

Table 3. Different imprints CIE  $L^*a^*b^*$  coordinate values

Color	Control imprint						Imprint with defect, Galerie brite			
	Coordinates						Coordinates			
	$L^*a^*b^*$ Stand.			$L^*$	$a^*$	$b^*$	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$\Delta E$
Paper	93	1	-0.5	99	1	0.2	99	1	0.2	1,3
C	55	-37	-50	59.2	-37.1	-52,3	59.2	-37.6	-52.3	1.20
M	48	74	-3	50,7	81,4	-2,65	46,88	72,20	-7,15	10,42
Y	89	-5	93	86,3	-5,85	93,5	93,82	-6,16	102,2	11,38
K	16	0	0	15,9	0,69	3,53	11,24	0,69	3,19	4,85

that the shade is lightening. Red and yellow  $\Delta E$  differences between control imprints were over critical  $9\Delta E$  limit which is set by ISO standard.

Mathematical colour description was made using diagram of  $a^*b^*$  coordinates. It confirms that the characteristic of printed surface has a lot of influence on colour conveying and gives an ability to roughly chek the level of inconsistency between colours.

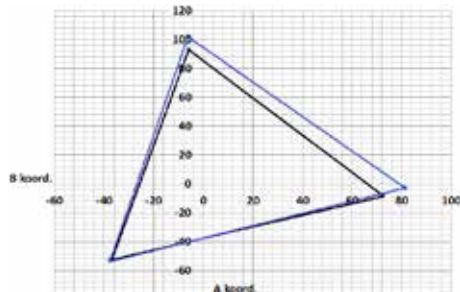


Fig.1 Mathematical colour description

## Conclusions

The analysis of printing process has showed that optical parameters and used materials directly influence the quality of the prints. After analysis of most common defects that have beend obtained on *Galerie brite* and *Lumipress Art* papers it was found that most of these defects are caused due the incompatibility of materials and instability of technological process.

The quality of paper ink and adjustment of water-ink supply also greatly influences the quality of imprints.

Any extraneous objects, dust or spots that appear on imprint during printing and are larger than 1.3mm are considered as a critical defect.

In order to improve the imprint quality it is required to evaluate the different types of paper, adjust ink supply in accordance to the standard and constantly control the process.

While analysing the quality of the imprints it was found that high viscosity of ink might influence some defect factors. The effective solution would be softening paste which is put into the ink tub with ratio 1–1,5 % from total amount of ink. It is an effective way to soften the ink.

The diagram of samples shows how far from control imprints are the factual CMY values.

Most common defects occur on paper *Galerie brite*. It is a wood pulp paper with whiteness of 70%.

Most common defects are optical and account up to 60% of all analysed defects. The results of this research allows us to state, that not only the process of printing should be evaluated, but also the processes before printing in accordance to paper structure.

## Literature

1. Offset lithographic processes, International standard iso 12647-2; 2004.
2. Srividya B. Investigation of print quality in news paper, printing using print offset, International journal of innovations in engineering and technology, 2016.
3. Color Management With ISO 12467, [interaktyvus]. internetinė prieiga: [http://ip2010.eap.gr/docs/Guest\\_WilcoDe%20Groot.pdf](http://ip2010.eap.gr/docs/Guest_WilcoDe%20Groot.pdf).
4. Полиграфические дефекты и брак печатной продукции. Podolsk, 2015. Informacija ištraukta iš <http://itm-x18.narod.ru>
5. Miuller Peter, Offset printing book: Frankfurt, Verlag Gmbh: Press 1998.
6. Дмитрий Ширенов, *Брак и качество*. Peterburg, Peter burskij universitet, 2000.
7. Karolis Rimkus. Osetinės spaudos spalvų kaitos analizė tiraže. Pranešimas konferencijoje. Inovacijų taikymas technologijose, Kaunas, 2015. balandžio 19d.
8. Jonas Sidaravičius, Densitometrinė ir kolorimetrinė spausdinimo medžiagų ir atspaudų kontrolė. Vilnius, 2012.

# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАФАРЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Иванов М.

Московский издательско-полиграфический колледж  
им. И.Федорова.

## Abstracts

Screen printing is one of the most technologically advanced printing methods. It covers a variety of applications: from handmade to high-tech industrial solutions, from the smallest formats in the manufacture of chips to the largest posters. The use of screen printing in the production allows to expand the range of manufactured goods and even small print runs to produce cost-effective products combined with efficient execution of orders and flexibility of the technology.

(Трафаретная печать является одним из наиболее технологичных способов печати. Она охватывает самые различные области применения: от ручных работ до высокотехнологичных промышленных решений, от самых малых форматов при изготовлении микросхем до самых крупных плакатов. Применение трафаретной печати в производстве позволяет расширить диапазон изготавливаемых товаров и даже при малых тиражах производить рентабельную продукцию в сочетании с оперативностью выполнения заказов и гибкостью технологии.)

В современном полиграфическом мире на смену традиционным способам печати приходят и стремительно развиваются новые инновационные способы передачи текста и изображения на различные поверхности.

Одним из наиболее популярных способов печати в последнее время является трафаретная печать.

Трафаретная печать – метод воспроизведения как текстов и надписей, так и изображений (монохромных или цветных) при помощи трафаретной печатной формы, сквозь которую краска проникает на запечатываемый материал.

Трафаретная печать является одним из наиболее технологичных способов печати. Она охватывает самые различные области применения: от ручных работ до высокотехнологичных промышленных реше-

ний, от самых малых форматов при изготовлении микросхем до самых крупных плакатов порядка 3х6 м и от единичных экземпляров до больших, измеряющихся десятками тысяч, тиражей.

Способом трафаретной печати могут запечатываться совершенно различные типы материалов: бумага, текстиль, керамика и синтетические материалы в виде полотна, отдельных листов, а также такие изделия различного предназначения и формы, как банки, бокалы, бутылки, воздушные шары и т.п.

### **Допечатная подготовка:**

Роль печатной формы играет мелкая сетка, которая туго натягивается на специальную раму и затем приклеивается к ней. Далее наносят светочувствительный слой (на основе желатина), кладут пленку с выведенным позитивным изображением, экспонируют и, затем, сушат. В незаэкспонированных местах (т. е. будущих печатных элементах) светочувствительный слой остается растворимым в воде и вымывается, оставляя ячейки сетки свободными. В пробельных элементах желатиновый слой твердеет и становится непроходимым для краски.

Теперь запечатываемая поверхность кладется под раму на стол (желательно с вакуумным насосом), рама прижимается к ней, и через сетку ракелем продавливается краска. Оттиск готов.

После окончания печати тиража производят регенерацию сетки — очищают ее от краски и специальными растворителями отделяют фотоэмульсионный слой. Чистую сетку можно использовать заново.

### **Печатные процессы:**

#### **Оборудование**

Во-первых, необходим трафаретный печатный станок. Он представляет собой стол с натянутой на раму сеткой.

Станок, предназначенный для трафаретной печати, должен последовательно выполнять четыре действия: взятие подложки, приводка, печать и снятие подложки. В зависимости от степени автоматизации станки для трафаретной печати делятся на:

1. ручные (все операции выполняются вручную);
2. полуавтоматические (автоматизирован процесс печати, а накладка и снятие запечатываемого материала осуществляются вручную);
3. «3/4» автоматические (автоматизированы процессы печати и снятия запечатанного материала, накладка осуществляется вручную);

4. автоматические (автоматизированы все процессы). Станки различаются по геометрии запечатываемой и формной поверхностей:

1. тигельного типа (обе поверхности плоские, как, например, в обычных ручных или полуавтоматических станках);

2. плоскопечатного типа (формная поверхность плоская, а опорная – цилиндрическая). Например, станки для печати по цилиндрическим, плоским мягким поверхностям;

3. ротационного типа (обе поверхности цилиндрические – это станки для печати по рулонным материалам). Так, например, запечатываются рулоны ткани на текстильных фабриках.

### **Вытравная печать**

Одним из наиболее актуальных на сегодняшний день способов печати является вытравка. Вытравная печать — это разновидность шелкографии, с помощью которой запечатываются синтетическая поверхность, текстиль, бумага, воздушные шары (латексные), банки, бокалы и многое другое. То есть, теоретически, вытравкой можно напечатать изображение на всех перечисленных выше материалах, но всё же чаще всего вытравной способ используют для [печати на ткани](#).

Вытравные краски – это база и активатор, делятся на экологические и не экологические. Чтобы получить вытравную краску необходимо приобрести базу для цветной краски, для белой, вытравной порошок и специальные красящие пигменты, если планируется цветная печать. Чтобы получить полноцветное изображение, нужно добавить пигменты необходимых цветов в базу для цветных красок в пропорции 1/15-20 (в зависимости от цвета). Так же, чтобы краска стала вытравной, необходимо добавить в готовую смесь пигмента и базы вытравной порошок, в количестве 40 г. на 1 кг краски.

### **Технологии вытравной печати**

Вытравная печать заключается в том, что на темно окрашенной ткани получают белый или цветной рисунок. Таким образом, чтобы получить на футболке рисунок с помощью вытравки, материал предварительно должен быть окрашен в темный цвет.

Чтобы получить белый рисунок печать проводят веществами, которые полностью разрушают окраску фона. Для цветного изображения используют те же вещества, но с добавлением красителей, устойчивых к разрушающему действию веществ.

Плюсами данной технологии являются высокое качество и долговечность рисунка. Так же, если происходит печать на ткани, изображение никак не отличается на тактильных ощущениях от ткани.

### **Термоподъем (puff)**

Этот «спецэффект» заключается в получении объемной, выступающей с поверхности материала печати. Для чего используются специальные вспенивающиеся краски (стоят около 30 долл. за литр), или же на свежее отпечатанный оттиск с еще невысохшей краской наносится специальный термографический пластиковый порошок, который под воздействием тепла начинает плавиться и образовывать пену. Существуют прозрачные, цветные, блестящие, радужные порошки. Их цена — от 45 до 90 долл. за килограмм.

Повышенная температура создается в специальных термографических машинах (напоминают туннельные сушилки). Дополнительно термографы бывают оборудованы приспособлениями для нанесения порошка и его выравнивания. Такая машина стоит около 3900 долл. Впрочем, можно обойтись и обычным феном.

Термоподъем хорошо подходит для нанесения на ткань надписей и логотипов. Буквы получаются объемными, мягкими, приятными на ощупь.

### **Трафаретно-цифровой комплекс**

В основные задачи комплекса входит снижение производственных расходов при печати средних и больших тиражей и увеличение производительности одного текстильного принтера до объема 60 темных футболок в час. Объединенная технология предполагает использование шелкографического трафарета для печати белой подложки и футболочного принтера Polyprint Texjet для нанесения полноцветного изображения в режиме СМУК. Метод трафаретной печати может параллельно использоваться для печати на светлой одежде и для создания на поверхности отпечатка особых стилизованных эффектов — блесток, золочения и пр., — которые не могут быть воспроизведены цифровым способом.

Преимущества данного вида печати:

Использование трафарета для печати белой подложки и инновационного принтера для цифровой печати.

- Комбинация полноцветной струйной печати и создание особых поверхностных эффектов.

- Фотореалистическое качество отпечатков.
- Экологически безопасные пигментные чернила на водной основе.
- Снижение затрат на печать средних и больших тиражей. Себестоимость: € 0,09/темная футболка.
- Увеличение производительности до 60 темных футболок в час. Сокращение числа производственных этапов — наносить пропитку не требуется.
- Удобная рамная система фиксации футболки, не предусматривающая использование клеевого спрея.
- Возможность печати на тонких и толстых изделиях.
- Доступная цена комплекса и низкие эксплуатационные расходы.
- Установка нескольких принтеров позволяет расширить производство и существенно увеличить прибыль.

В России трафаретная печать нашла широкое применение на потребительском рынке и, на данный момент, является одним из самым рентабельным способом печати на различных поверхностях. Сейчас трафаретная печать заняла лидирующие позиции в печати на ткани и пластике.

## **Проблемы в трафаретной печати**

Одной из сложностей в трафаретной печати является допечатная подготовка. Заключается в сложности процесса технически и требует покупки множества оборудования.

Допечатная подготовка объединяет несколько технологий - технологии подбора рам и сеток, а так же технологии изготовления и регенерации трафаретных печатных форм.

Необходимо:

- 1) Наличие трафаретных сеток (полотен) различного разрешения (ячеек на см).
- 2) Рамы. Они предназначены для того, чтобы удерживать сильно натянутый кусок сетчатой технической ткани.
- 3) Пневматические машины для натяжения сетки
- 4) Ньютон тестер. Для измерения силы натяжения сетки.
- 5) Клеи для приклеивания трафаретной ткани.
- 6) Светочувствительная фотоэмульсия
- 7) СТФ Позитив
- 8) Пневматическая копировальная рама и экспонирующее устройство
- 9) Ретушь

10) Ванна для промывки

11) Сушка. Благодаря использованию современного оборудования и способов изготовления, стало возможно значительно сократить время производства трафаретных форм.

### **Технология капиллярных плёнок**

Это последнее поколение прямых трафаретных фотографических плёнок, принцип использования и состав которых базируется на комбинированной технологии. Капиллярные плёнки — компромисс косвенных и прямых технологий, сглаживающий ряд недостатков комбинированных методов. Семейство трафаретных капиллярных материалов включает плёнки различной толщины с сенсibilизированной на этапе производства эмульсией, которая нанесена на полиэфирную подложку с высокой точностью. Плёнки готовы к использованию без нанесения жидкой ламинирующей эмульсии.

Многообразие толщин капиллярных плёнок позволяет применять их для любых видов трафаретной печати, включая работу с водорастворимыми, сольвентными и УФ-отверждаемыми красками, сетками всех типов и номеров.

### **Подготовка к созданию трафарета с помощью капиллярных плёнок**

Все капиллярные плёнки сенсibilизированы при производстве и должны храниться в защитной упаковке в сухом прохладном месте с соблюдением необходимых мер предосторожности. Неправильное хранение (излишняя близость к источникам тепла) или использование продукции с истекшим сроком годности сказывается на качестве трафаретной формы. Поскольку успешный перевод капиллярных плёнок на ткань полностью зависит от её чистоты, особое внимание следует уделить обработке сетки. Выбор химикатов для работ по переводу капиллярных плёнок велик. Изготовленные на их основе растворы помимо обезжиривания обеспечивают увлажнение сетки, усиливают капиллярные свойства эмульсии плёнки при её переводе на ткань.

### **Перевод капиллярной плёнки на ткань**

Есть два признанных метода: перевод на сухой и влажный трафарет. «Сухая» технология оптимальна при работе с плёнками размером

не более 50×50 см. Ткань обрабатывается специальным раствором, затем сушится. Плёнка располагается эмульсией вверх на приподнятом основании, желательно на предварительно постеленном чистом листе газетной бумаги. До наложения трафаретной рамы на плёнку с помощью антистатической ткани с поверхности плёнки или сетки необходимо удалить пыль.

Для обеспечения адгезии плёнки с тканью на поверхность первой с ракульной стороны рамы равномерно распыляется (например, с помощью распылителя воды для цветов) холодная вода. Если опрыскивание произведено правильно, плёнка увлажняется равномерно. Причиной пропущенных участков в виде более светлых мест могут быть слишком мелкие капли, небольшой диаметр струи, слабый напор либо сочетание этих факторов. Избыток воды нужно удалить ракелем (55 ед. по Шору для ручной печати) или обычным резиновым скребком для мойки окон, не снимая рамы с приподнятого основания. Сильного нажима следует избегать.

### **Перевод на влажную ткань**

Рекомендуется для плёнок большого размера. Рама с натянутой сеткой размещается вертикально в промывочной кабине и смачивается холодной водой. После обильного нанесения подготовительного капиллярного раствора на сетку его следует равномерно втереть с обеих сторон по всей её площади. После паузы в 30–60 секунд нужно ополоснуть обе стороны сетки холодной водой. В результате на её поверхности должен быть виден ровный слой воды. После этого необходимо:

Успех перевода капиллярных плёнок зависит от подготовки сетки; её поверхность не должна высохнуть до контакта с плёнкой. Если перевод сделан правильно, участок трафарета с нанесённой плёнкой должен быть равномерно тёмным. Светлые места говорят о неполной адгезии плёнки, что приводит к отслаиванию эмульсии при промывке. Тогда лучше не рисковать, если только дефект не лежит вне зоны изображения.

### **Сушка капиллярных плёнок перед экспонированием**

Тщательная сушка очень важна для хорошего разрешения формы. Когда есть сомнения в результате, после удаления полиэфирной подложки можно подвергнуть трафарет дополнительной сушке (3–5 минут). Следует избегать температуры выше 40 °С.

В заключении в подтверждении перспективности развития этого направления в полиграфическом производстве, можно привести выдержку из второго глобального аналитического исследования, которое было опубликовано в преддверии Международной полиграфической выставки «drupa-2016» в Дюссельдорфе (Германия). Drupa Global Insights утверждает: «По сути, печать до сих пор является производственной индустрией. Хотя аналоговая печать в обозримом будущем сохранится, для дальнейшего развития отрасли будут важны цифровые печатающие устройства с тонером и, во все большей степени со струйной печатью. Модели печатного бизнеса должны эволюционировать вместе с изменениями технологий – print-on-demand, цифровая печать упаковки, текстиля и оформления интерьера».

# ADVANCES IN DIGITAL PRODUCTION WORKFLOWS

Hoffmann-Walbeck Th., Riegel S.  
Stuttgart Media University, Germany

## Abstract

Digital workflow is one of the key factors for improving efficiency in print media production. With the new buzzword "Print 4.0" the topic attracted even a wider attention lately.

This paper gives an overview of some current developments concerning workflows for print service providers (PSP).

**Keywords:** *Workflow, JDF, MIS, XJDF, Print Production*

## Introduction

While *Workflow Management Systems* denote modularly designed applications that perform different tasks of print production under one graphical user interface, a digital/integrated workflow is a (not necessarily linear) sequence of processes based on data communication between independent devices or applications from possibly different manufacturers. The latter has already been pushed forward since the 90's with the *Print Production Format* and thereafter with the *Job Definition Format* (JDF). While originally a digital workflow in print production was mainly understood only in relation to technical processes in prepress, press and postpress, the term "Print 4.0" now also refers to interfaces concerning additional commercial and logistical data flows. We will discuss the following interfaces in this paper:

- Print Buyer (PB) and Print Service Provider (PSP),
- PSP and external (paper) supplier,
- PSP and logistic provider,
- Between technical production processes at the PSP's site.

In the end, we will give a few remarks concerning the special needs for major printing enterprises.

This paper is not based on a scientifically sound survey but is rather of subjective nature.

## **Interface PB and PSP**

Classically, the communication channels between PB and PSP are simple: Everything from the request for quote to the invoice is handled by telephone, fax, email or postal mail. It is also common to have personal discussions between PSP's sales representatives and the PB. Print data is exchanged via data carrier (USB, DVD) or as e-mail attachments. Usually, a *Management Information System* (MIS) controls these transactions on the PSP side. In the meantime, however, the situation got far more complex: Orders are also created by Web-to-Print systems (W2P), which are either installed at the PSP's site or at a third-party provider's site, or directly through an *Enterprise Resource Planning* system (ERP) of the PB. The PSP receives different job data formats like private XML, JDF/JMF ([1],[2]), PrintTalk, text files, CSV files. The print data are forwarded via email attachments, portals and FTP servers to the PSP. Due to these various communication channels, different interfaces are required internally at the PSP, e.g. between W2P and MIS, which are also implemented by means of different data formats or by means of shared databases. Often there are gaps, private interfaces or different accesses to the technical processes of the production. The assignment of print data to the order data often requires the intervention of an operator. There are efforts to harmonize those channels, e.g. with the help of a controller (or a MIS) that collects all the order and print data, assigns them automatically, bundles data for the technical production processes (JDF/JMF) as well as for the orders to the external suppliers, for the logistics companies and for the internal warehouse.

## **Interface PSP and external (paper) supplier**

The communication channels between PSB and external suppliers are quite manifold and depend on the geographical region. In many cases the placing of orders by the PSP to the paper supplier is still dominated by phone, fax or email. The delivery notes from the supplier are then later transferred manually into the masks of the storage system software. However, some suppliers have also implemented a W2P system, through which the PSP can order the requested resources.

However, there are also procedures which ensure better automation. For example, the supplier might send customer-specific price lists (e.g. in the form of CSV files) at regular intervals via email to the PSP. These can then be imported by the PSP into the MIS so that valid prices of the printing substrates are available when calculating a quote. Order software at the PSP can furthermore send order requests automatically as email attachments to the supplier. Finally, in some cases, invoices and

delivery notes of the supplier are scanned by the PSP, then OCR is carried out and the text is analyzed so that the stock booking is simplified. Email attachments can also be analyzed and evaluated in this way. These methods are quite specifically tailored to individual configurations. On the other hand, web services would be much more general, allowing direct communication between the order software at the PSP and the order management system at the supplier. This type of interface will certainly get a higher priority in the future.

### **Interface PSP and Logistic Provider**

The interfaces between the PSP and the logistic providers are quite diverse, since the product orders and their approaches to the technical production processes are not unified (see section 2). Often, the PSP fills in forms for various logistic providers, either manually by an employee or automatically by an MIS or a dedicated shipment software.

Large logistic providers offer web services, so that XML data is exchanged between PSP and the logistics company. For this purpose, however, the MIS or a logistics software of the PSP must integrate the appropriate Web services, whereas different logistic providers have defined different APIs. Local logistics companies, however, or a delivery managed by the PSB will, in general, not support a Web services. A non-uniform allocation of logistic orders and/or dispatch of goods is the inevitable consequence. Integrating control software, which supports different logistic providers, but offers a single API for the MIS of the PSP are introduced in the market.

### **Interfaces between technical production processes of the PSP.**

The interface between MIS and the technical production processes as well as interfaces between a production controller and devices in the production are dominated – at least for sheetfed offset and digital printing - by JDF/JMF. The product description, i.e. the set of intended properties from the PB's point of view, is usually entered into the MIS of the PSP while preparing a quote for the PB, or is defined implicitly by a W2P system. But a JDF file normally does not contain just the description of a product, but also the processes required to manufacture this product. The process details are added to the JDF file during production. Originally, there was a 1-1 relation between order, product description and production workflow description. However, this assumption became less and less valid in the last years: an order can consist of several products and several independent products can be combined to a single production workflow. Since the complete production workflow description is stored within a JDF

file, the structure is quite complicated and difficult to handle, especially with subsequent order changes. This has led to a new data format, the XJDF [3], which is still in a draft version right now. Unlike JDF, XJDF does not specify the technical production processes as a whole, instead it defines only a communication protocol between a workflow controller and different devices. The workflow description, on the other hand, is a private matter of a controller and is typically implemented with the help of non-public databases. This can make workflow implementations simpler, mainly due to the fact that a device no longer needs to be prepared to filter the needed information from the highly structured JDF file. With XJDF it receives only those process details which it requires. This should make it much easier to develop a XJDF device interface compared to a JDF interface.

In future, the product descriptions could also be transferred from the XJDF data into the PDF structure [4]. This would shift the responsibility from the PSP to the PB. For the implementation a PDF/VT technology is used, where individual pages of a PDF file are assigned to different (personalized) documents. In the case of the production description, individual pages could also be assigned to product parts such as cover and content of a brochure. Additional metadata can be associated to each document within PDF.

### **Major Printing Enterprises**

In recent years, the concentration to increasingly large and internationally active printing companies has been growing. According to the study „The Future of Global Printing 2020“ [5] 15 printing companies in 2013 had more than 3 billion volume of sales, in some cases even more than 15 billion. In comparison, the world's largest sheetfed offset machine manufacturer, Heidelberger Druckmaschinen, had a turnover of 2.4 billion in that year. This certainly implies that manufacturers of workflow solutions for PSPs have to pay extra attention to the needs of this target group. Since these features also affecting some medium-sized enterprises, some of them are listed here.

- Multisite MIS,
- Multisite production,
- APIs to WMS
- Cloud solutions.

