

- Секция 6. Технологические инновации в полиграфии и их воздействие на распространение информации

гические процессы и снизить процент брака, также углубляют теоретические знания в области полиграфических технологий, конкретизируя роль температуры в процессе тиснения.

УДК 655.3

### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ТЕКСТА СТРУЙНОЙ И ЛАЗЕРНОЙ ПЕЧАТЬЮ**

*Марченко И. В.*

ст. препод., магистр тех. наук

*Шевцова Л. А., Сохончук В. В.*

студенты 4 курса

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

В данной статье представлен сравнительный анализ качества воспроизведения текстовой информации при использовании струйной и лазерной технологий печати. В процессе исследования был выполнен анализ степени точности передачи текстовой информации с использованием микроскопа Levenhuk Rainbow D50L PLUS с 64-кратным увеличением. Было определено что при лазерной печати более плотное распределение тонера, приводит к увеличению площади, занимаемой изображением на бумаге.

Ключевые слова: цифровая печать, струйная печать, лазерная печать, оттиск, качество, текст.

Процесс печати текстовых документов может сопровождаться рядом технических типографических сложностей, которые могут негативно сказаться на восприятии информации. К ним относятся нарушения выравнивания текста, различия в качестве печати на разных типах принтеров, некорректное отображение специальных символов и знаков и другие. В данной статье рассматриваются некоторые проблемы, возникающие при воспроизведении текстовой информации на устройствах для цифровой печати.

Цифровая печать – это технология быстрого изготовления полиграфической продукции. Она применяется для производства информационных листовок, буклетов, календарей, стикеров, флаеров и визиток, доказывая свои преимущества самым эффективным способом. В числе основных достоинств представленного метода выпуска полиграфии – высокая скорость выполнения заказов, элементарная схема создания пробных образцов, отличная персонифи-

кация изделий и возможность нанесения достаточно качественных изображений на любые виды бумаги, за исключением чрезмерно толстых картонных и слишком тонких газетных листов.

Цифровая печать делится на два основных вида: струйную и лазерную.

Струйная печать – это технология получения изображения при помощи микроскопических чернил, распыляемых печатающей головкой принтера на бумагу [2].

Лазерная печать – способ печати, при котором нанесение текста и изображений происходит за счет лазерного луча. Под его воздействием на покрытие фотобарабана точно меняется электросопротивление. Локально фиксируется тонер, который после переносится на бумажное полотно. Для окончательного закрепления отпечатка материал проходит через специальный нагреватель. Нанесенный тонер буквально вплавляется в бумагу [3].

В процессе оценки качества воспроизведения текста необходимо учитывать такие параметры, как четкость шрифтов, отсутствие размытости, равномерность заливки, контрастность, а также отсутствие дефектов, таких как полосы или точки. Сравнительный анализ текста позволяет определить оптимальный выбор принтера для конкретных задач, учитывая требования к качеству, скорости печати и стоимости владения.

В данной работе объектами исследования являлись оттиски с текстовыми фрагментами размером 5 пт, которые напечатаны шрифтом без засечек и получены на офисной бумаге классов А «Navigator» и С «Снегурочка» при помощи струйного Epson L3150 и лазерного Kyocera ECOSYS M124cidn принтеров.

Класс бумаги «А» – это бумага с отличными техническими показателями. Предназначена для печати документов наивысшего качества, очень высокий процент белизны. Самая гладкая и равномерно-непрозрачная, а так же самая дорогая. Пример белизны: 168–175% и выше. Пример брендов: Navigator, Double A, IQ Ultra, Ballet Premier и др.

Класс бумаги «С» – экономичная бумага, обладает минимальными техническими параметрами. Предназначена для печати документов с невысокими требованиями к качеству бумаги. Имеет не высокий % белизны. Самая дешевая. Как правило самые популярные бренды на рынке, такие как: Svetocopy, Снегурочка, Xerox Performer, Ballet Universal. Пример белизны: 146–148%.

- ▶ Секция 6. Технологические инновации в полиграфии и их воздействие на распространение информации

Также для проведения опытов использовался микроскоп Levenhuk Rainbow D50L PLUS с 64-кратным увеличением.

Первым этапом исследований был визуальный контроль оттисков, полученных струйной и лазерной печатью. На рисунке 1 приведены снимки шрифтов текста без засечек размером 5 пт, отпечатанные на разных видах бумаги струйным методом.



Рис. 1. Фрагмент текста струйной печати:  
а – на бумаге класса А; б – на бумаге класса С

По приведенным снимкам можно видеть, что на бумаге класса А буквы более четкие, очертания менее размыты.

Благодаря высокой плотности и гладкости «Навигатора», чернила меньше растекаются и впитываются, что обеспечивает более четкие и резкие контуры шрифтов. Минимальное растекание чернил позволяет сохранить детали мелких шрифтов и тонких линий. Белизна бумаги также способствует лучшей контрастности между текстом и фоном, что повышает читабельность.

Бумага «Снегурочка», напротив, имеет более рыхлую структуру и меньшую плотность. Это приводит к более интенсивному впитыванию чернил и их растеканию. В результате, текст, напечатанный на такой бумаге, выглядит менее четким и размытым, особенно при использовании мелких шрифтов. Снижение контрастности из-за меньшей белизны бумаги класса С также может ухудшить читабельность текста.

На рисунке 2 приведены снимки образцов бумаги отпечатанных лазерным методом.