Since the global players like to shift PB's orders from one production site to another, a multisite MIS seems to be a necessary condition. The same holds if a product will be produced in parallel at several production sites. Both situations have a lot of implications like handling different currencies, different tax laws and the like. If a production of a product is actually divid-

ed into several production sites, the integration of the sites need to become much tighter, since the shop floor data collection need to be centralized.

Even the global players in the industry are using standard WMS for different tasks in the print production. Since different sites might use different WMS and all of them need to be controlled by a multisite MIS, the WMS have to open up their functionality to external software. That is, APIs have to be established by the WMS manufactures.

Finally, the former client-server architecture of different application in the graphic industry will have to give way to Web services and cloud solutions. These are crucial properties not only for major print enterprises but also for midsize companies.

## **Summary**

The main focus of the software companies that cater for automation solutions in the graphic industry seems to be more on the data flow concerning commercial and logistic aspects than concerning technical processes within the core of the print production. In both cases, however, simplification and unification of current data flows seems to be predominant. Web services, cloud solutions and browser based applications are becoming more important.

## **Bibliography**

1. JDF-Specification, version 1.5, Cooperation for the Integration of Processes in Prepress, Press, and Postpress (CIP4). 2013 <https://confluence.cip4.org/display/PUB/JDF>
2. Hoffmann-Walbeck T. and Riegel, S. JDF Workflow, Printing Industries of America, 2012. ISBN ISBN:9780883627181
3. XJDF Specification, version 2.0-DRAFT-2017-03-01, Cooperation for the Integration of Processes in Prepress, Press, and Postpress (CIP4). 2017 <https://confluence.cip4.org/pages/viewpage.action?pageId=15663326>
4. Prosi, Rainer, Intent Metadata in PDF and PDF/VT. 2015 <https://confluence.cip4.org/pages/viewpage.action?pageId=3834542>
5. Smithers Pira: The Future of Global Printing to 2020. 2015

# ОСОБЕННОСТИ ФОТОПОЛИМЕРИЗУЮЩИХСЯ ПЛАСТИН, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТИ

Янковская О.С., Баблюк Е.Б.

Московский политехнический университет

## Abstract

The report presents experimental results of studying forms and flexoprinting plates. It shows the correlation of quality of prints with the physico-mechanical properties of flexographic printing forms.

Water-washable polymer with rough structure has higher value of work of adhesion and therefore has the best ink transfer.

Water-washable flexo form with flat dots and an irregular surface structure has a minimum increment of tones from 1 to 100%, allowing to control the prints and see the quality of gradational transitions.

These study will help to establish a methodology for the selection of polymer for the production of flexographic form that is suitable for highest quality flexographic printing.

**Key words:** *flexography, printing plate for flexography, properties of printing plates, ink transfer, increment of tone*

Высокие требования к качеству печати при производстве изделий этикеточной промышленности предъявляются в связи с необходимостью точного воспроизведения мелких элементов и стабильной цветопередачи. В качестве объектов исследования были выбраны фотополимеризующиеся пластины для форм флексографской печати различных производителей: DuPont Cyrel DPU 114, Kodak Flexcel NX 114 и Toyobo Cosmolight QS 114.

Все рассматриваемые пластины по своим характеристикам (жесткость, толщина, разрешающая способность, краскоперенос) предназначены для печати высококачественной продукции, преимущественно на невпитывающей основе.

Цель исследования – выявление максимально подходящих характеристик фотополимеризующихся пластин для последующего изготовления флексоформ для печати по невпитывающим материалам – пленкам, ламинированным бумагам и т.п.

## Методика эксперимента

При изготовлении форм флексографской печати из материалов DuPont и Toyobo основное экспонирование было проведено без вакуумирования и осуществлялось в воздушной среде после лазерной записи изображения на масочный слой (т.н. цифровая обработка пластины). Это было необходимо для избегания проблем, связанных с неплотным прижимом фотоформы к формной пластине при экспонировании по т.н. аналоговой технологии и влияния кислородного ингибирования, вызывающего искажения печатных элементов. Также исключилось попадание пыли при экспонировании на формную пластину.

При изготовлении форм из материалов Kodak использовалась специальная пленка Kodak TIL, которая ламинировалась на фотополимерную пластину на ламинаторе, также исключаяющим попадание кислорода, пыли и других посторонних элементов на пластину во время экспонирования.

Для экспонирования, промывки, сушки и финишинга флексоформ использовали процессор производства компании «AGI» (Италия).

Тестовые оттиски изготавливали на машине GiDue Combat MX2. В качестве запечатываемого материала использована ламинированная полиэтиленом бумага. Для изготовления образцов оттисков использовали краску УФ-отверждения производства Sun Chemical, **предназначенную для печати по непитаемым поверхностям.**

На основании результатов оценки гидрофильности поверхности флексографских форм по величине краевого угла смачивания водой рассчитывали значения работы адгезии смачивания по уравнению Дюпре-Юнга.

Для детального изучения морфологии поверхности форм флексографской печати проводили анализ микрофотографий, выполненных с использованием высокоразрешающего автоэмиссионного сканирующего электронного микроскопа JSM-7500F (JEOL, Япония).

Для исследования физико-механических свойств при испытаниях на сжатие использовали прибор компании INSTRON, модель 5969. При этом, использовали специальную приставку, позволяющую преобразовывать движение консолей машины предназначенных для растяжения в направление сжатия.

## Экспериментальные результаты

На рис. 1 представлены электронные микроизображения поверхностей форм флексографской печати рассматриваемых образцов. Анализируя микрофотографии можно заметить, что печатные элементы флексоформ DuPont Cygel имеют округлые вершины, что приводит к плохо контролируемому «растискиванию» на оттиске (приращению тона), т. к. краска с печатного элемента под давлением переходит на запечатываемый материал не только с самой вершины, но и с боковой поверхности, увеличивая площадь оттиска.

В то же время, анализируя микроизображения печатных элементов флексоформ Kodak Flexcel NX и Toyobo Cosmolight, можно заметить плоские вершины печатных элементов, что предполагает контролируемую передачу краски, т.к. она будет передаваться за счет самой вершины.

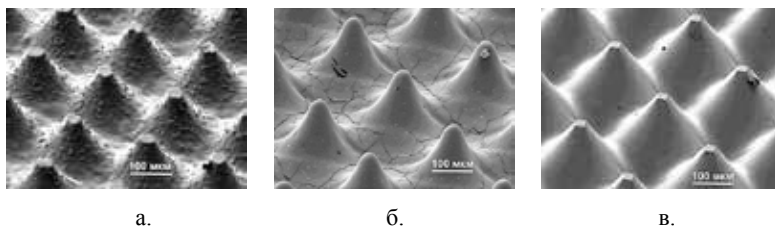


Рис.1. Микроизображения печатных элементов флексоформ (увеличение 200\*): а — DuPont; б —Kodak; в —Toyobo

Оценивали гидрофильность поверхности печатных элементов по величине краевого угла смачивания. Средние значения из 10 измерений по каждой печатной форме приведены в табл. 1.

Таблица 1. Среднее значение краевого угла смачивания водой на поверхности флексоформ DuPont, Toyobo и Kodak

Флексоформы	DuPont	Toyobo	Kodak
Среднее значение краевого угла смачивания, град.	78	45	57

Рассчитанные по формуле уравнению Дюпре-Юнга значения работы адгезии смачивания для исследуемых материалов представлены в табл. 2.

*Таблица 2. Значение работы адгезии на флексоформах  
DuPont, Toyobo и Kodak*

Флексоформы	DuPont	Toyobo	Kodak
Работа адгезии, Дж	86.9	122.9	111.2

Результаты исследования, приведенные в табл. 1 и 2 свидетельствуют о том, что водо-вымывной материал компании Toyobo обладает лучшими свойствами по краскопереносу, т. к. имеет сравнительно высокое значение работы адгезии (по-видимому, за счет нерегулярной поверхностной структуры).

Важнейшим фактором воспроизведения штриховых мелких изображений на запечатываемом материале является прирост оптической плотности или т. н. «растискивание», т. е., чем меньше значение прироста, тем выше разрешающая способность, получаемая на оттиске.

Анализируя возможные факторы, влияющие на т.н. растискивание при флексографской печати, можно констатировать, что величина прироста будет определяться двумя факторами:

- свойствами запечатываемого материала (впитывание);
- степенью деформации растровых элементов флексографской печатной формы.

Учитывая, что в качестве объекта исследования выбран невпитывающий материал (полимерные пленки, ламинированные бумаги), решающее значение в эффекте приращение тона будут иметь физико-механические свойства печатной формы. Основная нагрузка на растровые точки печатной формы будет связана со сжатием элементов по нормали.

На рис. 2 представлены деформационные кривые для исследуемых флексографских форм при испытании на сжатие.

Анализ деформационных кривых, представленных на рис. 2, показывает, что флексоформы компании DuPont деформируются при сжатии на 20 %, при нагрузке 7.0 кН, в то время как при этой же нагрузке деформация флексоформ компаний Kodak и Toyobo составляет 12 и 10 % соответственно.

Таким образом, из исследуемых образцов наибольшей упругостью, а, следовательно, и меньшей степенью деформации обладают флексоформы компании Toyobo. По-видимому, это связано с геометрией печатных элементов — на флексоформе DuPont они закругленные, а не плоские как у Kodak и Toyobo (рис. 1). Кроме того, как показано выше, флексоформы компании Toyobo будут иметь более высокие значения

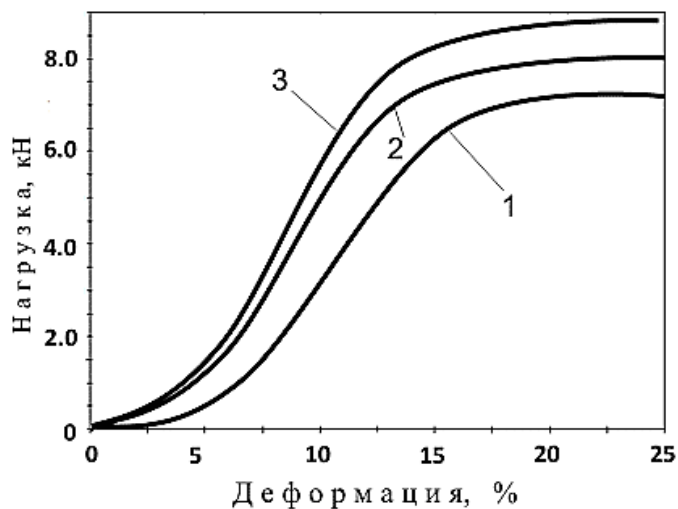


Рис.2. Деформационные кривые сжатия флексоформ  
1 – DuPont; 2 – Kodak; 3 – Toyobo

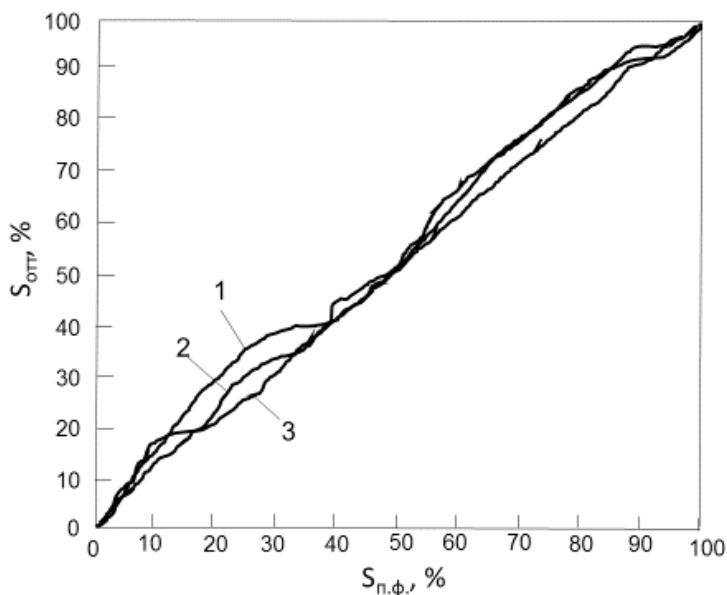


Рис. 3. Градационные характеристики оттисков, сделанных с флексоформ  
производителей: 1 – DuPont, 2 – Kodak; 3 – Toyobo

работы адгезии на границе печатная краска – флексоформа за счет нерегулярной шероховатости не только на плоских вершинах печатных элементов, но и на их боковой поверхности.

На рис. 3 представлены градационные характеристики исследованных печатных форм.

Анализ результатов исследования, представленных на рисунке 3, показывает, что водовывывная флексоформа Toyobo Cosmolight, обладающая нерегулярной структурой поверхности (кривая 3), подвержена минимальному приращению тона на всем тоновом диапазоне, что доказывает контролируемость оттиска при печати тиража и плавных градационных переходах. В то же время спиртовывывная флексоформа Kodak, обладающая регулярной структурой поверхности печатного элемента (кривая 2) демонстрирует низкий прирост тона в высоких светах, а также высокое воспроизведение оттиска в глубоких тенях. Градационная характеристика спиртовывывной флексоформы Du Pont, обладающей гладкой поверхностью (кривая 1), показывает стабильное превышение реальных показателей размера раstra на оттиске над заложенными в макете, а также исчезновение растровой сетки после 94%, что негативно отражается на глубоких тенях, а это приводит к затруднениям при контроле качества печати тиража.

## Выводы

1. Предложен метод подбора материала флексографских печатных форм, предназначенных для печати по не впитываемым материалам, заключающийся в микроскопическом исследовании поверхности печатных элементов, оценке их физико-механических свойств при испытании на сжатие и анализе градационных характеристик полученных оттисков.
2. Экспериментально показано что флексоформы имеющие плоскую форму печатных элементов, а также нерегулярную структуру их поверхности, обладают более низкими значениями относительной деформации.

## Список литературы

1. Moginov R., Nagornova I., Bablyuk E., Tamoykina R.. The study of flexographic printing features of conductive elements on polymer substrates//*Materials, Methods & Technologies. Journal of International Scientific Publication*.2016. V.10. P.622–628.

2. Гудилин Д. Флексографская печать в производстве радиоэтикеток // Мир этикетки. 2007. № 4. С. 42–46.
3. Проблема ингибирующего влияния кислорода решена в новых фотополимерах Тоубо, Полиграфический портал Беларуси [интерактивный ресурс], [см. 2010-11-15]: <http://www.drukar.org/article9141.html>
4. Янковская О.С. На чистую воду! // *print+* ноябрь 2014.
5. Янковская О.С. Исследование морфологии флексоформ. Инновации в области минимального приращения тона и улучшения краскопереноса // Флексо Плюс/Packaging International № 6-2013.

# ПОЛНОТЕКСТОВЫЙ ПОИСК ПРИ ОБРАБОТКЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ

Яковлев Б.С., Проскуряков Н.Е., Стрепков А.Н.

Тульский государственный университет

## **Abstract**

The analysis of different in nature and applies of programs used for full-text search, was done. A number of factors influencing the search for articles and their parts, templates, queries and clarifications was identified. Examined the validity of the use of cloud storage services to quickly find of duplicates or attributes of articles in full-text search.

**Keywords:** *Full-text search, program, cloud storage services, quickly find*

Периодическим изданиям постоянно необходимо вести учет дубликатов текстовых материалов и проверять их на возможность выхода в прошлом или будущих номерах. Это одна из важнейших задач редакторской группы журналов, так как при постоянной текучке материалов есть большой шанс повторно занести одну и ту же статью в разные номера. Также часто встречается ситуация, когда авторы присылают разные версии своих статей в течение недели или месяца, изменив, название файла или самой статьи. Все это действительно создает большие проблемы при обработке статей и подготовке журналов к выпуску.

Решая эту задачу редакторы обязаны ориентироваться не на свою память, а на анализ имеющихся у них архивных данных. Причем программное обеспечение, применяемое для этих целей должно быть надежным и осуществлять полнотекстовый поиск по многостраничным документам.

В силу заявленных требований можно предположить какими свойствами должно обладать программное обеспечение:

1. Поддерживать большое количество типов файлов, включая архивы.
2. Должен поддерживаться поиск слов, фраз и предложений.
3. На поиск не должна влиять структура построения текста в файле, кодировка.
4. Поддерживать морфологию слов в запросе, включая синонимы.

Определившись с необходимыми требованиями к ПО необходимо выявить их перечень и сферу применения. Это не тривиальная задача

из-за того, что программное обеспечение с подобными возможностями встречаются в самых разных отраслях. Поэтому было принято решение проанализировать наиболее популярные программные продукты из следующих типов программных продуктов: специализированные программы для работы с текстовыми данными и поиску в них текста, файловые менеджеры, сетевые или облачные хранилища, а также инструменты операционной системы.

Как говорилось ранее из исследуемых групп ПО были выявлены самые популярные из них: профессиональные программы для поиска – Archivarius 3000 [ 1 ]; файловый менеджеры – Total Commander 8.01; средства ОС – встроенное средство поиска из ОС Windows 7 [ 2 ]; облачные хранилища – Google Диск [ 3 ]. Последний был выбран по причине его широкого использования при подготовке выпуска периодической книжной продукции и наличием в нем контроля версий.

Изначально предполагалось, что наихудший результат дают инструменты поиска, встроенные в операционные системы и файловые менеджеры, так как они не предназначены изначально для полнотекстового поиска, и по большей части должны искать файлы на локальных дисках по их названию.

*Таблица 1. Возможности поиска в различных форматах файлов*

Формат	Total Commander	Встроенное средство поиска в ОС Windows 7	Google Диск	Archivarius 3000
1. DOC	+	+	+	+
2. DOCX	-	+	+	+
3. RTF	-	+	-	+
4. PDF, средствами MS Word 2007	-	-	+	+
5. PDF, средствами Adobe PDF (от разработчиков)	-	-	+	+
6. PDF, средствами PDF Creator	-	-	+	+
7. RAR (WinRar)	-	-	-	+
8. ZIP (WinRar)	-	-	+	+

Однако первое, что необходимо выявить – какие типы файлов поддерживаются поисковыми программами, существуют ли идеальные для поиска форматы. Для этого был проведен эксперимент с различными типами файлов. Для этого была выбрана статья авторов Б.С. Яковлева, Н.Е. Проскурякова, выполненная в формате DOCX, и в неё был добавлен текст «А.Н. Стрепков». После чего из данного файла были получены интересующие нас форматы (см. табл. 1).

Стоит отметить, что для файлового менеджера Total Commander была проведена специфическая настройка – выбран способ кодировки UTF16, т.к. поисковая информация была на русском языке.

В качестве поискового запроса мы использовали неделимую надпись из описанного выше документа – «Б.С. Яковлев, Н.Е. Проскуряков, А.Н. Стрепков». Результаты приведены в табл. 1.

Проведенный эксперимент показал, что наиболее большой охват по форматам имеют ПО Archivarius 3000 и Google Диск. Однако, более важным выводом будет то, что все поисковые программы одинаково хорошо способны работать только с одним типом файла – старыми версиями MS Word 1997–2003 (DOC).

Поэтому на примере формата DOC мы можем проанализировать другие не менее важные проблемы поиска информации. Все последующие эксперименты будут увеличивать требования для поисковых программ, но это будет касаться только возможности выполнить поиск по филологическим методам, так как эти методы являются единственными вариантами при которых мы можем гарантировать, что будет найдена информация и по точному, и отрывочному запросу.

Исходя из опыта можно сказать, что существует несколько очень часто применяемых способов поиска информации:

- по фамилии автора или авторов,
- по названию статьи,
- по ключевым словам.

Первое, что можно проанализировать - это влияние написания слов с буквой «ё». Не секрет, что большинство авторов с фамилиями, имеющими данную букву пишут ее через «е». В результате, если ПО очень прямолинейно действует и производит жесткое сравнение без алгоритма, обрабатывающего фразообразование, то оно не решит поставленной перед ним задачи.

Для проверки мы использовали тот же файл что и в первом эксперименте, создав на его основе 4 файла и заменив фамилии авторов на Киселев, Киселёв, Перепелкин, Перепёлкин. Тип файла – DOC, т.к. он обрабатывается всеми ПО. В табл. 2 приведены результаты.

Таблица 2. Возможности программ отличить буквы е и ё из запроса

Поисковый запрос	Total Commander	Встроенное средство поиска в ОС Windows 7	Google Диск	Archivarius 3000
	Количество найденных совпадений по запросу			
1. Киселев	1	2	2	2
2. Перепелкин	1	2	2	2
3. Киселёв	1	2	2	2
4. Перепёлкин	1	2	2	2

Результаты исследования поясним на примере. Фамилия Киселев была в одном файле, Киселёв в другом, соответственно 2 найденных файла программой – это максимальный и правильный результат поиска. Этот эксперимент показал, что буквы «е» и «ё» для большинства программ влияние на адекватность поиска не оказывают.

Проверку адекватности поиска по точному и неточному поисковому запросу было решено проводить по фамилиям авторов. Это сделано для того, чтобы исключить из эксперимента влияние структуры документа и его форматирование на конечный результат поиска.

Для эксперимента использовалась та же статья, что в табл. 1. Поисковым запросом были – «Стрепков» (неточный запрос) и «Б.С. Яковлев, Н.Е. Проскуряков, А.Н. Стрепков» (точный запрос). Результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3. Влияние точности запроса на поиск информации

Поисковый запрос	Total Commander	Встроенное средство поиска в ОС Windows 7	Google Диск	Archivarius 3000
	Результат			
1. Стрепков	+	+	+	+
2. Б.С. Яковлев, Н.Е. , А.Н. Стрепков	+	+	+	+

Проверка влияния структуры документа и верстки текста на поиск также была проведена для описанного выше файла. В качестве текста запроса используется название статьи – «Малозатратный подход к обеспечению устойчивой работы Интернет-ресурсов». В каждом файле были явно заданы три наиболее часто встречающихся ситуации, которые по нашему мнению могут привести к нежелательным последствиям для поиска:

- разрыв строки клавишей <Enter>;
- разрыв строки принудительным разрывом;
- неточное название статьи.

Для проверки последнего пункта в изначальный файл было внесено дополнительное изменение - название статьи стало «Малозатратный подход и обеспечение устойчивой работы Интернет-ресурсов», т.е. предлог «к» и окончание слова «обеспечению» были заменены и теперь не соответствуют поисковому запросу. Таким образом в исследовании теперь 4 файла и максимальный результат у программ – будет 4 найденных совпадения. Результаты исследований приведены в табл. 4.

*Таблица 4. Влияние структуры и верстки документа на поиск информации по запросу «Малозатратный подход к обеспечению устойчивой работы Интернет-ресурсов»*

Типы изменения структуры документа или фразы	Total Com-mander	Встроенное средство поиска в ОС Windows 7	Google Диск	Archivarius 3000
	Количество найденных совпадений по запросу			
1. Принудительный разрыв <Enter>	0	1	1	1
2. Принудительный разрыв строки	0	1	1	1
3. Измененное название статьи с разрыв клавишей <Enter>	0	0	1	0
4. Измененное название статьи с принудительным разрывом текстовой строки	0	0	1	0
Итого:	0	2	4	2

В ходе эксперимента было выявлено, что по запросу измененного названия статьи «Малозатратный подход и обеспечение устойчивой работы Интернет-ресурсов» результат работы программ стал немного иным. Поэтому приводим результаты исследований в табл. 5.

*Таблица 5. Влияние структуры и верстки документа на поиск информации по запросу «Малозатратный подход и обеспечение устойчивой работы Интернет-ресурсов»*

Типы изменения структуры документа или фразы	Total Com-mander	Встроенное средство поиска в ОС Windows 7	Google Диск	Archivarius 3000
	Количество найденных совпадений по запросу			
1. Принудительный разрыв <Enter>	0	1	1	1
2. Принудительный разрыв строки	0	1	1	1
3. Измененное название статьи с разрыв клавишей <Enter>	0	0	1	1
4. Измененное название статьи с принудительным разрывом текстовой строки	0	0	1	1
Итого:	0	2	4	2

Мы считаем, что такой парадокс связан с тем, что в Archivarius 3000 пока не предусмотрен алгоритм словообразования и морфологии, а реализован поиск по словам, встречающимся во фразе или предложении.

Проведенные эксперименты позволили сделать выводы:

1. Запрос по фамилиям даст более практичен т.к. данные запросы содержат уникальные слова, тогда как названия статей нередко содер-

жат термины и определения, устоявшиеся и часто используемые обороты речи, и они объемны по тексту.

2. На основе результатов экспериментов по частичному и точному запросам (табл. 3) и с учетом поддерживаемых форматов файлов (табл. 1) можно сделать вывод, что программы Google Диск и Archivarius 3000 дают более качественный результат поиска по сравнению со всеми остальными.

3. Детальное сравнение работы программного обеспечения (ПО) Google Диск и Archivarius 3000 (табл. 4, 5) показало, что на результат работы ПО Archivarius 3000 имеет большее влияние формат строки запроса. К сожалению в этом случае данное ПО не может гарантировать полное нахождение информации, особенно дублирующейся и измененной.

4. Технология Google Диск показала качественную работу и позволила найти текстовые файлы и часть архивных. Недостатком данной системы является то, что она не может работать с архивами типа RAR. Также стоит отметить, что технология дает очень большой набор результатов, поэтому его нужно сокращать, применяя «метки» папок, т.е. выполнять процедуру поиска в помеченных зонах. Однако это в целом снизит качество поиска.

5. Архив ZIP – идеальный формат для задач поиска и хранения архивных файлов в издательском деле. Он единственный архивный формат, который поддерживается ПО Google Диск и Archivarius 3000.

6. Можно рекомендовать использовать наборы текстовых файлов для хранения названий статей. Это сократит время поиска в архивах и даст возможность проводить поиск и анализировать информацию ПО Google Диск без загрузки на него всего архива.

## Литература

1. Архивариус 3000. Мгновенный полнотекстовый поиск документов и e-mail сообщений на 18 языках. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.likasoft.com/ru/document-search/features.shtml> (дата обращения: 03.03.2017).
2. Поиск по содержимому файлов в проводнике Windows 7. [Электронный ресурс]. URL: <http://blog.depit.ru/poisk-po-soderjimomu-failov-v-windows-7> (дата обращения: 28.02.2017).
3. Официальная страница облачного сервиса Google Диск. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.google.com/intl/ru\\_ru/drive/using-drive/](https://www.google.com/intl/ru_ru/drive/using-drive/) (дата обращения: 20.02.2017).

# ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ФЛЕКСОГРАФСКИХ ФОРМНЫХ ПЛАСТИН НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Карташева О.А.<sup>1</sup>, Мячин М.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский политехнический университет

<sup>2</sup>ООО «ВариоФлекс»

## Abstract

The work is devoted to evaluation of reproductive – graphic characteristics of the new generation of flexographic printing plates of Du Pont company with built-in function for obtaining flat-top printing elements

В последние годы ассортимент современных формных пластин для флексографской печати значительно расширился. Основные производители формных пластин для цифровой масочной технологии представили на полиграфический рынок пластины нового поколения. Такие формные пластины выпускают, например, компании Mac Dermid, Toyobo, Du Pont и они являются альтернативой ранее предложенным техническим решениям, позволяющим получать плосковершинные печатающие элементы на печатных формах, но не требуют применения специального оборудования при проведении основного экспонирования. В структуру ряда таких формных пластин включен дополнительный полимерный слой, расположенный между масочным и фотополимеризуемым (ФПС) слоями, который изолирует ФПС при проведении основного экспонирования через сформированную маску от воздействия кислорода воздуха. Об особенностях и возможностях такой структуры формных пластин разработчики сообщают в своих рекламных материалах.

Собственную технологию изготовления формных пластин нового поколения предложила и компания Du Pont. Разработанная ими технология Easy также позиционируется как совершенствование формных пластин. Она заключается в том, что формирование плосковершинных печатающих элементов в ФПС осуществляется за счет свойств новой композиции, на которую кислород при проведении основном экспонировании не оказывает ингибирующего влияния [1]. Технология Easy позволяет, как указывают разработчики, улучшить качество изображений,

включая воспроизведение плашек и мелких деталей в светах изображения. Создано несколько типов формных пластин Cyrel Easy, предназначенных для сольвентной (марки ESX и ESE) и термальной обработки (марки EFX и EFE). В каждом типе этих пластин, разработанных для различных способов удаления незаполимеризованного слоя, имеются формные пластины с гладкой (марки ESX и EFX) и модифицированной (марки ESE и EFE) поверхностями [2], причем последние позволяют улучшить качество плашек на оттиске за счет повышения их оптической плотности и уменьшения пятнистости, а также повысить краскоперенос без применения микрорастрирования. Техническая характеристика формных пластин приведена на сайтах компании Du Pont [3–6].

В рамках работы оценивались печатные формы, изготовленные на формных пластинах Easy (марок ESE и ESX) в условиях конкретного предприятия. Определялось воспроизведение растровых точек, штриховых деталей, отдельно стоящих точек и фрагментов шрифта, т.е. основных элементов изображения, которые позволяют оценивать его качество. Все эти показатели измерялись на устройстве Flexo Cam фирмы Troika (рис.1) на тест-объекте, содержащем эти элементы.



*Рис 1. Измерительное устройство Flexo Cam*

Измерительное устройство Flexo Cam производит с высокой точностью измерения элементов изображения и позволяет получать их микрофотографии. Наличие в устройстве инструментов для трехмерного

анализа печатающих элементов на печатных формах дает возможность оценить их конфигурацию. Измерения с помощью вышеуказанного устройства относительной площади растрового изображения  $S_{отн}$  на печатных формах позволяют построить градационные характеристики (ГХ) исследуемых печатных форм. На рис.2 представлены эти ГХ при одной и той же линиатуре растривания. Для сравнения на рисунке приведена ГХ печатной формы, полученной на формной пластине DPR той же компании, которая широко применяется в настоящее время. Следует заметить, что при изготовлении печатной формы на формной пластине DPR была использована технология Pixel+ компании Du Pont.

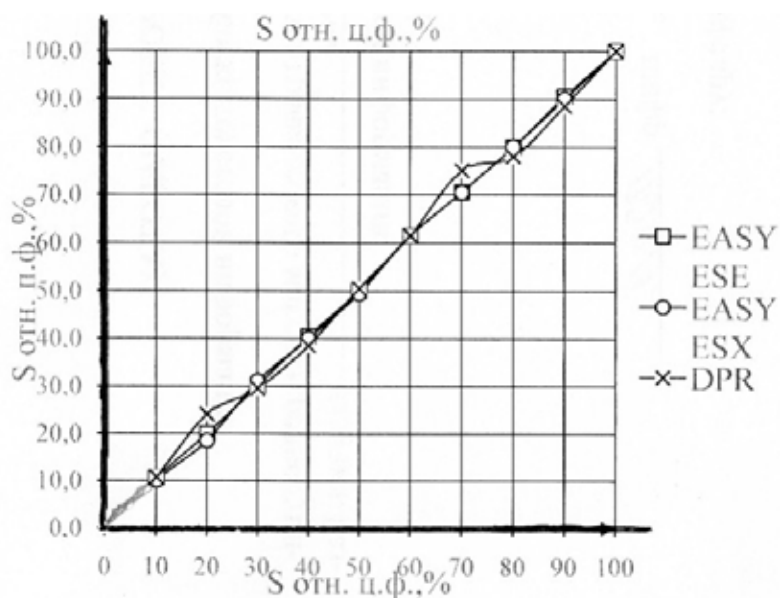


Рис.2. Градационные характеристики печатных форм, изготовленных на формных пластинах: 1 – Easy ESE; 2 – Easy ESX; 3 – DPR

Анализ полученных ГХ показывает, что на всех исследуемых печатных формах воспроизводится интервал градаций с  $S_{отн}$  от 0,8 % до 99% при линиатуре растривания 175 lpi. Это превосходит заявленные разработчиком значения  $S_{отн}$  в высоких светах и глубоких тенях, однако на печатной форме DPR наблюдаются отдельные флуктуации  $S_{отн}$  в области светов и полутонов изображения. Флуктуации практи-

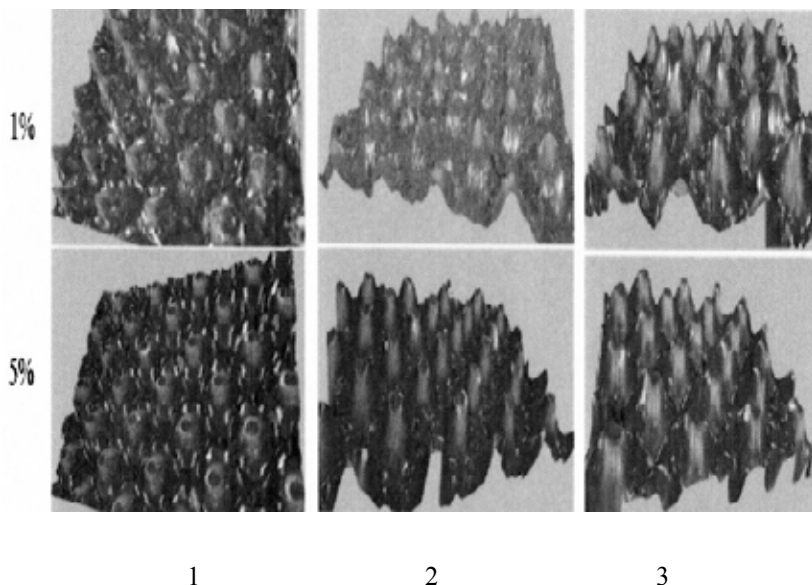
чески отсутствуют на других исследуемых печатных формах, что указывает на высокую стабильность значений  $S$  отн на печатных формах типа Easy и является достоинством этих печатных форм.

На исследуемых печатных формах типа Easy по сравнению с печатной формой DPR также более стабильно и с незначительными искажениями воспроизводятся мелкие штриховые детали. Что касается выворотов (просветов между штрихами), то они воспроизводятся практически с одинаковой точностью на всех исследуемых печатных формах. Необходимо отметить, что на всех печатных формах достаточно точно воспроизводятся не только заявленные разработчиком минимальные штриховые детали размером в 100 мкм, но и детали меньших размеров, вплоть до 30 мкм. Однако их более высокое качество отмечено на печатных формах Easy ESX, где и штрихи, и просветы имеют более ровные края и в них отсутствуют заметные искажения. Следует отметить, что эта печатная форма имеет гладкую, а не модифицированную, как у печатной формы Easy ESE, поверхность. Аналогичные результаты получены и при оценке воспроизведения отдельно стоящих точек, их минимальный размер также превышает заявленный разработчиком: на всех исследуемых печатных формах воспроизводятся точки размером в 100 мкм. Что касается шрифта, то на исследуемых печатных формах воспроизводится шрифт кеглем в 1 пункт за исключением шрифта с засечками. Засечки на шрифте становятся заметными, начиная с шрифта в 3 пункта, а на его выворотках даже с 2 пунктов.

Полученные в результате исследований показатели печатных форм характеризуют их технологические возможности с точки зрения качества. Вместе с тем, несомненный интерес представляет оценка конфигурации печатающих элементов на этих формах. Это подтвердило бы факт получения в фотополимерном слое плосковершинных печатающих элементов. На рис.3 представлены изображения печатающих элементов с  $S$  отн 1% и 5%, полученных с печатных форм в режиме 3D.

Из рис. 3 видно, что на печатных формах типа Easy (образцы 1 и 2) получены печатающие элементы с ярко выраженными плоскими вершинами, в то время как на печатной форме DPR (образец 3) они имеют более округлую вершину.

Таким образом, в результате проведенных исследований удалось оценить особенности изготовленных по технологии Easy формных пластин и подтвердить факт наличия на полученных на них печатных формах плосковершинных печатающих элементов. Нерешенным и требующим дальнейших исследований остается вопрос о применяемой в формных пластинах типа Easy фотополимеризуемой композиции.



*Рис. 3. Конфигурация печатающих элементов на печатных формах: 1 – Easy ESE; 2 – Easy ESX; 3 – DPR*

## Литература

1. Du Pont: серийное производство новых пластин //Флексо Плюс / Packing International. – 2015. - №5. – С. 4.
2. Новые пластины: победа над кислородом?// Флексо Плюс/ Packing International. – 2015. - №5. – С. 34.
3. ФПП Cyrel EASY EFX: [Электронный ресурс] Сайт компании «Du Pont». Режим доступа: [http://www.dupont.ru/content/dam/dupont/products-and-services/printing-and-package-printing/flexographic-platemaking-systems/documents/PDS-EU0059-RU\\_Cyrel\\_EASY\\_EFX-i.pdf](http://www.dupont.ru/content/dam/dupont/products-and-services/printing-and-package-printing/flexographic-platemaking-systems/documents/PDS-EU0059-RU_Cyrel_EASY_EFX-i.pdf) (дата обращения 13.03.2016).
4. ФПП Cyrel EASY EFE: [Электронный ресурс] Сайт компании «Du Pont». Режим доступа: [http://www.dupont.ru/content/dam/dupont/products-and-services/printing-and-package-printing/flexographic-platemaking-systems/documents/PDS-EU0062-RU\\_Cyrel\\_EASY\\_EFX-i.pdf](http://www.dupont.ru/content/dam/dupont/products-and-services/printing-and-package-printing/flexographic-platemaking-systems/documents/PDS-EU0062-RU_Cyrel_EASY_EFX-i.pdf) (дата обращения 13.03.2016).
5. ФПП Cyrel EASY EFE: [Электронный ресурс] Сайт компании «Du Pont». Режим доступа: <http://www.dupont.ru/content/dam/dupont/>

[products-and-services/printing-and-package-printing/flexographic-platemaking-systems/documents/PDS-EU0061-RU\\_Cyrel\\_EASY\\_EFX-i.pdf](http://www.dupont.ru/content/dam/dupont/products-and-services/printing-and-package-printing/flexographic-platemaking-systems/documents/PDS-EU0061-RU_Cyrel_EASY_EFX-i.pdf) (дата обращения 13.03.2016).

6. ФФП Cyrel EASY EFE: [Электронный ресурс] Сайт компании «DuPont». Режим доступа: [http://www.dupont.ru/content/dam/dupont/products-and-services/printing-and-package-printing/flexographic-platemaking-systems/documents/PDS-EU0063-RU\\_Cyrel\\_EASY\\_EFX-i.pdf](http://www.dupont.ru/content/dam/dupont/products-and-services/printing-and-package-printing/flexographic-platemaking-systems/documents/PDS-EU0063-RU_Cyrel_EASY_EFX-i.pdf) (дата обращения 13.03.2016).

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ОФСЕТНЫХ ФОРМНЫХ ПЛАСТИН НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Карташева О.А.<sup>1</sup>, Саек Д.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский политехнический университет

<sup>2</sup>Kauno kolegija/University of Applied Sciences

## Abstract

The article presents a comparative analysis of reproduction and graphic parameters of different photosensitive offset printing plates based on the function of modulation transfer. The main factors affecting the difference in the parameters of the printing forms are discussed. Information graphics is recommended for the comparison of the printing plates.

С начала централизованного производства формных пластин подходы к их выбору для целей практического использования постоянно изменяются. Первоначально потребители формных пластин либо руководствовались рекомендациями фирм-производителей, выбирая ту или иную марку пластины, либо ориентировались на уже имеющуюся практику их использования. В настоящее время часто определяющим при выборе формной пластины является их стоимость, поскольку существует мнение, что показатели формных пластин одного и того же типа практически одинаковы и выпускаются рядом производителей под различными марками. Это затрудняет выбор конкретного типа формных пластин для получения наилучшего качества изображения. Остановимся более подробно на оценке печатных форм, полученных на светочувствительных формных пластинах.

Известно, что светочувствительные формные пластины, обладающие высокой чувствительностью, находят применение для изготовления печатных форм той печатной продукции, для производства которой фактор длительности процесса их получения является определяющим. Для цифровых технологий изготовления печатных форм используются, в основном, формные пластины с фотополимеризуемым слоем. Еще один тип светочувствительных пластин, представленный на рынке, выпускается только фирмой Agfa. Это – серебросодержащие пласти-

ны. Они находят ограниченное применение и их использование неуклонно сокращается, а производство сворачивается. На протяжении последних лет об этом традиционно объявляет производитель. Следует заметить, что серебросодержащие формные пластины имеют не только самую высокую чувствительность, но и обладают возможностью воспроизводить широкий интервал градаций от 1 до 99% при линиатуре растривания не ниже 250 lpi. Это самая высокочувствительная и одна из самых высоко разрешаемых формных пластин [1].

Сравнительному анализу показателей печатных форм на различных типах светочувствительных пластин посвящена настоящая работа. В работе оценивались репродукционно-графические показатели, в том числе функция передачи модуляции (ФПМ). Этот показатель [2] позволяет сопоставлять формные пластины друг с другом, оценивая воспроизведение на них изображений с различной пространственной частотой  $\gamma$ . Являясь характеристикой светорассеяния, ФПМ позволяет определять способность светочувствительных пластин к воспроизведению элементов изображения различных размеров. Тем самым, появляется возможность объективно сравнивать формные пластины [3]. Оценка ФПМ на формных пластинах различного типа, выпускаемых в разное время для целей офсетного формного производства, проводилась в ряде работ, например, в [4-6].

Методика основана на оценке ФПМ системы «формная пластина – экспонирующее устройство» и описана в работе [3]. По этой методике и оценивалась ФПМ системы, используемой для записи печатных форм на формных пластинах: Agfa Lithostar Ultra с серебросодержащим слоем и Agfa N91v с фотополимеризуемым слоем. На рис. 1 представлены эти зависимости.

Как видно из рисунка, наилучшей из двух приведенных является ФПМ с использованием серебросодержащей формной пластины. ФПМ с применением формной пластины с фотополимеризуемым слоем хуже во всем диапазоне пространственных частот. Это означает, что по качеству воспроизведения деталей изображения с размером до 5 мкм (пространственная частота  $\gamma$  равна 100 мм<sup>-1</sup>) серебросодержащие пластины превосходят пластины с фотополимеризуемым слоем. Обращает на себя внимание тот факт, что уменьшение коэффициента передачи модуляции от исходного значения  $T_\gamma$  для исследуемых формных пластин не так значительно и составляет 30% для серебросодержащих и 40% для пластин с фотополимеризуемым слоем.

Для сравнения возможностей исследуемых формных пластин на этом же рисунке приведены ФПМ систем записи еще на двух типах

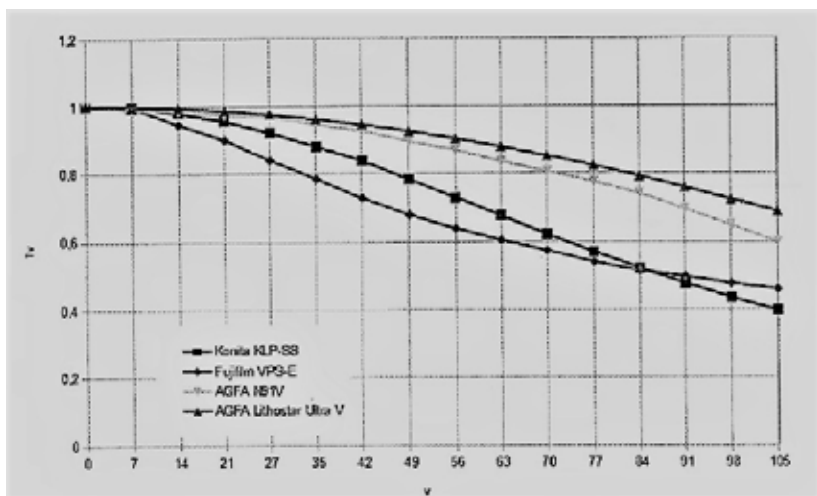


Рис. 1. ФПМ системы «формная пластина – экспонирующее устройство»

формных пластин: VPS-E (фирма Fuji Film, Япония) и KLP-SS (фирма Konita, Китай), используемых в аналоговой технологии. Обе эти пластины также являются светочувствительными и по заявлению производителей могут использоваться для воспроизведения мелких деталей изображения. Анализ ФПМ показывает, что эти пластины значительно уступают по воспроизведению деталей изображения первым двум ранее исследуемым формным пластинам. Следует обратить внимание на то, что для формных пластин фирм Konita и Fuji Film характерен более низкий уровень  $T_\gamma$  во всем диапазоне пространственных частот (его уменьшение составляет 60% от исходного), причем на низких пространственных частотах формная пластина Konita KLP-SS обладает более высокими значениями  $T_\gamma$ , чем формная пластина Fuji Film VPS-S, а на высоких пространственных частотах, наоборот, уступает ей. Полученные результаты оценки ФПМ определяют предпочтительный выбор того или иного типа формных пластин при решении конкретной задачи по воспроизведению на печатной форме мелких деталей изображения различных размеров. Однако, на практике общепринятым и понятным для потребителей формных пластин является сравнение и последующий выбор формных пластин на основе оценки градационной характеристики растрового изображения, в том числе в области высоких светов и глубоких теней, и/или определение размера минимально

воспроизводимой штриховой детали на печатных формах, полученных при оптимальных режимах записи и обработки.

Градационные характеристики (ГХ) печатных форм на исследуемых формных пластинах представлены на рис.2.

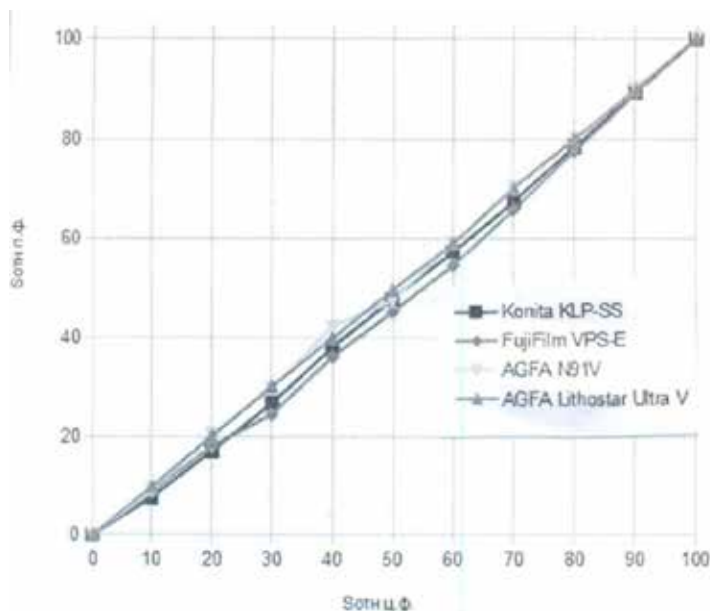


Рис.2. Градационные характеристики растрового изображения

Анализ результатов, приведенных на рисунке 2, позволяет оценить характер этих зависимостей и определить наибольшие искажения ГХ. Получено, что наименьшие искажения наблюдаются на печатных формах, изготовленных на серебросодержащих формных пластинах. Величина искажений ГХ на печатных формах при использовании других исследуемых пластин последовательно увеличивается. Так, при использовании формной пластины с фотополимеризуемым слоем искажения наименьшие, они увеличиваются при применении формной пластины Fuji VPS-E, при применении формной пластины Konita KLP-SS искажения наибольшие. Обращает на себя внимание тот факт, что интервал градаций, где эти искажения наблюдаются, смещается из области полутонов в область светов. Это указывает на ухудшение качества воспроизведения на этих формных пластинах более мелких деталей

изображения. Причиной таких, часто неоднозначных результатов для формных пластин различного типа, являются те их параметры, которые определяют светорассеяние в слое, оказывая влияние на формировании деталей изображения. К ним следует отнести, в первую очередь, толщину слоя, морфологию его поверхности и микрошероховатость подложки формной пластины. Из информации о формных пластинах и их изучения [7] известно, что эти параметры для формных пластин различного типа значительно отличаются, поэтому требуются дополнительные исследования их влияния на качество изображения.