Рис. 2. Фрагмент текста лазерной печати:  
а – на бумаге класса А; б – на бумаге класса С

Выбор бумаги для лазерной печати существенно влияет на конечный результат, особенно при воспроизведении текста. Бумага класса А, как правило, характеризуется высокой белизной, гладкостью и однородностью, что обеспечивает более качественное взаимодействие с тонером.

При использовании бумаги класса А тонер распределяется более равномерно, создавая четкие и насыщенные символы. Гладкость поверхности минимизирует вероятность неравномерного закрепления тонера и появления дефектов, таких как пропуски или размытость. Высокая белизна бумаги класса А обеспечивает максимальный контраст между текстом и фоном.

Бумага класса С, напротив, имеет более грубую текстуру и менее однородную структуру. Это может приводить к неравномерному распределению тонера и снижению четкости шрифта. Возможны артефакты в виде точек или небольших пробелов в символах. Меньшая белизна бумаги класса С также ухудшает контрастность, что особенно заметно при печати больших объемах текста.

Вторым этапом исследований было измерение общей площади букв текста и расчет среднего значения по трем измерениям для каждой буквы разных способов печати. Результаты представлены в табл.

- ▶ Секция 6. Технологические инновации в полиграфии и их воздействие на распространение информации

Таблица. Значения площади букв для струйной и лазерной печати

Струйная печать				Лазерная печать			
Навигатор		Снегурочка		Навигатор		Снегурочка	
О	Н	О	Н	О	Н	О	Н
48,902	52,484	48,149	50,365	62,478	61,987	66,404	61,970
48,708	51,897	46,671	49,829	63,813	63,105	63,375	63,222
50,708	52,865	45,813	46,650	67,288	63,663	66,119	62,691
49,397	56,000	46,436	47,210	65,295	61,468	63,368	62,915
<b>49,429</b>	<b>53,312</b>	<b>46,878</b>	<b>48,514</b>	<b>64,719</b>	<b>62,556</b>	<b>64,817</b>	<b>62,700</b>

При лазерной печати формирование изображения происходит с помощью термического воздействия, что приводит к плавлению тонера и его переносу на бумажный носитель. Данный процесс обеспечивает высокую четкость и насыщенность изображения, а также выраженную контрастность элементов текста. Для достижения оптимального разрешения и насыщенности цвета требуется более плотное распределение тонера, что может привести к увеличению площади, занимаемой изображением на бумаге.

В технологии струйной печати изображение формируется за счет нанесения микроскопических капель жидкого красителя на поверхность бумаги. Струйные принтеры обладают возможностью точного контроля над размером и распределением капель, что способствует более эффективному использованию площади для печати текстовой информации. Однако данная технология может привести к менее выраженным границам элементов текста по сравнению с лазерной печатью из-за особенностей процесса нанесения красителя.

Таким образом, при использовании лазерной печати общая площадь, занимаемая одной буквой, может быть увеличена вследствие необходимости более плотного и насыщенного нанесения тонера для достижения четкого воспроизведения контуров и цветовой гаммы. По результатам проведенных опытов можно сделать вывод о том, что выбор бумаги класса А для струйной печати текста обеспечивает более высокое качество воспроизведения, особенно для документов, к которым предъявляются высокие требования к четкости и читабельности. Однако, для повседневных работ таких как печать черновиков или внутренних документов, использование бумаги класса С может быть вполне приемлемым, учитывая ее более низкую стоимость.

Хотя лазерная печать обеспечивает приемлемое качество и на бумаге класса С, для достижения наилучших результатов и макси-

мальной читабельности текста рекомендуется использовать бумагу класса А. Это особенно важно при печати документов, предназначенных для презентаций, официальных отчетов или любых материалов, где визуальное качество имеет первостепенное значение. Разница в стоимости между классами бумаги, как правило, незначительна, но визуальный эффект от использования бумаги класса А существенно улучшает общее впечатление от печатного продукта.

*Список использованных источников*

1. Что такое цифровая печать: виды и преимущества технологии. – URL: <https://slovo-delo.ru/blog/technology/chto-takoe-tsifrovaya-pechat/> (дата обращения: 09.09.2025).
2. Технология струйной печати: что это и как работает? – URL: <https://www.foroffi-se.ru/articles/210512/> (дата обращения: 11.09.2025).
3. Технология лазерной печати. – URL: <https://andpro.ru/blog/base/tekhnologiya-lazernoy-pechati/> (дата обращения: 12.09.2025).

УДК 686.88

**УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МАРКИРОВКИ  
УПАКОВКИ СВОЙСТВАМ МАТЕРИАЛОВ:  
АНАЛИЗ СВЕТОСТОЙКОСТИ АКВАРЕЛИ**

*Медяк Д. М.*

канд. техн. наук, доцент, доцент каф. ПДиУ  
Белорусский национальный технический университет

Производители профессиональных лакокрасочных материалов всегда указывают на упаковке светостойкость краски, чтобы потребитель понимал возможности материала и выбирал его осознанно. То же касается и художественных материалов, однако в отличие от красок бытового назначения художественные краски используются не по одной, а группой, и различие в светостойкости неизбежно приведет к изменению оттенков на изображении. Учет воздействия внешних факторов среды (света, влаги, температуры) является необходимым для любых объектов. Внешние воздействия неизбежно оказывают влияние на материалы и вещества, и зачастую это влияние негативное: выцветание, выгорание, деструкция, окисление. Краски, красители и пигменты особенно чувствительны к световому воздействию. Прямое воздействие солнечных лучей приводит чаще всего к изменению насыщенности и светлоты окрашенной или цветной поверхности, а также изменению цветового тона. То есть изменяются все цветовые характеристики.