Для расширения возможностей уже существующих методов оценки для сравнения формных пластин и упрощения их анализа целесообразно представить информацию о них в удобной и наглядной форме. Эту задачу можно решить при помощи, например, программы Microsoft Excel, разработав инфографику, которая представляет собой документ, включающий все функции расчета графических зависимостей. Проведение этих расчетов позволяет получать наглядную информацию, по которой, зная способы оценки зависимостей, можно сравнивать формные пластины по всем показателям одновременно. Кроме репродукционно-графических показателей формных пластин, отвечающих за качество изображения, необходимо учитывать и сенситометрические показатели – они определяют светочувствительность и коэффициент контрастности, что также важно для выбора типа формных пластин. Для работы в программе требуется выполнить все исследования формных пластин с использованием принятых методов и средств их контроля и внести полученные данные. Программа автоматически рассчитает все необходимые функции и представит их на экране в доступной для сравнения и анализа форме. Это позволит оптимизировать и упростить выбор формных пластин.

## Литература

1. Полянский, Н.Н. Технология формных процессов: учебник для вузов//Н.Н.Полянский, О.А. Карташева, Е.Б. Надирова/ М.: МГУП.– 2010. – 366с.
2. Карташева, О.А. Метод определения функции передачи модуляции монометаллических формных пластин, его использование и применение/ О.А. Карташева, Ю.С.Андреев, Е.А.Анисимова, С.Е. Човган// Материалы юбилейной научно-технической конференции «70 лет МПИ-МГАП-МГУП», М.: МГУП. - 2000. - С. 78-80.

3. Андреев, Ю.С. Определение качества монометаллических печатных форм/ Ю.С.Андреев, О. А. Карташева О.А // Полиграфия. - 1998. - №2. – С. 54.
4. Карташева, О.А. К вопросу о функции передачи модуляции различных типов формных пластин/ О.А. Карташева, О.А. Романова, Ю.С. Андреев. Е.В. Бушева // Тезисы доклада 39-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава аспирантов и научных сотрудников, М.: МГУП. - 1999. - С. 65-66.
5. Андреев, Ю.С. К вопросу о выборе монометаллических формных пластин с копируемыми слоями/ Ю.С. Андреев, О.А. Карташева, М.Н. Бертова // Вестник МГУП. - 2006. - №1. - С. 7-9.
6. Карташева, О.А. Сравнительный анализ различных типов монометаллических формных пластин/О.А. Карташева, Ю.С. Андреев// Технология и исследование полиграфических процессов. – 2001.– №48. – С. 50.
7. J. Margelevicius, D.Sajek, O.Kartasheva. Application of modern physical research methods for the technological process control of the accurate printing / International Circular of Graphic Education. -2015.- №8.- С.28-34.

# HALFTONING MYTHS AND REALITY. WHAT IS ADAPTIVE TO WHAT IN SCREENING?

Kuznetsov Y. V.

St. Petersburg State Institute of Cinema and Television

## Abstract

Halftone image quality is basically dependent on printing element area, form and placement geometry. So, the screening procedure has always comprised the actual, cornerstone R&D issue of illustrative printing technology. The multiple of currently available, announced or upcoming screening techniques pretend on their practical use. At the same time, the screening technologies estimations are accompanied today by the number of misconceptions. Along with the importance and interest to this matter the great amount of "halftoning myths" does exist. They are herein below regarded in the light of several fundamental positions of halftone imaging and on the basis of myth/reality withstanding. Discussion is completed by overview and particular examples of the, so called, "adaptive" halftoning with an accent on proper defining the image local property for control the screening algorithm variation over a reproduced picture area.

**Key words:** *screening, halftone dot, printed image, sharpness, definition.*

## Introduction

Issues of tone (color) rendition and of fine detail or contour accuracy are used to be to certain extent independently concerned in the imaging science. Screening comprises, however, the unique kind of an image transformation which enables the conflict in providing both tonal and spatial resolution. The trade off is solved in reproduction practice on behalf of the first of these requirements, i.e. by keeping the contrast of a halftone print constant for all the variety of screen frequencies [1, 2].

At such condition, the screen ruling depends on the minimal size of a halftone dot which is steadily available for given type of a job, i.e. for the particular kind of print stock, ink, plate, equipment, etc. Providing this size over the print sheet within a run is therefore the basic criteria of optimal adjustments of a substrate-plate-ink system. It's worthwhile to note, that the ink solid densities, indicating the match to some standard, are just the secondary factors of proper press settings.

Screening has always comprised the actual, cornerstone R&D issue of hardcopy imaging. To provide both as much as possible amount of grey steps and visual uniformity of an image vast stationary areas the optimal geometry of a screen and halftone dot, as well as the way its form transformation along a grey scale were empirically found during over a century of the autotype printing. However, the number of lately suggested digital screening techniques, being aimed to achieve some novel image quality, failed to be practical because of ignoring these experiences.

The quality of a halftone image is basically dependent on printing element area, form and placement geometry. With taking into account such, clear to any printer, fact, not only the RIP vendors but, as well, the producers of a lot of just a related printing equipment and consumables have to permanently suggest their own ways of a halftone dot formation and positioning to accentuate thereby their standing on a proper level of innovation as a moving marketing forth. As result, a lot of currently available, announced or upcoming, screening methods pretend on their use.

In such situation the demand arises for correct, quantitative comparison of various screening techniques efficiency with the other important factors involved to the process being, if possible, kept the same. Use of frequency response curves for special screening distortion parameter was proposed for estimation of halftones sharpness and definition [2, 3].

Screening developments and implementations are altogether accompanied by the number of certain misconceptions and illusions. Along with the importance and interest to this problem the great amount of “halftoning myths” has appeared, which are shared not only by the practitioners, but, as well, by educators and researchers. So, it looks worthwhile to comment, beforehand the further discussion, some myths concerned of screening.

### **Myths of halftone printing**

Myth 1: *The frequency response of vision at reading distance is limited by about 150 lines per inch. That's why the halftone frequency of 150 Lpi is appropriate for the most of print jobs [4, 5].*

Reality: Theory teaches that the sampling frequency should be at least twice higher of the input data frequency which is intended to be transmitted or reproduced. So, for presenting of 150 informative lines on one inch of a print the screen rulings over 300 Lpi are required. However, they aren't available in the wide practice being strongly dependent on the size of minimal dot at condition of providing the white level tone value 3–5% [6].

Myth 2: *The number of “grey levels” reproduced on a print comprises the square of the printer resolution and screen ruling ratio (plus yet one else*

level of the non-inked substrate) [5,7].

Reality: This number comprises just the formally available amount of reflectance factors, i.e. light intensities coming to the viewer from a print. However, the eye deals not with an “arithmetical” but with a uniformly perceptible levels, i.e. with the optical density or CIE Lab lightness. So, the logarithmic or cubic root non-linear transformation should complete such kind of calculation to make its results representative and practically useful.

Myth 3: *The fewer is dot gain the better.*

Tone value increase on a press results in the non-linearity of print characteristic. It's compensated altogether with the, more or less, permanent non-linearity of the multiple other reproduction stages. So, not the rate but stability of dot gain is important.

Myth 4: *Tone rendering depends on the screen geometry. That's why the type of screen should be selected with taking into account the tonal content (histogram) of a reproduced image.*

Reality: Pictures of different kind are usually located on a press sheet or even on a same page. Screen geometry effects on the resulting tone thereby requiring the individual color profile for an each image.

Myth 5: *“Dot-on-dot” CMYK printing would provide higher definition and sharpness than the use of rotated screens [4, 8, 9].*

Reality: The latter is characterized by the greater frequency response because of using four image data samplings of different spatial frequencies and phases for each direction.

Myth 6: *The sharper is the halftone dot on a film the sharper is the halftone image on a print.*

Reality: Sharpness of dot on a film defines the stability of its area (tone value) transfer to a plate within the tolerances of given plate making process and therefore effects on tone value reproduced on a print.

Myth 7: *Fine detail distortion by the halftone dots can be compensated with the use of sharpening filters of prepress software.*

Reality: Input image digital file is once again encoded in screening with the spatial sampling at screen frequency and quantization by the alphabet of halftone dots. So, the effective correction of such distortion should be provided within this second encoding.

Myth 8: *Use of non-periodic halftone in “Hi-Fi” printing eliminates the moiré problem of finding appropriate screen angles for fifth (green), sixth (orange) and seventh (violet) inks.*

Reality: With periodic screening the halftones of these inks are successfully printed at the angles of corresponding complementary process colors. With taking into account the color gamut expanding as the goal of such

printing, the moiré appearance just indicates the usefulness of an extra ink when the opposite process color is non-completely withdrawn at given image area.

However, the most persistent and widespread since 90ies stays the illusion of the so-called “stochastic” or “FM” screening. From F. Romano it sounds approximately like that: *“the golden age of illustrative printing will start when some great algorithm will be practically implemented to break a continuous tone into irregularly-spaced tiny dots of the same size”*.

Reality: Halftone dots can be “spaced” just in the highlights. Starting from quartertones they inevitably touch each other forming the larger dots whose shape is far from the best printable one. The use of a “tiny dot” over the whole grey scale makes the system non-stable, i.e. extremely sensitive to the slightest deviations on a press. (It can be seen on an output of the 50% chessboard pattern of minimal printer dots.)

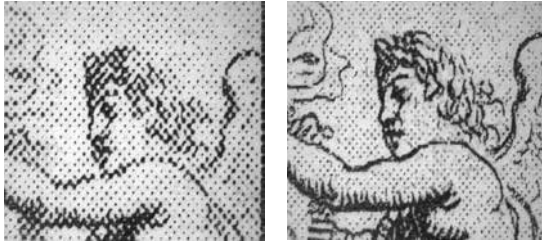
### **Tone value or tone gradient adaptive screening?**

So, the concept of dots amount variation was just partially implemented in the hybrid halftones with the number of dots reduce in highlights for tone range expanding. Such a solution stays within the approach of the auxiliary screen frequency variation in photomechanic Respi screens of 60ies or for digital screening of K-separation in Hell Chromograph 300 of 70ies. In terms of the adaptive screening this way of modifying a halftoning algorithm over an image area can be related to the **tone dependent** ones.

At the same early period of electronic screening the other, **tone gradient dependent** approach was suggested for more effective, optimal use of an imaging system resources and withdrawing the eternal conflict of simultaneous providing both tonal and spatial resolution.

As far as the spatial dispersion of an image tone measure is inherent in any screening procedure, the digital halftoning accomplishes the distribution of an input image pixel quantization scale among the number of adjacent micro locations (microdots) of an output image. That requires at least the order of magnitude excess of a printer resolution in relation to the screen ruling. At the same time, said excess comprises the real reserve for an image quality improvement. That's why the fundamental objective of image optimal encoding in screening process is to shorten the gap between the printing process resolution and the halftone image definition by more effective use of the imaging system resources. This can be done by introducing in this process the elements of artificial intellect taken, by analogy, from the work of a manual engraver who combines over an image area the continuous tone (CT) and line work (LW) modes. That allows him for reproducing the sta-

tionary areas and fine details with correspondingly as much as possible tone levels and geometric accuracy (Figure 1).



*Figure 1. Enlarged fragments of halftones produced with the use of: ABC screening (left); HDHP technique imitating the engraver skills (right)*

In **tone gradient dependent** screening procedure the image nature is considered in the closest vicinity of a processed pixel by the differential operator controlling the dynamic, over a picture area, readjustment of the screening algorithm. The first examples of such control use were in the half-tone dots displacement toward the darker side of a contour to eliminate its stepwise serration (analogue electronic halftones of PDI scanner of 70ies [10] and their digital version [11]). Modifying the form of dots (their elongation matching direction of a contour) was also suggested [12].

Similar to optimal encoding techniques used in color TV and image data compression applications our later solutions explore within this approach the specific of decrease of HVS sensitivity to tone and color variation with reducing the image detail angular dimension. In our developments of beginning of 70ies, the auxiliary functions generate on detail boundaries the sequence of square root of two higher screen rulings [13]. However, the abrupt changing of dots structure along the contour of gradually fading contrast has appeared distinct for the viewer. To get rid of the stepwise, hence noisy changing of structure there was proposed to seamlessly blend the screens on basis of equation

$$S = (1 - q) S_1 + q S_2$$

dividing the input tone value  $S$  on  $S_1$  and  $S_2$  parts in proportion depending on the local image area content according to its busyness factor  $q$  [14, 15].

Part  $S_1$  controls any kind of a basic, practically approved algorithm providing the appropriate halftone printability and tone rendition for the stationary image area. The other one  $S_2$  relates to a fine detail and controls the higher frequency screens of shorter quantization scale.

This approach, recently again patented by HP [16], we have further developed with the set of auxiliary functions of the constant, twice higher frequency than basic one but providing the tiles of different form (Fig. 2).

High Definition Halftone Printing (HDHP) technology uses the pattern recognition technique in the closest vicinity of processed input pixel for proper identification of an auxiliary function within a set and for extracting the tile which matches detail geometry [17]. Each non-stationary area is jointly presented within screen mesh by such tile and parts of conventional halftone dot in proportion defined by the busyness factor  $q$ .

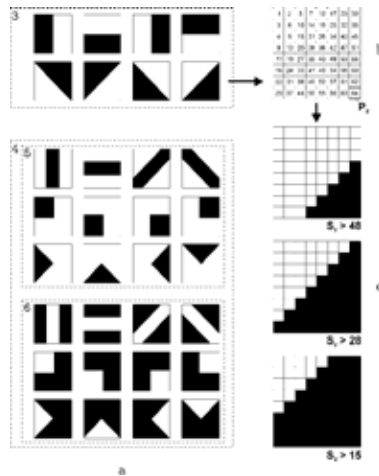


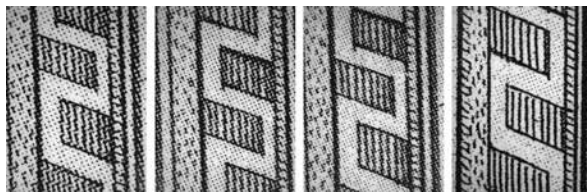
Figure 2. Tile geometries (a); auxiliary screen function (b) for one of them; tiles (c) produced by this function for three tone values  $S_2$ .

As it became clear from further experiments, the issues of seamless blending the different dot structures can be also concerned in different way for the boundary and standalone thin line. The constrained use of tiles instead of dots isn't caught here by the eye. That allows for reproducing such line by the ink solid instead of the mix of tiles and scattered dots. From the other hand, the gradual contrast fading along such a line can be quite satisfactorily compensated by just the line width reduce. Grey line of 0.1 mm width doesn't need screening at all and can be printed by solid, for example, with half of an original thickness to simulate its grayness. As result, the standalone thin lines are reproduced by the latest version of adaptive technology with the complete use of a printer resolution [18].

## HDHP in Traditional and Digital Printing

The described above selective distribution of the imaging system resources over a picture with taking into account its local area content allows for mutual exchange of printing system facilities in relation of tone/color rendition and contour/fine detail graphic accuracy, i.e. with tonal and spatial resolutions adaptively replacing each other. The technology was tested in lithography, flexography, silkography.

One of print trails has allowed for comparing the HDHP of 175 Lpi with the Agfa ABS (175 Lpi) and Agfa Sublima (210 Lpi, 240 Lpi) technologies. Microphotographs on figure 3 vividly illustrate the higher sharpness and definition with HDHP at 175 Lpi than that of, intended for the same purpose, hybrid screening Sublima at as much as 240 Lpi.

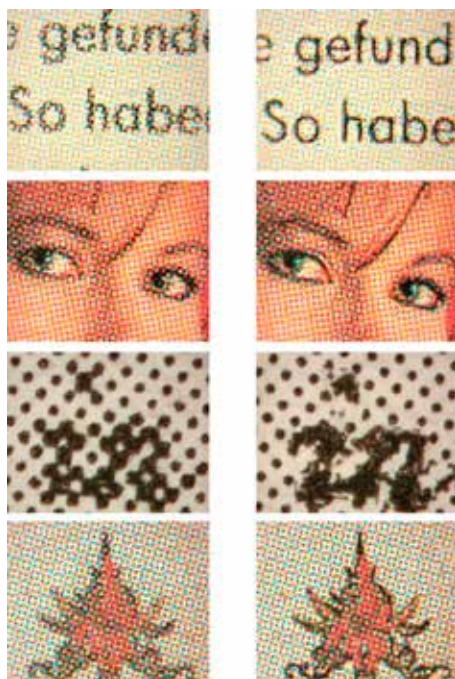


*Figure 3. Photographs of halftone print produced at screening factor of 2.0 with the use of Agfa ABS (175 Lpi), Agfa Sublima (210 Lpi, 240 Lpi) and HDHP (175 Lpi) – from left to right.*

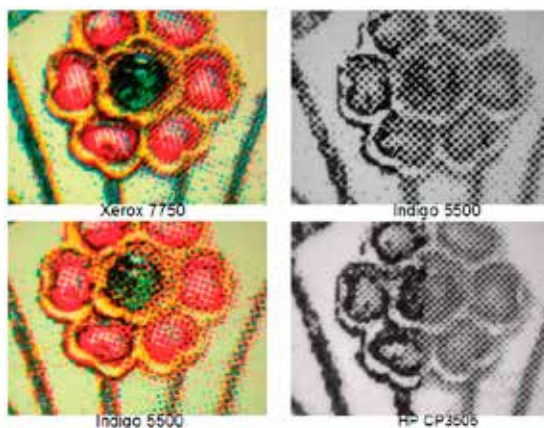
Over a dozen pictures of different content were printed on same sheet in about 1000 copies at standard printing conditions on offset press Rapida 130. The pictures were positioned in pairs allowing for comparison of quality provided by Scitex Class Screening 175 Lpi and HDHP. The latter has used, as its basic, the screen of the former. So, the stationary image area in each pair has had exactly the same tone and color providing the correct conditions for sharpness and definition comparison (Figure 4).

The same advantages were also approved in silk printing in various combinations of halftone rulings of 85 Lpi and 100 Lpi with stencil grids of 240 and 300 wires per inch for different kinds of print substrate.

To test HDHP in digital printing the test file was prepared with resolution grids and realistic images. One of its parts comprises the EPS file while the other one is TIFF to be halftoned in a printer default mode. The both parts are output on the same sheet. Enlarged fragments are shown on figure 5.



*Figure 4. Fragmentary microphotographs of 4-color halftone prints produced at 175 Lpi and screening factor of 2.0 with the use of Scitex Class Screening (left) and HDHP (right)*



*Figure 5. Seamlessly divided fragment of the test file output: in a printer default mode (right); with use of HDHP technique (left)*

## Conclusions

Screening technologies estimations are accompanied today by some disputable judgments and misconceptions. So, the need exists in objective and, if possible, quantitative evaluation of various halftoning techniques effect on a print image quality.

Tests and realistic images of experimental and commercial printing with the use of adaptively halftoned HDHP image files have vividly shown the following advantages:

- twice higher definition at any screen ruling used for the stationary image area;
- reproduction of black or white thin lines by the ink solid or clean paper instead of the scattered dots in any other kind of halftoning;
- higher appearance of contrast and color gamut accompanying the increase of image sharpness and definition;
- such improvement being provided at a standard volume of an input image data and without special requirements to ink, plate, paper.

## References

1. Kuznetsov Y.V. Does some philosophy still exist for the halftone frequency selection? / Proc. of IS&T NIP15: Int. Conf. On Digital Printing Technologies, Oct 17-22, 1999, Orlando, p. 362-365.
2. Кузнецов Ю.В. Основы технологии иллюстрационной печати. «Русская культура», СПб, 2016 (in Russ.).
3. Kuznetsov Y., Zeludev D. Method of Objective Evaluation of Fine Detail Distortion in the Process of Screening. Proc. of 35 Int. Conf. of IARI-GAI, Valencia (Spain), 2008, pp.347-357.
4. Раскин А.Н. и др. Технология печатных процессов. «Книга», М., 1989, с. 236 (in Russ.).
5. Kipphan H. Handbook of Print Media,- Springer, 2001.
6. ISO 12647-2:2004 “Graphic technology - Process control for the production of half-tone colour separations, proofs and productions prints - Part 2: Offset lithographic processes”.
7. Digital Color Imaging Handbook. Ed. G. Sharma. CRC PRESS.
8. Ромейков И. В., Купряшкин В. П. Цветная печать без разворота раstra // Полиграфия.- 1974.— № 5 (in Russ.).
9. Field G. Color Approval in the Graphic Arts. Proc. of IS&T’s 5<sup>th</sup> Color Imaging Conf., 1997, p. 58.
10. “Electronic Dot Generation.” British Printer, Aug. 1974, pp. 38-39.
11. Авт. свид. SU 1634119, Patents: US 5229867, DE 4037319.

12. M. Hammerin, B. Kruse. "Adaptive Screening." (Recent Progress in Digital Halftoning, IS&T, 1994, pp. 91-94.
13. Certificate of Authorship SU 832771.
14. Certificate of Authorship SU 1246408.
15. Certificate of Authorship SU 1288934.
16. Patents US 6178011, EP 0946049, US 6760126.
17. Patents RU 2126598, SU 5822086, GB 2300328, DE 4498946.
18. Patents RU 2335094, US 8004720.

# ШРИФТ БРАЙЛЯ КАК ПЕЧАТНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Кузовлева О.В.

Тулский государственный университет

## Abstract

The article presents the possibilities of printing equipment that prints Braille. Says to the examples of the use of Braille.

**Key words:** *Braille, font, print, technology*

В настоящее время всё чаще в различных государственных учреждениях можно встретить информацию для посетителей, написанную шрифтом Брайля. Это направлено на поддержку и создание смысла жизни таких лиц с ограниченными возможностями здоровья, как слепые или слабовидящие люди, и проводится это в рамках многоцелевой государственной программы по защите и поддержке отдельных слоёв населения «Доступная среда» [1].

Рельефно-точечный тактильный шрифт Брайля создан ещё в 1824 году французом Луи Брайлем для письма и чтения слепыми и плохо видящими людьми. Этот шрифт подразумевает использование шести-точечной системы написания символов (рис. 1). Затем появилась восьмиточечная система, названная расширенной системой Брайля.



Рис. 1. Пример применения шрифта Брайля

Такой системой удобно пользоваться, т.к. точки на поверхности табличек имеют достаточно большой размер для считывания тактильным способом.

Существуют также книги, написанные таким шрифтом. Они сравнительно большого размера и большого объёма, т.к. символы гораздо крупнее привычного всем 12 или 14 кегля шрифта, что сделано также для удобства прочтения. Высота такой выпуклой точки составляет 0,5 мм, а диаметр 1,2 мм, что достаточно для распознавания точек на ощупь.

Существует большое количество форматов листов для печати шрифтом Брайля, что ограничивается возможностями оборудования, предназначенного для этих целей. Бумага также может быть разной плотности. Некоторые модели принтеров могут печатать на бумаге плотностью от 50 г/м<sup>2</sup>, другие – на бумаге плотностью от 75 или 90 г/м<sup>2</sup>. Отдельные модели, такие как Romeo Attache, печатают на бумаге плотностью от 160 г/м<sup>2</sup>.

Скорость печати такого принтера может составлять 15 знаков в секунду, что соответствует 60 страницам в час, либо 40–50 знаков в секунду в зависимости от типа печати (чернила+тиснение или только тиснение), а может достигать 120 знаков в секунду, что соответствует печати 400 страниц в час (возможности принтера Juliet 120).

Отличаться может и разрешение (от 17–20 до 300 точек на дюйм).

На рис. 2 приведён пример компактного принтера, осуществляющего печать шрифтом Брайля [2].



*Рис. 2. Принтер Juliet 120*

Зачастую такие печатающие устройства поставляются вместе со специализированным программным обеспечением Firebird Software Suite, которое совместимо с Windows XP, 7, 8.

Печать на принтере Брайля возможна только односторонняя, т.к. конструкция принтера предусматривает формирование выпуклых то-

чек с помощью молоточков с обратной стороны листа. Таким образом, текст набирается справа налево, затем страница переворачивается, и текст возможно читать слева направо.

В настоящее время применение шрифта Брайля возможно в различных сферах деятельности человека (рис. 3).



*а*



*б*

*Рис. 3. Примеры применения шрифта Брайля: а – табличка для помещения, б – тактильная открытка*

На приведённых примерах видно, что такой шрифт делает легче и удобнее жизнь людей с ограниченными возможностями, неся им информацию о мире, который их окружает. Новые аспекты применения шрифта следуют за развивающимися технологиями в области полиграфии и издательского дела.

### **Список литературы**

1. <http://lgoty-expert.ru/socialnye-lgoty/lgoty-invalidam/programma-dostupnaya-sreda> – информацию о льготах, пособиях и выплатах, предоставляющихся различным категориям граждан РФ. – Дата обращения 10.03.2017.
2. [http://www.smartaids.ru/sighting\\_loss](http://www.smartaids.ru/sighting_loss) – интернет-магазин «Доступная среда», для людей с ограниченными возможностями – зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата, содержащий предметы первой необходимости и средства реабилитации. Представлен большой выбор принтеров Брайля. – Дата обращения 10.03.2017.

# RESISTANCE OF PAPERBOARD PACKAGING COMPRESSION WITH ADDITION CREASING

Kyzikaitė R., Kabelkaitė-Lukoševičė A.  
Kaunas University of Technology

## Abstract

Experimental test have been carried with different grammage with additional creasing cardboard packaging during compression. In the experimental test is used three different grammage rectangular paperboard box, specimens. All specimens was supplement with six different type additional creasing. The maximum compression load, that the package can carry paperboard packaging. The effect of paperboard with addition creasing on package resistance to compression was analyzed.

**Key words:** *packaging, cardboard, creasing, compression*

## Introduction

The packaging is the main means of protection, provision of information, and advertising the product. The management of packaging and packaging waste Directive 94/62/EC, which shall comply with the requirements set out in the package. They are subject to additional requirements where the product must be protected to the maximum, without causing side effects to the product inside the package or the user themselves. The requirements of physical properties for the packaging are high. Another very important criteria in the production is the packaging itself and its design. To keep up with the advancing technology and higher requirements, the packaging should be reusable.

Paper (cardboard) waste can be recycled 4 to 6 times. According to the national plan for the management of the municipal waste, the aim for 2014–2020 year is to prepare, reuse and recycle at least 50% of the utilities: paper and cardboard, metal, plastic and glass waste.

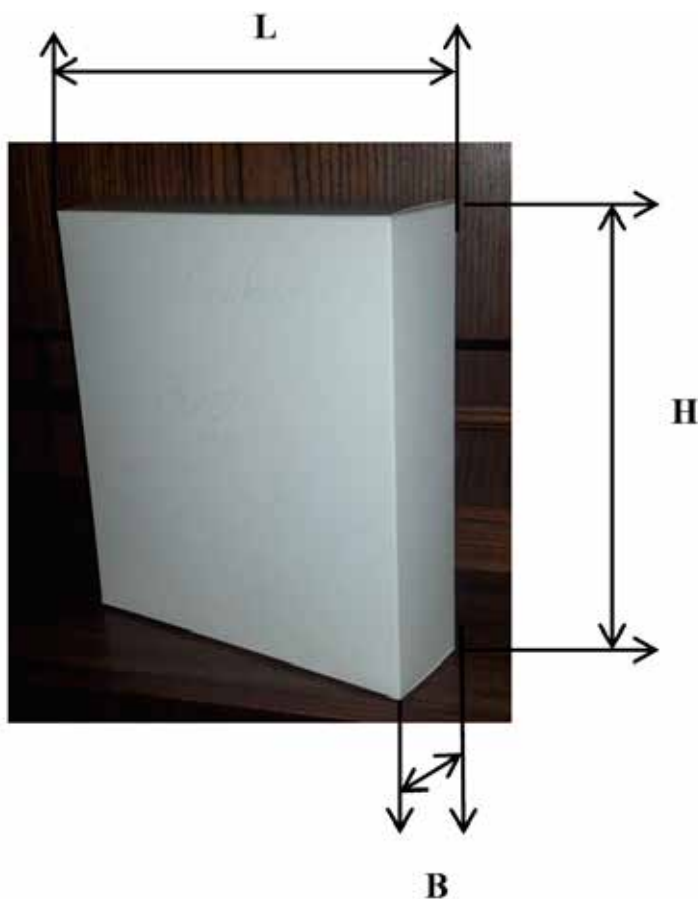
The relevance of this theme is based on the management law (directive 94/62/EC) of packaging and packaging waste, which provides that the cardboard/paper packaging must be designed and manufactured in a way that their volume and weight are kept to a minimum.

## Experimental

### *Experimental materials*

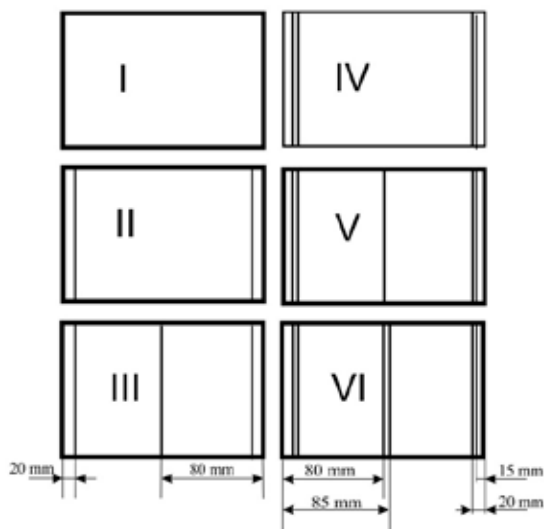
1. Alaska paperboard was used for testing. It is a high quality, fully coated (the upper side is chalk coated twice), with creamy bottom (GC2) cardboard packaging paper for high quality printing, such as – the pharmaceutical, cosmetic, food and other packaging. It is are strong, stable and rigid.

2. In the experiment I used 230, 250 and 300 grammage cardboard.



**Figure 1** Specimens (packages): box size ( $H=200$  mm,  $L=170$  mm,  $B=50$  mm)

3. In this experiment all three different paper thickness were used with an additional bending lines, improving creasing. The additional bending lines placed at the same distance from the border edges were used in all samples. The proportion of all bending lines distance in all three paper thickness were maintained the same. The additional bending lines (creasing) were added on the front and rear sides of the packaging plane. Figure 2 provides a schematic view of additional creasing lines.



**Figure 2.** Additional Creasing

### Experimental instruments

1. Personal computer
2. Tenzometric booster TS-3
3. Box compression stand
4. Software program PicoScope

### Results and discussion

Three different 230 g/m<sup>2</sup>, and 250 g/m<sup>2</sup> 300 g/m<sup>2</sup> thickness paper were used in a six types based on different number of additional lines used: none, four, six, ten or twelve. The package resistance to the deformation was tested with a static load on a wrist principle. The results show data for vertical compressive loads. All of the experimental studies have been used for at

least 4 times. You can see the Results for Vertical compressive load in the figures bellow.

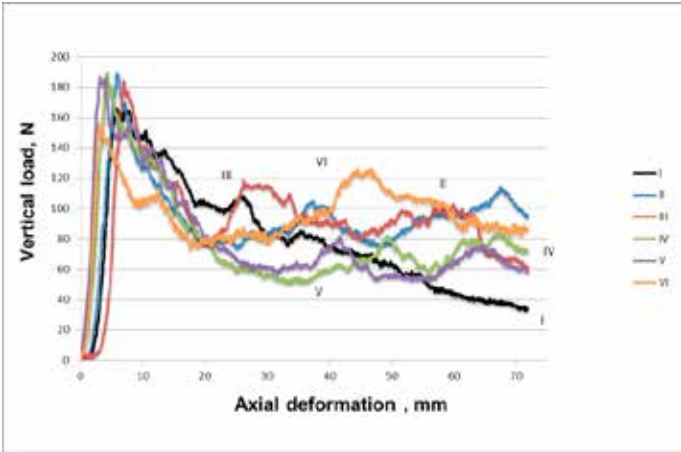


Figure 3 :230 g/m² diagram

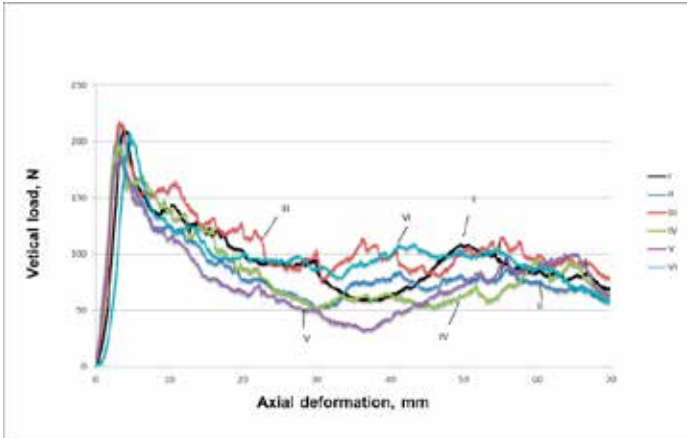
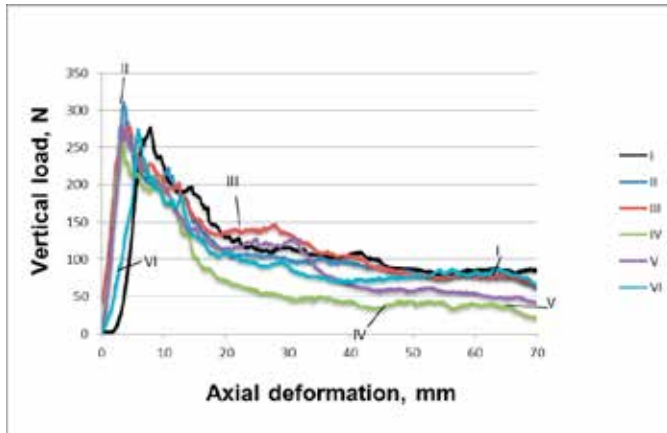


Figure 4 250 g/m² diagram



**Figure 5** 300 g/m<sup>2</sup> diagram

In summary of the three different paper packages, those which have additional lines had more resistance to the compression. The lines added the creasing strength for packaging. Using the additional bending lines the package receives strength and comfort.

However, the investigation has shown that this does not apply in all cases, and the resistance against crushing is not better. The type VI package, in all three different thicknesses, could hold only the minimum force. It is clear that the 12 additional lines weakened the mechanical resistance. We selected II, III and IV package types, which had 4 and 6 additional lines. The maximum deformation force was reached using 300 g/m<sup>2</sup> package – 6.8 mm. this result is 51% higher when comparing with 250 g/m<sup>2</sup> III package type and 25% when compared with 230 g/m<sup>2</sup> II and IV types. In order to use the least possible amount of resource's material, I recommend using the 250 g/m<sup>2</sup> (III) package type. This type can resist 22 kg compression and deforms only 3.3 mm.

## Conclusion

1. The analysis of the results, the effect of an additional creasing lines to the package resistance under compression, shows that 230 g/m<sup>2</sup> II and III package's types hold 10% higher creasing force, than the type I. Compressive deformation was measured ~ 5 mm.

2. The 250 g/m<sup>2</sup> package type III shows higher resistance by 3% comparing to package type I with 3.3 mm deformation.

3. The compression resistance analysis of the 300g/m<sup>2</sup> paper shows that

the package type II has 11% higher resistance force than type I, both were without additional creasing lines. The package deformation was 6.8 mm, which is a 13% lower when comparing with the type I package deformation.

4. Summarizing the results we show that the additional creasing lines improved package mechanical resistance. The tested II, III and IV package types with additional creasing lines improved the compressive force ( $F_{\max}$ ) by 10%, 3% and 11% when used in 230, 250 and 300g/m<sup>2</sup> paper respectively.

5. Fulfilling our aim, to reduce the material resources for packaging, I suggest choosing the 250 g/m<sup>2</sup> paperboard. We achieve optimum compression resistance force and deformation when use additional bending lines as it showed in the package type III.

## References

1. Cardboard packaging. [Interaktyvus], [Žiūrėta 2017-12-17]: <http://pto.lt/>
2. The National Waste Management Plan 2014-2016m. [Interaktyvus], [Žiūrėta 2017-01-21]:<https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/d833b6d-0cfa811e3a8ded1a0f5aff0a9>
3. Packaging and Waste Directive. [Interaktyvus], [Žiūrėta 2017-01-21]:<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A31994L0062>
4. Papyrus Lithuania. Arctic. [Interaktyvus], [Žiūrėta 2017-12-17]:[https://www.papyrus.com/ltLT/catalog/c/cat2470026/p/prod6170045/Pakavimo\\_kartonas/Arktika/view.htm?skuId=88025603](https://www.papyrus.com/ltLT/catalog/c/cat2470026/p/prod6170045/Pakavimo_kartonas/Arktika/view.htm?skuId=88025603)

# MEASURING PLUGIN IMPACT ON WORDPRESS PERFORMANCE

Liuiza A., Poška M., Rimkutė I.  
Kaunas University of Applied Sciences

**Goal of the research:** to create a method for measuring plugin impact on WordPress performance

**Research methods:** empirical research, systematical and logical analysis and synthesis

**Purpose:** this article presents a method to measure WordPress performance

## Introduction

In this day and age of technology, websites take evergrowing part of human life. Every company or freelancer needs to have a website, so there is a big need for tools that allow people to create and manage websites easily. One of the most popular such tools is WordPress (27.8 percent of top 1 million websites in the world use this software [1]). One of the reasons why WordPress became so popular is its plugin ecosystem of almost 50.000 of free plugins [2], that allows to easily extend its functionality.

But easy extendibility has a drawback, because not all WordPress plugins are of good quality. A badly coded plugin might take a big toll on websites performance, so it is important to know, what impact does particular plugin have on site's performance.

This research project aims to create a method to measure performance impact of WordPress plugins. As an example, the very popular „Jetpack“ plugin [3] is being measured. This plugin was selected because it has a big user base and also a reputation for having a lot of impact on website performance.

## Methodology

**Dataset.** If the tests were run on „Hello World“ WordPress installation, they will not show much in terms of performance for modules like Related posts. So it was decided to try and build a decent set of data for the test site. A sample dataset was built with. For content, country, capital and mayor city descriptions from Wikipedia were taken. Some pages, some comments,

categories and tags were also created. Every post has a thumbnail, so there are a lot of media items in there, too. The final dataset includes:

- 500 posts with thumbnails;
- 20 pages;
- 50 comments;
- 48 tags;
- 3 categories;
- 500 images.

**Metrics.** Main backend-metrics were measured:

- Peak Memory Usage
- PHP Execution Time
- SQL Read Query Count
- SQL Write Query Count
- SQL Execution Time
- Local Script/Style Request Count
- Remote Sricpt/Style Request Count
- Remote HTTP GET Request Count
- Remote HTTP POST Request Count

**Test system.** A completely ordinary Digital Ocean droplet (1GB RAM, 1 CPU, 30GB SSD) was taken and a basic LEMP stack (Ubuntu 14.04.4 LTS, nginx 1.4.6, PHP 5.5.9, MariaDB 5.5.47) was set up. The latest WordPress version at the time (4.6.1) was installed, as well as the latest (4.3.2) version of Jetpack and the default Twenty Sixteen 1.2 theme.

**Process.** For a baseline, a plain WordPress installation (no plugins) was measured. Then, Jetpack plugin was activated and step by step, every Jetpack module was turned on individually. For every module, 9 pageviews were generated. The lowest and the highest values were discarded to eliminate possible fluke results. And an average was calculated from the remaining 7 runs.

## Tools

At first, team was planning to use John Blackbourn's excellent Query Monitor plugin [4] and Pingdom's Website Speed Test tool [5] to measure performance, but that would have meant a lot of manual work and would not allow for fully testing both anonymous and logged-in state of the website.

So with a goal to automate the process as much as possible, a custom set of measuring tools was built in a form of a small and simple must-use plugin. It uses a lot of the same methods for measuring as Query Monitor

does, but it also allows to turn the measuring on/off via GET arguments and stores the results in CSV format for later analysis. One of the goals was to keep the footprint of the plugin as light as possible, it currently is only just over 100 lines long and does most of its work on the shutdown hook, when WordPress execution is already done.

This plugin uses SAVEQUERIES constant to tell \$wpdb to log all queries it makes, PHP's memory\_get\_peak\_usage(false) to get memory usage, and WordPress' built-in stop\_timer() function to measure PHP execution time. \$wp\_styles and \$wp\_scripts global variables are used to determine and count what scripts and styles were loaded in a particular pageview. The only measurement that happens before shutdown hook is counting remote HTTP requests via HTTP API – for that the plugin hooks into pre\_http\_request for that.

## Results

Just installing and activating Jetpack will add 0.47 Mb of peak memory usage. Compared to 3.33 Mb usage of a plain WordPress installation that is a significant increase. Which gets even more significant if the Recommended modules (2.04 Mb) are turned on or every single module included with Jetpack (2.451 Mb) is activated.

There also is an increase in PHP execution time. On average, Jetpack adds ~0.076s to it. It seems very small in absolute terms, but relative to results plain WordPress on the same system (0.18s), it would be a significant change, too. But from scientific point, there is a big variance of these results ( $\pm 30\%$ ), so it falls within the margin of error.

Going in, it was expected that Jetpack would be adding quite a few database calls, But as it turns out, even turning on every single Jetpack module only adds 10 SQL read queries to the blog homepage. Again, it might seem a lot, compared to a plain WordPress, but in nature, WordPress home page can have anywhere from several dozen to 200+ SQL read queries, so it is not really that significant.

Activating all Jetpack modules will add 13 (11 internal, 2 external) scripts and 11 internal styles and that is quite a lot. But this is being done by only a handful of modules: Infinite Scroll, Gravatars, Photon, Likes).

The last number that was being measured was remote HTTP requests. As some parts of Jetpack are based on external API's, research team was expecting quite a few of those. But at least on the home page, no remote requests were happening.

## Conclusions

1. Jetpack will add at least 0.5 Mb (and up to 2.5 Mb) of peak memory usage on home page of a WordPress site;
2. There is an effect on execution times, too, but a bigger sample size is needed for reliable comparison;
3. Only a handful of Jetpack modules load additional assets to WordPress home page;
4. Jetpack adds no remote HTTP requests on WordPress home page;
5. Measuring only the homepage is not enough. A lot of the modules do their dirty work in other places of the site, like single page or the admin dashboard.

## References

1. W3Tech. Usage of content management systems for websites.[interactive] [retrieved 2017-03-01]. <[https://w3techs.com/technologies/overview/content\\_management/all](https://w3techs.com/technologies/overview/content_management/all)>.
2. WordPress.org plugin directory [interactive]. [retrieved 2017-03-01]. <<https://wordpress.org/plugins/>>
3. Jetpack [interactive]. 2016 [retrieved 2017-03-01]. <<https://jetpack.com/>>
4. Query Monitor [interactive]. 2016 [retrieved 2017-03-01]. <<https://wordpress.org/plugins/query-monitor/>>
5. Pingdom Tools [interactive]. 2016 [retrieved 2017-03-01]. <<https://tools.pingdom.com/>>

# AN ASSESSMENT OF DIGITAL AND TRADITIONAL FLEXOGRAPHIC PRINTS QUALITATIVE PARAMETERS

Prėnaitė G., Bivainis V.  
Kaunas University of Technology

## Abstract

Recently, the flexographic printing quality is constantly improving. Areas of application and possibilities of flexographic printing are growing. Flexographic printing is mainly used for the production of labels and packaging. Recently, smaller print runs are printed using digital flexographic printing, in order to fulfill customer orders as soon as possible. Digital flexographic press can be printed on almost all materials, on which can print and traditional flexo printing.

In this paper was tested traditional colors  $\Delta E$  color differences of digital and traditional flexographic printing prints on different materials. The prints inks adhesion to the printable surface properties was also analyzed. It was found that digital flexographic printing prints color and characteristics of the inks adhesion to the printable surface did not differ from the traditional flexographic print.

**Keywords:** *digital flexographic printing, press fingerprint test, color difference  $\Delta E$ , ink adhesion*

## Introduction

Printing quality is one of the most important parameters for each manufacturer. Starting with the color accuracy and restoration of finishing inks anchoring and persistence on the surface of the product. Since the perception that digital printing is more precise in their work, in this research work was intended to verify this fact. And explore the flexographic and digital printing quality differences on the same materials.

Main goal: to investigate the flexographic printing qualitative parameters. Objectives: to perform color comparison by  $\Delta E$  2000-year standard, to carry out a paint adhesion test.

## Testing Procedures

In this study was used materials that are most commonly used in flexographic press:

- *Raflacoat* - self-adhesive high-quality coated paper for high-quality self-adhesive labels and advertising materials. Grammage of this self-adhesive paper - 80 g/m<sup>2</sup>) [1].
- *BOPP film* (white and transparent). BOPP or biaxially oriented polypropylene film, which is suitable for food packaging and surround labels for the beverage industry and other production. Thickness of film - 25µm [2].

*Gidue 410* traditional flexographic printing machine, with a maximum print width of 410 mm, the maximum print speed of 1200 m/min, 6 section coloring, was used to print the prints. Other research samples were printed in digital flexographic machine *Xeikon 3500*; which operation is based on the electro photographic principle. The maximum print width is 516 mm, the print speed is 19 m/min, that printing machine has 5 section of color and it can be used to print on paper, film, cardboard and other materials.

Color differences for printed samples were determined using a spektrofotodensitometer *X-Rite Digital Swatchbook*. Flexographic print color difference CIE Lab  $\Delta E_{2000}$  was compared with in the ISO 12647-6 standard provided color coordinates of CIE Lab.

The investigation of ink adhesion to the printable surface was measured according to FINAT FTM 21 procedure [3] by using tape tesa® 4100, which the adhesion to steel is 2.2 N/cm [4]. The study also used tesa® 4120 tape, normally used to test flexographic printing ink adhesion to the surface pf print, its adhesion to steel is 2.0 N/cm [5]. The investigation has revealed that adhesion properties of these tapes was not enough to delaminate the print. Then tesa® 4965 tape, which adhesion to steel is 11.5 N/cm was used [6].

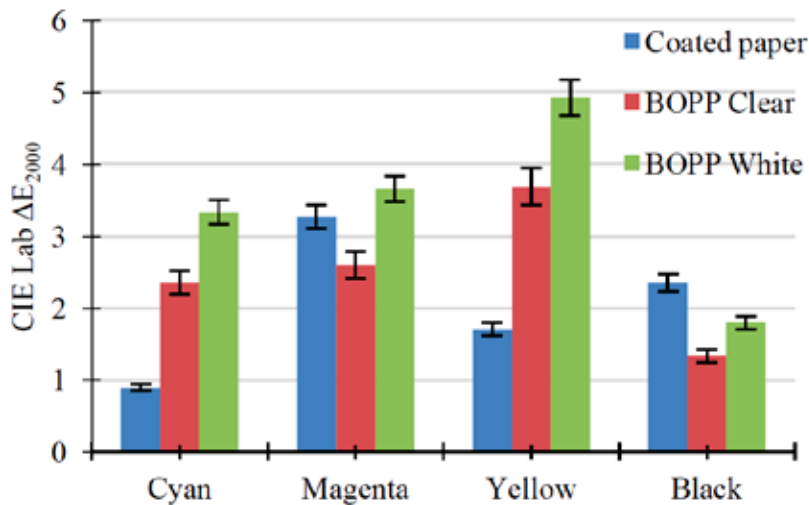
Results of the ink delamination are presented in these surface images, which are obtained through a digital microscope DPM300; the view was enlarged 50 times.



*Fig. 1. View of digital microscope DPM300*

**Results and discussion**

The data of the measurements was used to calculate  $\Delta E$ , which then was compared with the ISO 12647-6 standard CIE Lab values. The results are presented in a Fig. 2. According to the diagram it can be said that deviation is largest on BOPP white material, yellow color, but in the ISO 12647-6 standard deviation of the maximum allowed is 8. On the basis of standard we can say that the press is of high quality and meet the requirements.



*Fig. 2. Colour differences CIE Lab  $\Delta E_{2000}$  between traditional flexographic print samples and ISO 12647-6 standard*

Digital printing test results are less remote from the standard value (see Fig 3). Except for coated paper material, here the black color differs from a given Standard. However, do not exceed permissible limits. It can also be noted that most of the color values does not get more than  $\Delta E$  3.

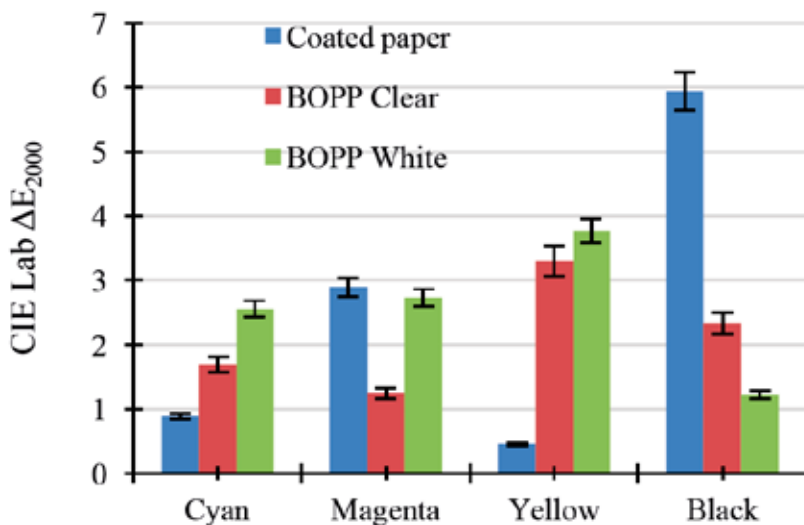


Fig. 3. Colour differences CIE Lab  $\Delta E_{2000}$  between digital print samples and ISO 12647-6 standard Adhesion measurement results are showed below in Fig. 4. The presented peeled surface pictures are from BOPP transparent.

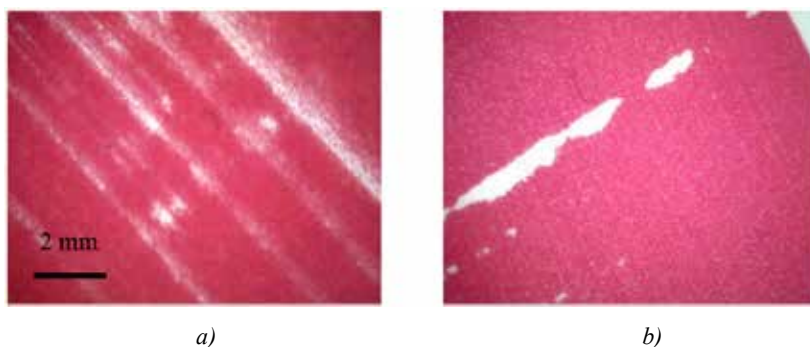


Fig. 4. View of peeled printed surfaces (ink adhesion to surface): a) digital printing sample and b) flexographic printing sample

As can be seen from the presented photos the most visible adhesion is on sample printed with digital printing. However, the flexographic printing printed sample is less, but also in exposure of adhesion.

Furthermore, by using the tape tesa® 4965, adhesion is visible with the sintered material, but it is only visible with the digital printed sample.

## Conclusions

CIE Lab  $\Delta E_{2000}$  measurements of the prints were obtained from a digital printing standards are more in line with the values, although it should be noted that the measurements of the flexographic printing has relatively small variation as well. The results that were obtained during the measurement, does not exceed the tolerated limits.

The ink adhesion test showed that flexographic printing ink has a greater adhesion to the printed surface. During the ink adhesion test and using suitable sticky tape results were not available. In contrast to the digital press tests, where peeling was observed in all of the samples.

## References

1. Self-adhesive paper. UAB „Libra Vitalis“ internet website [Online] [viewed 2017-03-10]. Access via the internet: [www.libra.lt/produktai/poligrafinis-popierius/specialusis-popierius/lipdukinis-popierius](http://www.libra.lt/produktai/poligrafinis-popierius/specialusis-popierius/lipdukinis-popierius)
2. Biaxially oriented polymeric films. UAB „PakMarkas“ internet website [Online] [viewed 2017- 03-11]. Access via the internet: <http://www.pak-markas.lt/bopp-plevele.html>
3. Andrew Jack Chairman Barry, UK September 2001, Technical Handbook 6th edition, 2001
4. Sticky tapes. Properties of tesa® 4100 tape [Online] [viewed 2017-03-13]. Access via the internet: [www.tesa.lt/industry/pakavimas/juostos\\_plvcls\\_pagrindu/tesa\\_4100,i.html](http://www.tesa.lt/industry/pakavimas/juostos_plvcls_pagrindu/tesa_4100,i.html)
5. Sticky tapes. Properties of tesa® 4120 tape [Online] [viewed 2017-03-15]. Access via the internet: [www.tesa.lt/industry/pakavimas/juostos\\_plvcls\\_pagrindu/tesa\\_4120\\_machine,i.html](http://www.tesa.lt/industry/pakavimas/juostos_plvcls_pagrindu/tesa_4120_machine,i.html)
6. Sticky tapes. Properties of tesa® 4965 tape tesa® [Online] [viewed 2017-03-15]. Access via the internet [www.tesa.com/industry/tesa-4965.html](http://www.tesa.com/industry/tesa-4965.html)

# ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЦИФРОВОЙ ПЕЧАТИ

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

## Abstract

Currently, there are no uniform standards, allowing an objective assessment of the quality of digital printing that has become an increasingly serious problem for the market of digital advertising services. It is proposed to assess the quality of the printing materials through an integrated quality score consisting of the six most important parameters.

**Keywords:** *Digital printing, non-absorbent materials, quality, assessment, composite index.*

Цифровая печать – это наиболее востребованный способ печати, когда речь заходит о нанесении логотипов, рекламных слоганов, фотографий на изделия, играющие важную роль в развитии рекламной индустрии. Вопрос оценки качества печати на невпитывающих материалах возникает в связи с активным внедрением в нишу рекламной печатной индустрии полимерных материалов. Из-за отсутствия отечественных стандартов на цифровую печать, анализ ее качества носит субъективный характер.

Инженерная оценка качества печати на невпитывающих материалах производится при помощи международного стандарта ISO/IEC 24790:2017, оценивающего точность воспроизведения шрифтов, линий и залитых участков [ 1 ]. Стандарт включает тринадцать параметров: оптическую плотность изображения, гранулярность, нечистоту фона, сателлиты, пятнистость, пробелы или непропечатки, размытость, ширину линии, плотность шрифта, контраст, заливку, сателлиты в области шрифта, нечистоту фона в области шрифта. При этом стандарт не затрагивает количественных значений в рамках которых производится измерение показателей, не содержит методики создания тест-объекта, калибровки оборудования, а также не представляет перечень параметров, необходимых для оценки различных технологий печати.

Понятие качество подразумевает под собой совокупность свойств или признаков, поэтому не определяется одним числом. Оценка качества печатного изображения чаще всего проводится при помощи экспонатов. Они делают выводы, совмещая данные технических параметров и свои субъективные оценки.

Цифровая печать представляет собой воспроизведение оригинала, в связи с чем можно выбрать за эталонные значения показатели тест-объектов, индивидуальные для каждого из выбранных параметров.

Для того чтобы вычислить показатель свойства, а затем и комплексный показатель качества, каждому параметру качества печати на тестовой полосе будет соответствовать свой тест-объект.

Используя упрощенную схему комплексного анализа, сводим расчет комплексного показателя к формуле (1):

$$K = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{q_i} \times G_i, \quad (1)$$

где  $K$  – комплексный показатель исследуемого отпечатка,  $Q_i$  – абсолютное значение  $i$ -го показателя свойства,  $q_i$  – эталонное значение  $i$ -го показателя свойства,  $G_i$  – весомость  $i$ -го показателя свойства,  $n$  – количество показателей свойств.

Очень важно при комплексной оценке обеспечить калибровку всех звеньев технологического процесса: печатающего устройства и измерительных инструментов.

Очевидна зависимость качества печати от используемых материалов. Для нашего расчета принимаем все составляющие, как отвечающие стандартам и не содержащие брака.

Так как цифровая печать на невпитывающих материалах применяется преимущественно для изготовления наружной рекламы, в качестве используемого материала примем поливинилхлорид, поскольку данный материал обладает наиболее высокими показателями устойчивости к воздействию внешних факторов и позволяет осуществлять высококачественную печать; а в качестве краски – жесткосольвентные чернила, также обладающие устойчивостью к воздействию внешней среды.

Для комплексной оценки качества печати на невпитывающих материалах, предлагается взять шесть параметров:

**1. Оптическая плотность фона.** В идеальном случае фона на отпечатке не будет, т.е.  $D_0 = 0$  Б. Но можно допустить значение оптической плотности фона – до 0,01 Б с учетом вида материала (эталонное значение).

**2. Градационная передача.** Это один из важнейших показателей качества. Данное свойство можно оценить по количеству передаваемых полутонов. Используем шкалу с разными относительными размерами растровой точки: от 0 до 100%.

Для определения используем метод, основывающийся на подсчете порогов светоразличия в каждой области и учитывающий особенности тонопередачи на разных участках градационной кривой (светах, полутонах и тенях). Показатель градационной передачи в этом случае находится по формуле 2:

$$n = \sum_{0,02}^{0,3} \Delta D_1 + \sum_{0,3}^{1,1} \Delta D_2 + \sum_{1,1}^{2,0} \Delta D_3 , \quad (2)$$

где  $\Delta D$  – число переходов оптической плотности, выраженное в значениях пороговой чувствительности глаза для ахроматических изображений и в цветовых различиях при соблюдении баланса «по серому» для цветных изображений. Для черного цвета значение пороговой чувствительности соответствует среднему значению, определенному по Лаури [ 2 ]:  $\Delta D_1 = 0,01$ ,  $\Delta D_2 = 0,02$  и  $\Delta D_3 = 0,31$ .

Идеальная градационная передача представляет собой график в виде прямой линии, следовательно, рассчитать эталонное значение можно по формуле (3):

$$n = \frac{(0,3 - 0,02)}{0,01} + \frac{(1,1 - 0,3)}{0,02} + \frac{(2,0 - 1,1)}{0,3} = 71 , \quad (3)$$

**3. Разрешение печати.** Это способность системы точно передавать изображения штрихов различной величины, а также воспроизводить отдельно стоящие штрихи. Данный показатель можно оценить по штриховым тест-объектам. Разрешение печати характеризует возможности цифрового печатного оборудования по воспроизведению мелких деталей. Для цифровой печати значение разрешения печати достигает 40 мкм, а при плохой системе записи может снижаться до 140 мкм.

**4. Цветовой охват печати.** Этот показатель позволяет оценить максимальное количество цветов, которые способна воспроизвести система.

Цветовой охват принимает форму шестиугольника в процессе субтрактивного синтеза, вершинами этого шестиугольника являются точки, соответствующие краскам синтеза и цветам их попарных наложений [ 3 ].

Если математически рассчитать площадь проекции цветового охвата на плоскость  $a*b$ , можно провести сравнение цветовых охватов раз-

ных ЦПМ. Исходим из того, что площадь проекции цветового охвата в равноконтрастной системе *CIELab* на плоскость *a\*b* пропорциональна цветовому охвату.

Рассчитав математически площадь проекции цветового охвата на плоскость *a\*b\**, сравним цветовые охваты для ЦПМ разного типа математически. Отметим, что все полученные результаты целесообразно свести в одной колориметрической системе *CIELab*. Сравним изображения друг с другом и сделаем вывод по количественной оценке цветового охвата, как о результате эксперимента.

Рассчитаем площадь по формуле Грина применительно к системе *L\*a\*b*, формула (4):

$$G = \frac{1}{2} \int c(a^*db^* - b^*da^*), \tag{4}$$

где *G* – цветовой охват.

Таким образом, в формуле (4) используются координаты двух соседних точек, а для получения конечного результата данные по парам точек суммируются. Чем больше цветов участвует в цветовом охвате, тем больше будет точность в расчете.

Получаем все координаты через программу Adobe Photoshop – меню Color Picker, измерение в системе *L\*a\*b*. После расчета площади проекции цветового охвата *G* для базового образца, цветовые координаты сводятся в таблицу 1.

Таблица 1. Расчет цветового охвата базового образца

Исходные данные				Расчет				
Цвет	L	a*	b*	mean a*	delta b*	mean b*	delta a*	
Red	48	66	54	26,6	46	77	-79	7302
Yellow	94	-13	100	-45	-59	70,5	-64	7167
Green	49	-77	41	-51	-91	-4,5	52	4875
Cyan	58	-25	-50	5,5	1	-49,5	61	3025
Blue	20	36	-49	55	37	-30,5	38	3194
Magenta	50	74	-12	70	66	21	-8	4788
<b>G =</b>								<b>15176</b>

**5. Воспроизведение памятных цветов.** Это свойство системы воспроизводить памятные цвета, степень соответствия которых на оригинале и отпечатке предлагается оценивать по показателю цветового различия  $AE$ .

Для памятных цветов при  $AE < 2,8 \pm 0,3$  различие цветов достаточно уверенное. За эталонное значение чаще всего принимают 3 единицы.

**6. Адгезия краски к материалу.** Насколько краска хорошо закреплена на поверхности материала, можно определить по уровню оптической плотности плашки, которая была подвержена многократному истиранию. Определяется тестом на истирание.

Если после проведенного теста полученное значение оптической плотности Дист будет отличаться от первоначального на величину не более 25%, то качество закрепления считается соответствующим норме и по данному показателю присваивается значение 1 балл. В противном случае (при  $D_{ист} < 0,75 D_{из}$ ) данный показатель приравнивается к нулю.

Сведем все данные о показателях свойств в таблицу 2. В качестве эталонных значений примем идеальные значения показателей качества, которые для цифровой печати могут быть определены на основании значений показателей тестовой полосы.

Таблица 2. Показатели свойств цифровой печати

№	Показатель качества	Обозначение, единица измерения	Эталонное значение показателя свойства
1	Оптическая плотность фона	$D_o$ , Б	0,01
2	Градационная передача	$n$	71
3	Разрешение печати	$L$ , мкм	40
4	Цветовой охват печати	$G$	15176
5	Воспроизведение памятных цветов	$AE$ , единиц	3
6	Адгезия краски к материалу	$A$ , балл	1

Итоговая формула расчета комплексного показателя:

$$K_0 = \frac{D_0}{0,01} + \frac{71}{n} + \frac{40}{L} + \frac{G}{15176} + \frac{3}{\Delta E} + \frac{A}{1} \quad (5)$$

где  $K_0$  – комплексный показатель качества цифровой печати,

$D_0$  – значение оптической плотности фона,

$n$  – показатель градационной передачи,

$L$  – значение разрешение печати,

$G$  – значение площади цветового охвата отпечатка,

$\Delta E$  – значение цветового различия исследуемых памятных цветов на отпечатке,

$A$  – значение адгезии тонера к бумаге.

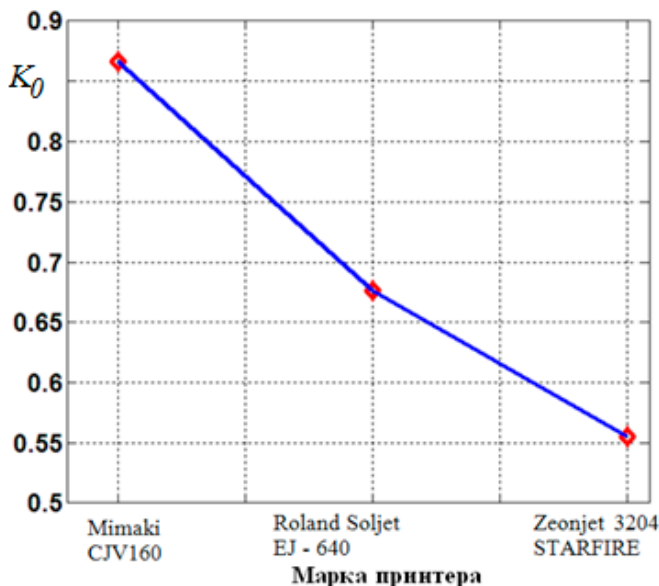
Оценка качества печати на невпитывающих материалах проводилась на трех популярных моделях, предварительно тщательно откалиброванных под поставленную задачу: Mimaki CJV160, Roland Soljet EJ – 640, Zeonjet 3204 STARFIRE. Полученные результаты сведены в таблицу 3 вместе с эталонными значениями.

Представим графически полученные данные (см. рисунок).

Анализ результатов позволяет сделать вывод, что лучший комплексный показатель качества у Mimaki CJV160.

Таблица 3. Оценка комплексного показателя

Показатель свойства / Оттиск	Mimaki CJV160	Roland Soljet EJ - 640	Zeonjet 3204 STARFIRE	Эталонное значение
Оптическая плотность фона, Б	0,01	0,01	0,01	0,01
Градационная передача	85	120	81	71
Разрешение печати, мкм	40	50	50	40
Цветовой охват печати	15983	15629	11605	15176
Воспроизведение памятных цветов	9	13	9	3
Адгезия краски к материалу	1	1	1	1
Комплексный показатель качества, $K_0$	0,866	0,676	0,555	1



*Рис Зависимость значения комплексного показателя от настроек печати*

Проведенные исследования показали, что значения разрешающей и выделяющей способности, а также площади цветового охвата для исследуемой цветопробы максимально приближены к эталонным. Но выявляется разница в воспроизведении памятных цветов по сравнению с базовым образцом и в градационной передаче.

Так как принтер Mimaki CJV160 показал максимальный комплексный показатель среди исследованных образцов печати, можно принять его оттиск цифровой цветопробы как образец, наиболее близкий к эталонному оттиску, при проведении оценки качества изучаемых оттисков.

## Литература

1. ISO/IEC 24790:2017 Information technology – Office equipment – Measurement of image quality attributes for hardcopy output – Monochrome text and graphic images.
2. Лихачев В. В. Метрология и стандартизация; в 2 ч. Ч. 2. Квалиметрия печатного изображения. – М.: Изд-во МГУП «Мир книги», 1998. – 186 с.
3. Шашлов Б.А. Цвет и цветовоспроизведение. – М.: Книга, 1995. – 280 с.

# THE TRANSFORMATION OF MEDIA STUDIES IN LITHUANIA

Rastauskienė G.J., Šeščilienė I.M.

<sup>1</sup>Kaunas University of applied science

<sup>2</sup>Centre for Quality Assessment in Higher Education

## Abstract

Media Studies definition is complicated by the different media concepts in the areas of technology, communication and arts. To understand media as studies in higher education we need to deal with issues such as current implementation of relevant study programmes and the direction of changes. This paper is the second in a series. The first one *The Realization of Media Studies in Lithuania* [7] has analysed the perception of media from the prospect of higher education studies. This paper continues to examine the area of media studies in Lithuania.

**Keywords:** *media, higher education, study field.*

## Introduction

Media studies in the Anglo-Saxon tradition are identified as continuation of cultural studies, while in the German tradition media studies are inferred from communication sciences with focus on philosophy and media interaction. Representatives of Sciences are more concerned for the technological nature of the media, while representatives of Social study area are more interested in media intervention at social space and media effects on humans. The artists use media as a tool of art (photography, video, audio, computer graphics technology). Concept of media can be interpreted very broadly – from the physical and technological definition (media as a data carrier/medium – paper, CD-ROM, etc.) to completely abstract definition when media is perceived as a whole set of communication (the system of sender-recipient). An examination of recent approaches reveals for us that media is not the same as technology or communication or art. We support the notion of media as use of technologies for communication or expression [4, 6, and 5].

The academic world is trying to achieve an agreement on *Media* as the structure of academic research and studies. *Media* is not an academic discipline such as *Physics*, where a person studies certain subjects of Physics and acquires a certain profession/qualification Physicists, and enhances sci-

entific knowledge. Thereby, the science, studies and profession are identical in substance. Concerning *Media* – it differs, therefore, there is an increasing number of discussions on the new discipline *Media science* (*Medienwissenschaften*), the discipline that should define the nature of media knowledge.

In Lithuania there is no unanimous opinion on *Media studies and science* [6]. While analysing national legislation on classification of fields of sciences one will not find Media Science in this classification. However, previous<sup>1</sup> and actual<sup>2</sup> national legislation on classification of study fields and branches mentioned Media. The legal act which is in force now includes Media term only once – study field Media art in the Arts, while previous classification of study fields and branches mentioned Media twice – in Communication field (Media Studies) and Arts field (Photography and Media studies). Therefore some reasonable questions might be possessed – what is the current situation with media studies and what direction they are moving?

## Methods

Considering the conditions and the goal of the study, we decided to choose an exploratory approach that would allow us to study the manifestation of Media studies in higher education in Lithuania.

## Concept of Media studies

Media – is a synthesis of different disciplines. On the basis of epistemological proximity, disciplines cluster into groups (or knowledge subsystems) such as: the natural sciences (e.g. physics, chemistry, biology), the social sciences (e.g. psychology, sociology, economics), the humanities (e.g. languages, music, visual arts), among others [2]. The different aspects of media phenomenon preoccupy representatives of different academic disciplines. It should be noted that they are pursuing their own objectives of certain academic level and area, but with parallel impact in one way or another on the other academic areas and fields, thus affecting the whole system of studies.

Disciplines can be represented as a geographical map of the world (map of disciplines). States may be near each other, while others – far from each other. They can be separated by mountains, rivers and even oceans. This

---

1 The list of study fields and study branches (Order of Minister Nr. V-222 on 19<sup>th</sup> February 2010) indicates Media twice – as Media studies (P910) included in the Communication field (P900) or Media Art (W630) included in the field of Photography and media (W600);

2 The list of study fields and groups of study fields (Order of Minister Nr. V-1075 on 1<sup>st</sup> December 2016) indicates Media only once – as Media arts (P07) included in the Arts group of study fields (P).

comparison is used to illustrate the convergence and divergence of disciplines [1]. Convergence and divergence processes are exactly where disciplinary boundaries meet [3], for example, an empirical methodology of science can be applied to the social disciplines. Limits of the disciplines are similar to physical walls of territories, however, they need to be understood as certain social interaction products. Converging disciplines might mingle thus creating a new discipline such as Bioinformatics (the discipline resulting from interoperability and synergies of computer science, molecular biology and biochemistry).

Media concept forming disciplines may diverge (or have weak inter-relations) or converge (or be replenished with new disciplines that lead to new inter-relations). Separate areas of science and studies are not able to provide solutions for the global problems of society as such problems require a holistic and integrated approach [3]. Harmonious interaction of scientific areas allows the media field (with regard to profession and academics) to be a viable existing by producing and ensuring high quality of education and training of media professionals.

Without loss of any essential features we might define a simplified and generalized view of reality as an abstract model of media studies. Such model allows to understand the phenomenon of media studies and to define the disciplines constituting the structure of the media, to analyse their interactions and mutual impact, to find out how media study system responds to internal and external stimuli.

Internal stimuli are considered as the behaviour of the system - how well it works, how to find problems solutions and how to improve the system. The analysis of external stimuli enables monitoring of the system behavioural changes over time; as well it allows predicting the future behaviour of the system and its impact on the development of society.

At the abstract level fields of studies are equivalent – the structure of academic media consists of the same level elements or disciplines. When the system consists of elements of different levels, a lower-level element makes less impact that is not decisive at given point in time due to possible delay. However, even a minor impact on system's behaviour might change external behaviour, which accordingly might affect the given system (feedback).

However, disciplines are not just abstract structures. The British higher education anthropologist Becher [1] in his theory of academic cultures claimed that disciplines can be defined as knowledge structures, which create different cultures in social life. High consensus and strong paradigm development tend to characterize the physical sciences. Lower consensus and

weaker paradigm development characterize the social sciences; and lowest consensus and paradigm development characterize the humanities.

These are areas where media studies move in different directions. In Arts media used only as a tool to achieve the objectives or get the result. Therefore, these studies acquires very strong applied character. Media in Technologies field are studied as the basic knowledge thus acquiring character of fundamentality. Even though Media as an Arts studies are explicitly welcomed in Lithuania, we consider it as studies with very narrow areas of professional specialization (e.g. Bachelor/Master of Design or Media and Photography). Knowledges acquired in the area of Technologies allow to obtain Professional Bachelor/Bachelor of Informatics Engineering or IT technologies that might enable a person to continue studies in other fields (or to practise the profession) thus providing more stable framework for the specialist.

### **Media studies in Lithuania universities and colleges**

Media studies in Lithuania are provided by higher education institutions. Universities and colleges implement study programmes related to the media and award degrees/qualifications according the rules founded in statutory law. In some cases, the media are reflected in the programme's title, sometimes – in the qualification awarded. Information on the Study programmes related to media studies is provided in the table below.

While searching in AIKOS (the database that is managed by Ministry of Education and Science) we might assume that there are 27 study programmes that cover media subject matter – 9 programmes leading to the professional bachelor degree, 13 to the university bachelor degree and 5 to the master's degree<sup>3</sup>. The scope of the programmes varies depending on the cycle and type. The first cycle programmes in colleges and universities are covering accordingly 180 and 240 ECTS credits, while the scope of the second cycle programmes is 120 ECTS credits.

Note, that media related study programmes are currently falling within various study areas<sup>4</sup> (physical sciences (2 programmes), technological sciences (8 programmes), social sciences (1 programme), arts (13 programmes), humanities (3 programmes)) and 14 study fields (see Table below).

---

3 We analysed programmes that were placed in AIKOS up to 1<sup>st</sup> March 2017

4 No study areas since 2017. Implementation of the new legislation starts with re-coding the programmes for admission procedure 2017/2018.

*3Table. Media study programmes in Lithuania Higher Education institutions\**

Study area	Title of study programme	Qualification degree	Institution
Physics sciences	Media and computer games 2016 (new programme)	Professional Bachelor of Applied Informatics	Vilnius Business College
	Applied programming and Multimedia	Professional Bachelor in Programming	College of Social sciences
Technology sciences	Internet and Multimedia technologies	Bachelor in Information Technologies	Lithuanian University of Education Sciences
	Multimedia, Design and Publishing technology	Professional Bachelor of the Informatics Engineering	Alytus College
	Multimedia technology	Professional Bachelor of the Informatics Engineering	Kaunas College
	Multimedia technology	Professional Bachelor of the Informatics Engineering	North Lithuania College, Public Institution
	Multimedia technologies	Professional Bachelor in Information Technologies	Šiauliai State College
	Multimedia technology	Bachelor in Information Technologies	Kaunas Technology University
	Multimedia and Design	Bachelor of the Informatics Engineering	Vilnius Gediminas Technical University
	Multimedia and Internet technologies	Bachelor of Informatics Engineering	Vytautas Magnus University

Study area	Title of study programme	Qualification degree	Institution
Arts	Audiovisual Production	Professional Bachelor of Audiovisual Art	College of Social Sciences
	Interactive design	Professional Bachelor of Multimedia Arts	Vilnius College of Technologies and Design
	Multimedia Design	Professional Bachelor of Multimedia Arts	Vilnius College of Technologies and Design
	Animation	Bachelor of photography and media	Vilnius Academy of Fine Arts
	Photography and media arts	Bachelor of photography and media	Vilnius Academy of Fine Arts
	Media and visual design	Bachelor of Design	European University of Humanities
	New Media Art	Bachelor of Media Arts	Vytautas Magnus University
	Film and Media Scenography	Bachelor of Fine Arts	Vilnius Academy of Fine Arts
	Visual Design	Master of Design	Vilnius Academy of Fine Arts (Klaipėda faculty)
	Arts of visual communication	Bachelor of Arts	Šiauliai university
	Audio and visual arts	Bachelor of photography and media	Šiauliai University
	Visual arts	Master of Arts	Lithuanian university of Education Sciences
	Photography and media artss	Master of Photography and Media	Vilnius Academy of Fine Arts
Social sciences	Journalism and Media Analysis	Master of journalism	Vytautas Magnus University

Study area	Title of study programme	Qualification degree	Institution
Humanities	Philosophy of Culture and Media	Bachelor of Philosophy of Culture	Klaipėda University
	Media Philosophy	Bachelor of Philosophy	Kaunas Technology University
	Media linguistic	Master of Humanities	Vilnius University
	2017 (new programme)		

\*based on information provided in AIKOS database

Each field in the area has its requirements defined by the descriptor of the field. Currently media studies as such should reflect requirements of 14 study fields. In a few years when the newly adopted classification will be put into effect, the only study field that refers to *Media* should be Media Art (P07). All study programmes registered in this study field will follow its requirements only and will award degrees of Arts (Professional bachelor of arts, Bachelor of arts and Master of arts).

The new classification of study fields does not allow to have study field “Informatics engineering” under the “Technologies” as this group of study fields now is including only natural resources, polymer and textile materials, marine technology, biotechnology, food technology, catering.

We do not have recent and reliable information on intentions of universities and colleges to assign media study programmes to certain study fields.

We might assume that most of the programmes would prefer to stay in the current study field – e.g. it’s difficult to envisage the study programme *Applied programming and multimedia* (that awards for their graduates Professional bachelor in Programming) or *Multimedia and design* (providing the degree of Bachelor of Informatics Engineering) moving to Arts study fields group and starting to award Professional bachelor of Arts or Bachelor of Arts. We predict that most current study programmes (in Applied informatics, programming, IT and Informatics engineering fields (in total - 12) and Multimedia arts, Audio visual arts, Design, etc., (13) might be re-registered in the field of Informatics sciences (providing Professional bachelor, Bachelor or Master of Informatics sciences) and Arts (providing Professional bachelor, Bachelor or Master of Arts).

Obviously, the new classification will require the new descriptors of study fields and study fields groups, thus predicting huge efforts in developing it for the academic community.

## Conclusions

Recently adopted classification of study fields will reduce significantly number of types of degree acquired in media studies. Two most numerous study fields are predicted - Informatics and Arts. It might be reasonably expected that study programmes that award their graduates Professional Bachelor/Bachelor degree in Informatics engineering will be relocated from the Technology area to Informatics study fields group and will start awarding degrees of Informatics sciences.

## Reference

1. Becher, T. *Academic tribes and territories: Intellectual enquiry and the cultures of disciplines*. Milton Keynes, England: Open University Press, 1989.
2. Choi, B. C. K., Pak, A. W. P. Multidisciplinarity, interdisciplinarity, and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: 3. Discipline, interdisciplinary distance, and selection of discipline. *Clin Invest Med*, 31(1), 41–48, 2008.
3. Krishnan, A., What are academic disciplines? Some observations on the disciplinarity vs. interdisciplinarity debate. *NCRM Working Paper*. National Centre for Research Methods, 2009.
4. McLuhan, M. *Kaip suprasti medijas*. Vilnius: Baltos lankos, 2003.
5. Meškys, K. *Kaip valdyti medijas. Prodiuserinės veiklos pagrindai*. Vilnius: RDI grupė, 2010.
6. Michelkevičius, V. Tarpdisciplininės komunikacijos mokslų transformacijos vokiškoje mokslo tradicijoje: medijų paradigma, *Informacijos mokslai*, 37, 135–143, 2006.
7. Rastauskienė, G. J., Sajek, D., Šepetienė, N. The Realization Of Media Studies in Lithuania. Iš *Inovacijos leidybos, poligrafijos ir multimedijos technologijose 2013*: konferencijos straipsnių rinkinys pranešimų medžiaga, Kaunas: Kauno kolegija, 2013.

# SYNTHESIS OF TECHNOLOGY AND MEDICINE: 3D PERIODONTAL MODEL FOR TEACHING

Sprindytė G., Paužienė K., Mačiulienė D., Butauskas R.  
Kauno kolegija/University of Applied Sciences

## Abstract

Modeling teeth and gums with three-dimensional graphics program *Autodesk Maya* is analyzed in this article. 3D graphics provides a better understanding of periodontal tissues, gingivitis and periodontitis as well as alterations caused by them. The model created with Autodesk Maya program has been used as students teaching device by the lecturers of Oral Health Department at the Faculty of Medicine, Kauno kolegija/University of Applied Sciences for several years.

**Keywords:** *3D, teeth and gums modeling, Autodesk Maya, three-dimensional graphics*

## Introduction

Periodontal diseases can occur at any age. Some people notice the signs of periodontal diseases since they are 18, and every second individual suffers from periodontitis since they are 35. The first signs of disease appear as painless but with bleeding gums while brushing teeth.

Periodontal diseases are caused by bacterial infection which damages the gums, bone and ligaments that attach teeth to the jaw (figures 1 and 2).



*Fig. 1. Tooth section – healthy periodontium, gingivitis, periodontitis.*



*Fig. 2. Healthy periodontium, gingivitis, periodontitis*

Periodontium is functional structure of the tissues surrounding the teeth. Periodontal tissues comprise gums, periodontal ligament, alveolar bone and cementum (Pūrienė, 2008).

Periodontal diseases localize in soft tissues surrounding a tooth and bacteria is the most common reason for it. There are plenty of microorganisms in the oral cavity and plaque. The diseases of these tissues are some of the most common causes of tooth loss.

Gingivitis is a type of periodontal disease in which alterations of teeth color, shape and texture take place (Andruškienė, 2012). Its main cause is accumulation of bacterial plaque. The severity of inflammation can be influenced by such factors as filling edges, dental calculus, systemic diseases, medication use and irrational nutrition (Rimkevičius ir kt., 2014). Gums become more and more swollen, bright red in color, bleed due to lasting inflammation and blood circulation disorder and turn bluish.

Periodontitis is an advanced stage of disease, destruction of tissues when damage is caused not only to gums, but to bone and other tooth surrounding structures as well. In case of periodontitis gums are red, bluish, marginal gingiva is altered, gums bleed while brushing teeth and pain appears while eating. Gums develop an abscess, teeth become loose, fall out due to destruction of tooth supporting ligament, a part of jaw bone is dissolved and lost (Rimkevičius ir kt., 2014).

### **Formation of teeth and gums model**

3D graphics is a rational choice for visualizing objects comprehension of which is rather complicated. It is used in games, filming industry, interior and exterior visualization and in medicine. 3D graphics Autodesk Maya was chosen for teeth and gums modeling. Models were visualized according to the pictures loaded into all three projections using polygons method. For tooth and gums models cubes were created made of divisions of component edges of width, height and length. Modeling was processed by manipulating

points, edges and surfaces from all present projections till the desired result was achieved. The points were manipulated using *Move*, *Scale* and *Rotate* Tools. *Sub-division* was used in order to smooth the contours of the object (see figure 3).

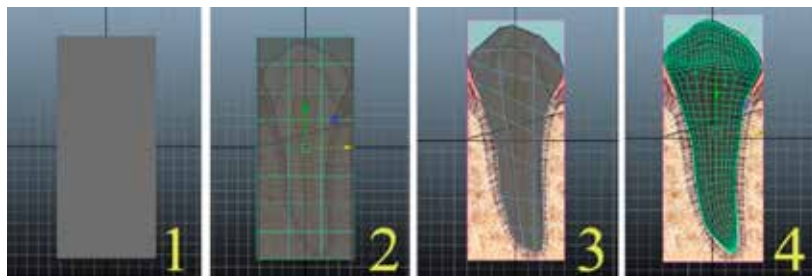


Fig. 3 Tooth modeling

The functions used were as follow: : *Extrude* – in order to extrude surfaces; *Bevel* – to smooth shape of certain edges, *Insert Edge Loop Tool* – to add additional annular rims. *Soft Selection* was used as well in order to mark more than one point, edge or surface.

A tooth was cut into halves. The action of cutting can be done in two ways: by using a new object and *Mesh>Booleans>Difference* command or by marking half of tooth's surface, deleting it and filling the rest of the hole using *Mesh>Fill hole* command. The method of deleting surface and filling the hole was chosen, since having done it, a completely neat cut surface is achieved which can be further used in order to visualize tooth's structure (figure 4).

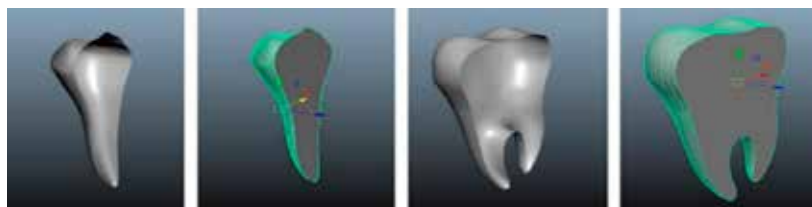


Fig. 4. The surfaces of the fourth tooth and fifth tooth halves deleted and then filled.

In order to finish off gums modeling *Sculpt Geometry Tool* was used, which only works successfully having a high object surface Sub-division

number. Gums were applied the second division level, and in the places which contain the largest area of formed surface annular rims were added. In total, the object of gums was made of more than 50 000 surfaces, but it enabled modifying gum pockets well without overloading work scene. Modification took place applying *Push*, *Pull* and *Smooth* tools till the desired result was achieved (see figure 5).



Fig. 5 Modeled gums

Geometry of the object changes using different modeling tools. A primitive object of polygons turns into a complicated object with a distorted position of edges, surfaces and points. This situation led to creating UV retina and preparing gums for further modifications including textures (figure 6).

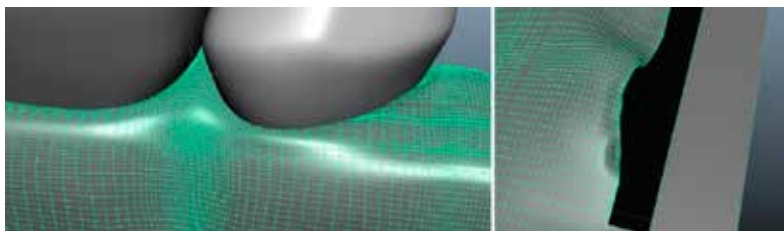
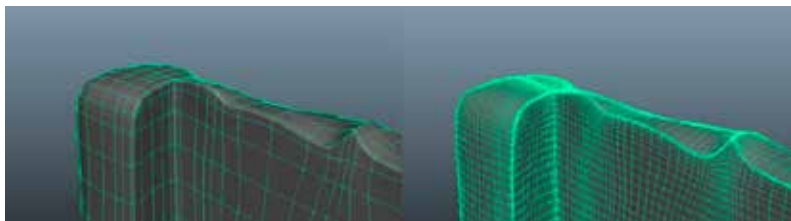


Fig. 6. Inaccurate geometry of gums

Later geometry was recovered: an absolutely new geometry of gums was newly created without losing shape of the gums. Recovery process takes place directly in *Autodesk Maya* program using a renewed *Quad Draw Tool*. At the beginning of the process the target object had to be turned into *Live surface*. It is a kind of redrawing of the object by placing points and turning them into surface. Having recovered the object, a number of surfaces was reduced from 50 000 to 2 500. Having used a second level division number for further modification, a number of surface units would be even 10 000 less that before object's geometry recovery (figure 7).



*Fig. 7. Newly recovered geometry of gums*

## **Conclusions**

The main purpose applying and using a contemporary 3D model is to provide a student with a view as close to the reality as possible. In the process of Oral Hygiene study program, during which such objects as periodontal tissues are studied, using interactive multimedia devices ensure more efficient learning and makes completion of tasks easier. The mentioned device provides a better understanding and comprehension for students. Visualization by two-dimensional device contains length and width likewise 3D, but it lacks the additional dimension of depth. The drawback of 2D application is the loss of realistic connection. Using 3D model allows seeing the object, rotating and examining its different angles.

# DIFFERENT USES OF QR CODES IN MARKETING & COMMUNICATION

Šarlauskienė L.<sup>1</sup>, Šarlauskaitė V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kauno kolegija / Kaunas University of Applied Sciences

<sup>2</sup>Kaunas University of Technology

## Abstract

To ensure contemporary and interactive communication it is necessary to select suitable interaction techniques. One of them is QR code usage which connects physical world with interactive world and allows getting information fast and handily. QR code can be used for product or service advertisements, to direct consumers from leaflets, billboards or other traditional measures to mobile devices that have more information and interactivity. Consumer can preserve information, reach necessary internet page and watch video clips or pictures. QR code can be used not only for advertisement but also for wider marketing activity, consumer information and education. Such physical and interactive world connection creates new communication dimension. This study analyzes QR code features, usage possibilities and practical usage in marketing and academic library activity.

**Keywords:** *QR codes, marketing, library services*

## QR code concept

QR (Quick Response) code is a two – dimensional barcode that encodes information (Lin, Luo & Chen, 2013). It ciphers information fast and effortless. Soon (2008) states that QR code was created by one of the “Toyota” group company – “Denso” in 1994. Company used code in vehicles parts manufacturing. Later QR code was started using in other fields as it was commercialized when the growth of telecommunication started in 2011 (Singh & Bamoriya, 2013). The usage of QR code is fast and simple. First, a consumer must scan a QR code with a mobile device. Right away user is directly brought to some form of online content (Probst & Brokaw, 2012). Usually this process takes a few seconds. As a result, user can search for information online.

## QR code advantages and disadvantages

The most important QR code advantage for users and companies is price (Dou & Li, 2008). In order to scan two – dimensional barcode, users have

to download app that encodes QR code. As these apps are free, the ability to use QR codes is free for users. Likewise QR code usage is free for companies as there are free, legal websites on the internet which allow generate QR code. Another benefit is that code gives the ability to integrate traditional media with interactive media more quickly. Dou and Li (2008) state that when using QR code, users initiate communication between the consumers and company and they have the ability to choose the moment to access online page. As a result, usually users are more satisfied. According to Singh and Bamoriya (2013), QR code stands out from other similar codes because it is able to accumulate ten times more information and can be scanned from different positions. Therefore, companies are able to adapt more information for consumer and integrate QR code in various places. Mentioned scientists state that even when QR code is damaged up to 30%, mobile devices are able to restore code and directly brought user to some form of online content. Moreover, two – dimensional barcodes are convenient for marketers and designers as codes are versatile and can be adjust to different size surfaces. It is important to mention that QR code can be used as a tracking device (Singh & Bamoriya, 2013). Marketers can track the number of scans from each scans and in this way to collect information if channel is efficient or not. Furthermore, QR codes can be adapted and placed on any kind of surface, for example, on newspapers, billboards, product packaging and many others. According to Probst and Brokaw (2012), two – dimensional barcodes not only give information for consumer but also well designed QR codes can be used as a way to engage consumer to buy products or services by creating the interest. Lastly, QR code are more convenient for consumer than typing URL code because scanning code can eliminate mistakes that consumer make when typing the URL. Consequently, users save time and remain satisfied.

On the other hand, QR codes also have disadvantages. Despite that apps which scan QR codes are free, users who use older mobile devices are forced to download a special app which scans the QR code and it becomes a barrier in QR code usage (Dou & Li, 2008). Also, Singh and Bamoriya (2013) confirm that in order to use QR code, users have to be connected to the internet and it becomes another barrier in QR code usage.

### **QR code usage**

According to Lin, Luo and Chen (2013), if companies want marketing strategy to be effective, they have to invoke integrated marketing. That is why a lot of companies are using QR codes. It allows integrate digital information to traditional marketing tools such as print and outdoor advertise-

ments, product packaging or services. Mentioned QR code usage techniques are the most effective, therefore it will be discussed in following sections.

### Print advertisements

Print advertising is one of the oldest promotion tools. Possibly that is why QR code usage in printed advertisements is one the conventional and basic strategies. Usually QR codes in printed media are used in order to provide more information about product, service or company. It allows companies to integrate digital information to traditional media and to provide users more information. As a consequence, companies websites attendance increase. For the most part, QR codes as a marketing tool are used in magazines, flyers, newspapers or in letters, catalogs (Dou & Li, 2008). According to Singh and Bamoriya (2013) research, the product categories that mainly use QR codes in print advertising is home care product, jewelry, electronics and automobiles. The analysis suggest that online content of QR codes used in print advertisements is informative as one third of QR codes led to a corporate website, one third led to a brand's website. For example, big brands such as Calvin Klein or Ralph Lauren are using QR codes in fashion magazines as one of the key marketing strategy components (Ashford, 2010). Another great example is "Metrokane" company. In 2011 wine company created print ad in magazine with QR code in order to demonstrate how wine products work <<https://goo.gl/VoM24P>> (Figure 1). "Metrokane" strategically placed QR code and added an engaging message "Scan the code and place your phone within the dotted area". In this case, a lot of people used QR code as it was provocative. Despite the fact that even two-thirds QR



**Figure 1.** Companies "Metrokane" ad in magazine

codes are linked to informative content, Dou and Li (2008) claims that there are only 11,4% QR codes in print advertisements that are linked to some kind of incentives.

### **Outdoor advertisements**

QR code usage in outdoor advertisements is very similar to QR code usage in print ads. Codes are also used in order to provide more information. Although, outdoor advertisements are available to more people and can reach a bigger audience. The most popular outdoor advertising options are billboards, posters, bus advertisements (Dou & Li, 2008). One of the best QR code appliances in outdoor advertisement examples is Calvin Klein marketing campaign in 2010. Company decided to create billboard with an enormous QR code in order to stand out <<https://goo.gl/AySSvo>> (Figure 2). People were triggered to use QR code as QR was linked to a short company's promo video. At the same time user were encouraged to share information in social networks. Advertisement helped to remind people about company and stimulate sales.



*Figure 2. "Calvin Klein" billboard*

## Product package

Product packaging is one of the main product components. It allows promote product and helps consumer to separate product from others (Jasevičiūtė, 2011). Therefore, a lot of companies are using QR code on product packaging. While print and outdoor advertisements purpose mostly is to remind and inform consumers about company, QR code usage on product packaging provides users information about product itself. Another difference is that QR codes in print and outdoor advertisements are used before using product or service and information linked to QR code stimulates consumer to buy product or service. While QR code on product packaging usually is used after buying a product to find out more information. Great example is “McDonald’s”. Well-known company uses QR code on all products packaging (Figure 3). As most of the companies, “McDonalds” use QR code to provide consumer more information about products, in this case, product nutrition and other facts. Unfortunately, a lot of marketing experts state that QR codes are not necessary in “McDonald’s” marketing strategy as usually consumers use QR after they already ate and nutritional facts are not relevant any more. Also, understanding what kind of food person ate, do not stimulate consumers to use “McDonald’s” services in the future <<https://goo.gl/0ym1RP>>.



*Figure 3. McDonald's packaging with QR code*

## Services

QR codes can also be used in services. A lot of codes are used in public services, for example, in bus stops, museums, libraries and elsewhere. Likewise, QR codes are used in shopping malls (Dou & Li, 2008). Usually codes are used in services in order to encourage consumer to use services buy products. For example, QR codes are used in Kaunas city bus stops in order to provide necessary information and help people <<http://www.kaunas.lt/transportas/viesasis-transportas/>> (Figure 4).



*Figure 4. Kaunas city bus stops*

## Stimuli that motivate people to use QR code

Creative QR code usage in many different ways is very important to increase sales and brand notoriety. None the less, stimuli which encourage consumers to scan QR code is very important (Probst & Brokaw, 2012). First of all, people feel stimulation to use codes if there is perceived benefits. If user find QR code usage to be easy to use, they will be triggered to use it in the future. Also, a lot of people use QR codes as entertainment (Jung, Somerstein & Kwon, 2012). Probst and Brokaw (2012) state that if QR code lead to some kind of entertainment to relieve boredom and pass time, consumers will feel encouraged to use code and share link with other people. As discussed, most consumers scan QR codes in order to find out some useful information. But innovativeness is also very important as online content characterized by a high degree of innovativeness is usually used

often. Another stimulus is social influence. People's behavior is influenced by others: friends, family. That is why consumers are using QR codes that are suggested by relatives, usually by social networks. Last stimulus is previous experiences. Scientists claim that people tend to behave similarly. In this case, previous experiences using QR code becomes very important as it shapes person's perception.

### **Using QR code to promote library services**

Considering QR code usability, two – dimensional barcodes can be adapted to publicize library's services. It only depends on librarian's creative potential how QR code will be exploiting. According to Pulliam & Landry (2010), QR code can be used in order to make information resources more accessible, to inform society about services, events and create digital "wayfinders" in the stacks. Ashford (2010) specifies more ways of using QR code. For example, it can be used to publicize exhibitions, surveys and competitors. QR code also can be linked to library audio tours, video tutorials. It can be added to print handouts for additional information on mobile friendly sites, placed on study room doors connecting to room reservation forms, placed on staff directory pages and research guides that go to mobile friendly sites for later reference. Moreover, two – dimensional barcodes can be placed in the library stacks or journal areas that point to online electronic holdings of print materials and in catalogue records to offer patrons basic info about an item, including the location and call number.

QR code is practically used in Kauno kolegija library in order to connect physical library space and print resources with institutions virtual library and digital services. It was noticed that students are more often using visible information resources and they usually do not know that some resources are available in digital format. Also, students frequently do not know that information about books borrowing can be found in electronic catalogue or that they can get cited resource inventory in various databases. Digital resources and services publicity using ordinary forms do not receive needed attention because these forms are not as effective as QR code usage which can be linked to useful information. QR code usage is a way of transforming physical library into virtual interactive library. To sum up this aspiration, students in Kauno kolegija library was motivated to use digital resources by slogan "Discover virtual library!" used next to library QR code (Figure 5).

**Scan QR code, discover the library!**



**Figure 5.** *Example of Library QR code*

Accomplishing this aspiration, QR codes were linked to interactive map of library, e-catalogue, institutional virtual library and our library's tutorials video playlist on YouTube, code placed on library shelves to link to online standards and journals access. Some of the library books students can read in digital format and in order to motive student to use digital formats to most of physical books there was added bookmark with information and QR code linked to e-book. As fast as person scans QR code, consumer can read and use e-book. In the future it is planned to use QR codes linked to short information about terms used in libraries. It is also planed to present consumers some fun and possitive content QR codes which provokes amazement and possitive mood.

## **Conclusions**

- QR code usage survey showed that QR codes can be successfully used in marketing and communication. QR codes are unqiues as it is free and simple to use. Also, because of interactivity it is used to connect physical and virtual spaces. In order to get effective result, QR codes should be used not only as mediator but also to provoke people by using provokative and interesting content.
- Practical QR code usage is very suitable to motivate library users to use digital resources, publicize services and offer interactive consulting. Successful QR code integration is possible in all communication areas.

## References

1. Ashford, R. (2010) QR codes and academic libraries. *College & Research Libraries News*, vol. 71, no. 10, 526-530. Retrieved 24, February, 2017 from <http://crln.acrl.org/content/71/10/526.full>
2. Dou, X., & Li, H. (2008). Creative Use of QR Codes in Consumer Communication. *International Journal of Mobile Marketing*, 3(2). Available from EBSCO Publishing.
3. Jasevičiūtė, G. (2011). *Produkto pakuotės svarba marketingo sprendimuose*. Available from eLABa.
4. Jung, J. H., Somerstein, R., & Kwon, E. S. (2012). Should I scan or should I go?: Young consumers' motivations for scanning QR code advertising. *International Journal of Mobile Marketing*, 7(3). Available from EBSCO Publishing.
5. Lin, Y. S., Luo, S. J., & Chen, B. Y. (2013). Artistic QR code embellishment. *Computer Graphics Forum*, vol. 32, no. 7, pp. 137-146). DOI: 10.1111/cgf.12221.
6. Probst, A., & Brokaw, S. (2012). The expectations of quick response (QR) codes in print media: An empirical data research anthology. *UW-L Journal of Undergraduate Research*, 15, 1-13. Retrieve 24, February, 2017 from <https://goo.gl/PWatqa>
7. Pulliam, Beatrice & Landry, Chris. (2010). Tag, You're It! Using QR Codes to Promote Library Services. *The Reference Librarian*, 52, 1-2, 68-74. DOI: 10.1080/02763877.2011.521883
8. Singh, R., & Bamoriya, H. (2013). QR codes in print advertising: elucidating Indian Vogue using content analysis. *Management & Marketing*, vol. 8, no. 2, pp. 353-368. Retrieved 24, February, 2017 from [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2331288](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2331288)
9. Soon, T. J. (2008). QR code. *Synthesis Journal*, 59-78. Retrieved 24, February, 2017 from <https://goo.gl/WO5xEY>

# THE “GHOSTING” DEFECT AS THE RESULT OF INTERACTION OF THE PAPER AND PRINTING INKS. FROM SCIENCE TO PRODUCTION

Vanaga D.<sup>1</sup>, Kalnins M.<sup>1</sup>, Grinfelds U.<sup>2</sup>, Skute M.<sup>2</sup>,  
Fridrihsone V.<sup>2</sup>, Treimanis A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Polymer Materials, Riga Technical University, Latvia;

<sup>2</sup>State Institute of Wood Chemistry, Riga, Latvia

**Keywords:** ghosting defect, sheet offset printing, the interaction of paper, printing ink, varnish, physical and chemical properties, experimental printing.

The “ghosting” defect occurs frequently, in both the sheet and web offset printing. It increases the costs of production and negatively influences the quality of the printed products, which brings to customer complaints and their refusal to pay.

“Ghosting” defect can be described as an increase in lightness or tonal change on one side of a print that corresponds to the motif printed on the reverse side. For the study of problem, the printing company *LivoniaPrint* provided the material technical basis and implementation of the research results in the manufacturing process.

“Ghosting” defect in sheet-fed printing originates through the interaction of paper, the printing ink, printing-press, print-related technological parameters and printed motif. To establish the interaction of factors that cause the “Ghosting” defect the following steps were carried out:

1. Potential experimental materials and printing technology were studied at *LivoniaPrint Ltd.* as well as information of manufacturer’s datasheet on papers, inks and varnish.

2. Test printing schedule was determined, and the materials and technological equipment were prepared for test printing.

3. The experimental sheet offset printing was carried out in a controlled microclimate in the printing company. Printing parameters (printing speed, technology, printing sequences etc.) where measured.

4. The study of printed sheet, inks and paper samples was carried out in the Institute of Wood Chemistry:

- a. Evaluation of “Ghosting” intensity,

- b. Inks drying speed and dryness,
- c. Paper optical, physical and mechanical properties.

5. The results of the study were collected in a SPSS database and a three-factor analysis of variance was applied to determine the influence of different factors.

For the study of the ghosting defect 7 sorts of 130g/m<sup>2</sup> papers were selected; all of them are used in regular production at *Livonia Print*. Each of the paper sorts was produced by a different manufacturer; the samples had differences in furnish composition and were covered with different coating. For the experimental printing 4 different printing inks were used in two printing-presses – *Heidelberg Speedmaster SM-102-8P* and *XL-106-10P*. The experimental printing resulted in 77 printed samples that provided the required measurements for the research.

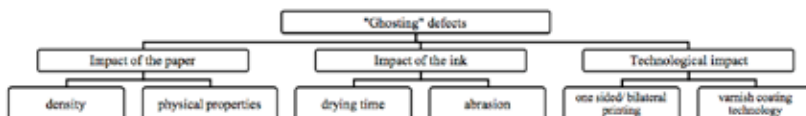


Fig.1. Research work structure

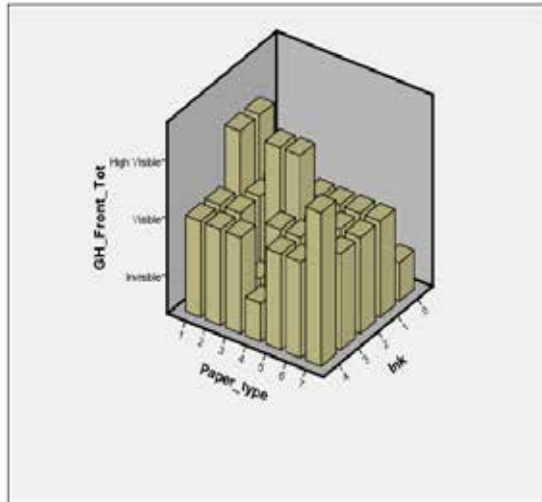
### The assessment of materials and the defects of obtained printed samples

Wood Chemistry Institute involved three independent experts to assess the quality of the printing, paying special attention to detecting “Ghosting” effect. The Experts rated the intensity of the “Ghosting” defect of all the printed samples on either side of the top (front) and the bottom (back)

Graduation by their intensity:

- 0 – Invisible
- 1 – Visible
- 2 – Highly visible

SPSS database was used for statistical evaluation of the results. The three-factor analysis of variance was applied to determine the influence of factors and assess their relevant impact.



*Fig.2. Overview of results*

The statistical analysis of the data shows that the greatest risk of “Ghosting” effect is to apply varnish on still drying ink; supposedly the ink is not completely dry and thus after the application of the upper layer of the varnish drying of the basic ink has been discontinued.

On the other hand, varnish coating on the wet paint provides a two component chemical interaction, which enhances the solidification of the ink, and thus reduces “Ghosting” defects of printing.

Paper and inks laboratory test results and printing parameters were entered in a database (the programme SPSS) in order to analyse the correlation of the factors and to find the causes of defect. As a result, the package of suggestions will be developed for the company’s possible technological solutions and correction of the physical-chemical processes in order to eliminate the causes of the defect.

There was carried out an acquisition of the results of technical measurements for the source materials, laboratorial study of the interaction of the physical and chemical properties of both paper, inks and varnish for the experimentally printed sheets, determination of the physical and chemical changes comparing to conditions of the references.

Separate ink/paper combinations differently present the “Ghosting” defect. Its increase is observed at the increase of the thickness of the printing ink layers, as well as on print of both sides of sheets, when ink drying on sheet one side can affect the lower side of the paper. The origin of the “ghost-

ing” defect in the sheet offset printing could be catalysed by the different existing drying speeds of paper printing inks. The conclusions will become the basis for the output of the recommendations packet for the manufacturers of the printing and publishing industry.

Based on the summary of the results and the conclusions, it is possible to provide the suggestions and recommendations for the minimisation of the “Ghosting” defect and probably, its elimination in print production. Ghosting defect cannot be exterminated completely at once, but it is possible to reduce the risks and find the best combinations of paper and ink. In relation to “Ghosting” defect, certain ink/paper combinations have different properties. It is clear that the defect increases significantly with thicker layers of paint. Even more, the defect increases noticeably from the top and lower side printing to the reuses lower side printing. The last one shows the possible pre-conditioning of paper what can be caused by drying paint on the upper side of paper to the empty side of paper.

Therefore, there is possible to make conclusion that paper effect to ghosting happens throughout the speed of paint drying and following the fast printing of lower side can minimize ghosting defect at the critical material combinations.

Prevention of “Ghosting” defect confirms once more that ghosting defect is frosting/gloss effect in offset of supply of sheet paper.

In order to provide even the pace of printing-paint drying, it is necessary that on the sheet of paper exact reactive paint layer expels necessary oxygen amount inside of the stacking.

## **Conclusion**

1. In the experiment, “Ghosting” defect was observed on every paper sample tested and the extent of the defect differs significantly. A higher risk of getting a “ghost” was on paper samples #1 and #4; lowest risk – on paper samples #2, #3 and #5.

2. During the experiment, it was observed that no natural based Magenta ink sample of any manufacturer was completely dry after 72 h.

3. The statistical analysis of the data shows that there are significant differences in the ink causing the “Ghosting” defect. Highest risks were related to ink sample #1 and #2, medium risk – with the ink sample #4, while the lowest risk of producing “Ghosting” defect occurred using ink sample #3.

4. The statistical analysis of the data revealed that the greatest risk of “Ghosting” defect is to apply varnish on the ink “drying” because presumably the ink is not completely dry and thus after the application of the upper layer of the varnish, drying of the basic ink is stopped. On the other hand,

varnish coating on the wet ink from the two component chemical interaction enhances ink solidification, and thus reduces Ghost defects of printing.

5. It has been observed that varnish application and ink factors interact in 3 ways – without application of varnish, applying varnish on “dry ink” and applying varnish on wet ink. The smallest intensity of the “Ghosting” defect was observed when applying the varnish on the “dry ink”. Some printing samples would be suitable “applying by dry” technology. Minimal risk to obtain “Ghosting” defect is varnish “application by wet”.

### **Aknowledgements**

LIDA ERDF project “New Technology Development Ltd.” *LivoniaPrint*” offset to fill the gaps” (Project JPA / 2.1.2.2.4 / 13/13/001); “Livonia Print” Ltd.

# RESEARCH OF DIFFERENT PRINTING TECHNOLOGY ON TEXTILE

**Žagaraitė K.<sup>1</sup>, Gegeckienė L.<sup>1</sup>, Kaubrienė-Stunžėnienė L.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Kaunas University of Technology,

<sup>2</sup>Kaunas Vocational School of Household Services and Business

## **Abstract**

This evaluation studies which printing method (thermal transfer printing, direct printing) on textile materials is a better quality. The aim is to select the most suitable method to produce unique press T-shirts comparing price, durability and quality during the same time.

This quality assessment study focused on three aspects: visual quality assessment, microscopic quality test and mechanical quality testing.

Visual study evaluated thermal transfer technology for suitability of single order feasibility by price and quality measures. The quality of the microscopic study showed that there are not significant differences between printing methods, but in order to print small items – thermal transfer printing technology is more practical. Mechanical quality studies were done with laundered shirts at various temperatures. Direct printing method T-shirts broke down under and are deemed unsuitable for single order use.

**Keywords:** *printing on textile, direct printing on textile, thermal transfer printing on textile.*

## **Introduction**

Studies have been performed with the aim to determine which printing method (thermal transfer printing, direct printing) on the textile is better quality. The aim is to select the most suitable method to produce the unique press T-shirt comparing by price and quality during the same time. The following equipment was used, the prepared layout parameters, samples of test substance.

## **Features:**

Semi-automatic thermo press HP3805D;  
Kyocera Rainbow Textile Printer;  
Roland CX-500 film cutter – plotter;

Microscope Dino Lite Premier;  
Washing machine LG Direct Drive.

**Thermo press parameters:**

Temperature 170 °C;  
Time 10–15.

**Washing Machine parameters:**

5 times 30 °C, cotton programs;  
5 times 60 °C, cotton programs;

**Layout options:**

Number of colors: 6;  
File Format: .pdf;  
Resolution: 300 dpi  
Color model: CMYK.

**Computer programs:**

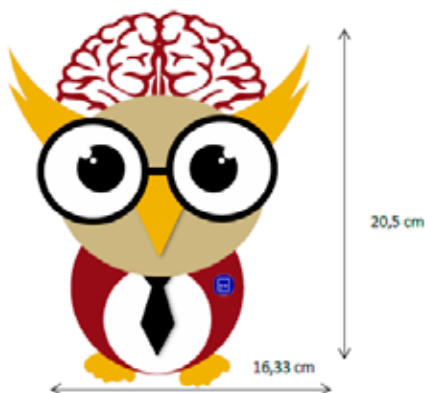
Adobe Illustrator CC;  
Corel Draw X6;  
Dino Capture 2.0.

**The samples are:**

10 pcs. thermal transfer printing method for printing T-shirts;  
10 pcs. direct printing method for printing T-shirts;

**Test substance:**

100% semi-combed cotton, weight 150 g / m<sup>2</sup>.



*Fig.1. File layout ready for pressing in pdf format*

## Experimental details

There were two methods of printing on textiles analyzed – direct printing and thermal printing on textile.

Direct printing on textiles. Method: the printer directly prints on T-shirts in the same way as it does on paper. The paint is absorbed into the fabric and become an integral part of the cloth, so the feeling of wearing a product with this type of printing is extremely pleasant. This printing method is used for both white and color textiles. The white textile printing is very easy and fully absorbed into the fabric. Meanwhile, the color printing products are little bit harder. The reason is that technologically it has more layers. For the paint coat on the colored shirts firstly shirts are impregnated, and then printed with white ink layer according to the outline design and, finally, the desired design is printed in full flamboyance. Direct printing method is used when the design does not have the background, and there are many colors and transitions, shadows, a lot of vague lines with fine details. This method is ideal when you want to produce limited edition custom and get a similar effect as the press screen printing.

Thermal transfer printing. The process: thermal film printing is perfect when you want to print the simple forms of a logo, a variety of words, sentences, or vector graphic. Press lay principle: special film for textile cut out with plotter (slicers). Unnecessary parts of the film are removed and hot press pressed on the film on the textile product. This printing method is ideal for the production of a single order. Thermal printing can be carried on various kinds of fabrics and materials, it is important that the textile product is resistant to hot temperatures. Thermo pressing is recommended for use with a maximum of 5 colors. The color palette depends on the standard film producers color palette. Typically, the color palette can be found in all the most popular basic colors.

## Results

Printing techniques on textile were tested by visual quality assessment, microscopic quality study and mechanical quality testing.

The visual quality assessment. The first difference was the image surface – thermal transfer printing glossy and direct – opaque. Visually, the layout looks the same size, but after measuring appeared the difference, although not large, the size is still not equal: thermal transfer printing dimensions  $25,8 \times 20,6$  cm, and direct printing –  $26,7 \times 20,5$  cm. The initial layout dimensions were  $20,5 \times 16,33$  cm, it can be seen that by both press technologies the image increased. Further evaluation criteria and the results are presented in Table 1.

Table 1. Evaluation Criteria

Evaluation Criteria	The press type	
	Thermal printing	Direct Printing
Color	4	4
Brightness	Bright	Bright
Glossiness	Glossy	Matted
Layer thickness	Feels	Does not feel
Outside objects	Yes	Yes
Small parts extraction	High	Low
Price	10 EUR/pcs plus taxes	11 EUR/pcs plus taxes

After the visual inspection, evaluation of each T-shirt prints (thermal transfer and direct printing), color, brightness, gloss, thickness, outside objects, small parts extraction, the price, it was found that the highest quality samples are T-shirts printed with thermal transfer printing technology.

Microscopic quality test. Microscopic examination was done by choosing two increasing sizes – 50 times and 220 times. During the study were used the microscope Dino Lite Premier and computer Dino Capture 2.0 program, the measure was one of the selected element widths. During the study were measured three samples of each printing method and derived their average.

Thermal transfer printing selected item width increased to 50× range from 0.109 mm to 0.126 mm (Fig 2). Increasing element 220× width ranging from 0.371 mm to 0.514 mm (Fig 3). Direct printing element enhancers 50× width varies from 0,086 mm to 0,108 mm (Fig 2), an increase 220× – from 0.257 mm to 0.343 mm (Fig 3).

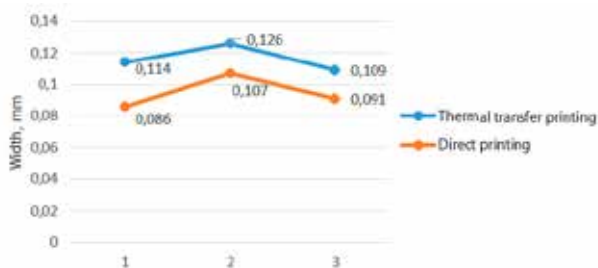
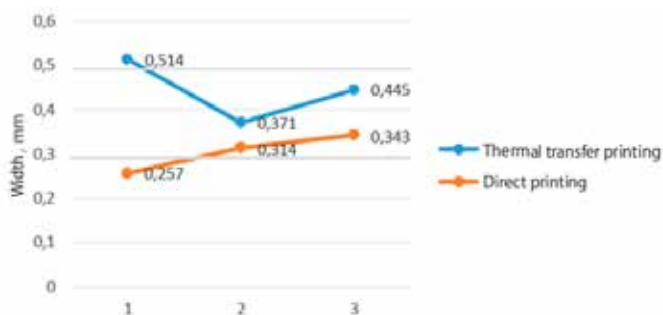


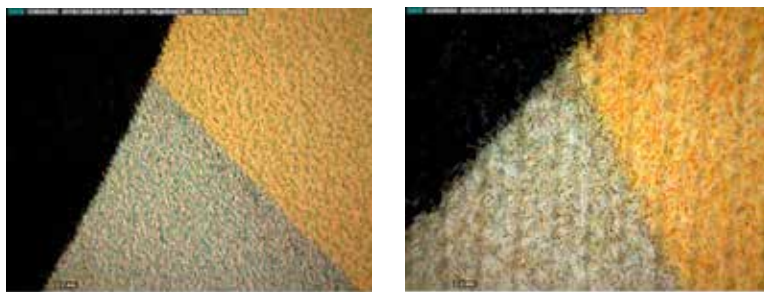
Fig 2. Comparison of measured element widths (titrated 50×)



*Fig 3. Comparison of measured element widths (titrated 220×)*

The biggest thermal printing element width increased 50× is 0,126 mm, 220× – 0.514 mm. Direct printing element increasing the maximum width is 0,108 mm 50×, 220× – 0,343 mm. Thus, it can be said that the thermal release required more space graphics batches.

It is obvious that in the thermal printing examples the stitches cannot be visible through loaded paint and direct printing examples paint absorbed into threads and the stitches can be seen (Fig 4).



*Fig. 4. Thermal transfer printing (the first) and direct printing (the second), the sample (50×)*

Mechanical quality test. To find out the print quality and durability were the mechanical quality survey – carried out 5 times to wash 30 °C and 5 times the 60 °C. 30 °C is recommended to wash cotton, and 60 °C selected to check what is going to double the higher temperature, or T-shirts quality significantly deteriorates.

Thermal transfer printing technology printed T-shirts got the white spots in the image, but printing did not unstuck and remained fairly high quality. Direct printing technology printed T-shirts lost image brightness, color worn out. So, after five washings direct printing T-shirt quality is different from the thermal transfer printing. Thermal transfer press technology image remained bright, shiny as it was; the image got wrinkled, but easily ironed without any damage (Fig 5).

Washing 5 times 60 °C temperature images was quite similar to washing 30 °C temperatures. The difference is visible in direct printing technology T-shirts – very faded color (Fig 6). Thus, it can be said that the temperature does not have a significant effect on the temperature, the quality deteriorated since the number of washes.



*Fig 5. Thermal transfer printing (the first) and direct printing (second) 30 °C*



*Fig 6. Thermal transfer printing (the first) and direct printing (second) temperature 60 °C*

## Discussion

The advantages and disadvantages of direct printing and thermo printing on textile has been reviewed.

Direct printing on textile advantages: Can implement individual or mass produced designs; Printed T-Shirts are comfortable and user friendly; it is possible to produce individual orders while maintaining a competitive price.

Direct printing on textile disadvantages: the color printing products can have irregular results, material fibers can be seen; colors can change after the first washing cycle; sometimes possible color matching inaccuracies.

Thermo press advantages: Smooth and consistent results; long life cycle; competitive pricing even with individual orders; can be used with cotton and natural material or synthetic.

Thermo press disadvantages: it is recommended to use no more than 5 colors; colors may vary depending depending on the manufacturer.

Thermal printing T-shirts have higher overall quality. Thermal technology for printing T-shirts elements the widths has been greater than printed with direct printing technology. Widths differences are not very large, they seek to 0,021 mm in 50 times magnification, and 0,137 mm in 220 times magnification, so both the thermal printing and direct printing methods re-

quiring similar print material area. To the naked eye, the difference is almost invisible.

By mechanical test Thermo printing T-shirts got better results, the color was still bright after 5 washing and brighter comparing to direct printing T-shirts. Direct printing T-shirts may fade after as few as 5 washings. Thermo printing T-shirts may have white spots; however the printing adhered and had better results than direct printing T-shirts.

## **Conclusions**

This quality assessment study focused on three aspects: visual quality assessment, microscopic quality test and mechanical quality test.

Visual study evaluated thermal transfer technology for suitability of single order feasibility by price and quality measures.

The quality of the microscopic study showed that there are not significant differences between printing methods, but in order to print small items – thermal transfer printing technology is more practical.

Mechanical quality studies were done with laundered shirts at various temperatures. Thermal transfer printing technology samples were visually evaluated for quality, material breakdown, images remaining vivid and spotting. Direct printing method for printing t-shirts lost their original colors, so they less suitable for a single order.

## **References**

1. Direct Printing, [Online]. Available: <http://www.7natos.lt/spauda/spauda-ant-tekstiles/>. [Previewed 25 11 2016].
2. Thermal transfer printing, [Online]. Available: <http://www.7natos.lt/spauda/spauda-ant-tekstiles/>. [Previewed 15 11 2016].

INOVACIJOS LEIDYBOS, POLIGRAFIJOS  
IR MULTIMEDIJOS TECHNOLOGIJOSE 2017  
Mokslinės-praktinės konferencijos straipsnių rinkinys

Scientific-practical conference  
INNOVATIONS IN PUBLISHING, PRINTING  
AND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES 2017  
Conference proceedings

ISSN 2029-4638

Spausdino Kauno kolegijos leidybos centras,  
Pramonės pr. 20 LT-50468 Kaunas  
Maketavo *Virginijus Valčiukas*  
Tiražas 100. Užsakymo Nr. I-2055