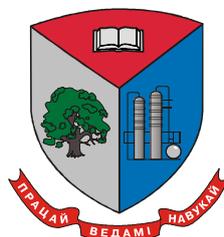


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет»
Минское областное отделение РГОО
«Белорусское общество «ЗНАНИЕ»
Международное общество ученых технического образования

*Посвящается
185-летию со дня рождения Д.И. Менделеева
160-летию лесотехнического образования Беларуси
55-летию организации НИЧ БГТУ*



ПРИНТТЕХНОЛОГИИ И МЕДИАКОММУНИКАЦИИ

**Материалы докладов 83-й научно-технической конференции
профессорско-преподавательского состава,
научных сотрудников и аспирантов
(с международным участием)**

4-14 февраля 2019 г.

Минск 2019

УДК 655:005.745(0.034)

ББК 76.17я73

И 36

Принттехнологии и медиакоммуникации : материалы 83-й науч.-техн. конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 4-14 февраля 2019 г. [Электронный ресурс] / отв. за издание И. В. Войтов; УО БГТУ. – Минск : БГТУ, 2019. – 73 с.

Сборник составлен по материалам докладов научно-технической конференции сотрудников Белорусского государственного технологического университета, в которых отражены новые успехи и достижения в отраслях полиграфии и полиграфического оборудования, программирования и управления предприятиями издательско-полиграфического комплекса; дизайна, редактирования печатных и электронных изданий.

Сборник предназначен для работников различных отраслей народного хозяйства, научных сотрудников, специализирующихся в соответствующих областях знаний, аспирантов и студентов ВУЗов.

Рецензенты: канд. физ.-мат. наук, декан факультета принттехнологий и медиакоммуникаций Т. А. Долгова
 канд. филологич. наук, зав. кафедрой редакционно-издательских технологий В. И. Куликович

Главный редактор

ректор, профессор И.В. Войтов

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Долгова Т. А.</i> Об организации международного образовательного сотрудничества на факультете принттехнологий и медиакоммуникаций	5
<i>Сулим П. Е., Юденков В. С.</i> Оценка качества ризографической печати	7
<i>Шмаков М. С., Молдованов А. А., Астафьев И. А.</i> Автоматизированная система маркировки и отслеживания продукции внутреннего рынка страны	8
<i>Корочкин Л. С., Астафьев И. А., Молдованов А. А.</i> Беспроводной аппаратно-программный модуль идентификации RFID-меток	8
<i>Анкуда Д. А.</i> Особенности распознавания зрительных образов при проверке подлинности документов и ценных бумаг	10
<i>Беляев В. П., Лабушев А. А.</i> Программное обеспечение регулятора напряжения с ШИМ-управлением	11
<i>Ткаченко В. В., Ероховец В. К.</i> Лазерные и светодиодные технологии для компьютерной графики	12
<i>Кошечкина А. Н.</i> Современные тенденции в производстве упаковки	13
<i>Вицюк Ю. Ю.</i> Детали для узлов трения полиграфического послепечатного оборудования	14
<i>Репета В. Б., Цицер О. Б.</i> Применение нечеткой логики для определения качества процесса вымывания фотополимерных флексографских форм	15
<i>Менжинская Н. В.</i> Гарантийные этикетки, как способ защиты от несанкционированного доступа	17
<i>Гриценко О. А., Гриценко Д. С.</i> Расчет оптических характеристик печатных нанофотонных маркировок для умных упаковок	18
<i>Гриценко Д. С.</i> Обоснование применения кулачкового механизма периодического поворота для привода транспортирующего устройства полуавтоматической тампопечатной машины	20
<i>Слободяник В. Г., Криховец А. В.</i> Исследование флексографских фотополимерных пластин, вымытых Bgravasolv	22
<i>Каледина Н. Б.</i> Особенности радиального расположения строк текста в CorelDraw	23
<i>Сипайло С. В., Кузьма А. С.</i> Компьютерный синтез декоративных узоров для оформления печатной продукции: подходы и реализация	24
<i>Сипайло С. В.</i> Автоматизация синтеза векторных изображений на основе неклассических видов симметрии	25
<i>Новосельская О. А., Соловьева Т. В., Нагорнова И. В., Варено Л. Г.</i> Изменение цветовых характеристик водорастворимых красок от взаимодействия с целлюлозой	26
<i>Барковский Е. В., Медяк Д. М.</i> Управление качеством печати в условиях износа краскопередающих поверхностей	27
<i>Грудо С. К., Старченко О. П.</i> Разработка выносного автоматического устройства пополнения листов гофрокартона	28
<i>Кохненко Н. С.</i> Исследование надежности основных узлов и устройств офсетных печатных машин Roland	29
<i>Грудо С. К.</i> Разработка сушильного устройства для газетной печатной машины ПОГ	30

<i>Медяк Д. М., Колесова М. С.</i> Анализ разработки защитных комплексов для упаковочной продукции.....	31
<i>Коротыш Е. А.</i> Системный анализ формирования технологичности картонной упаковки на различных этапах проектирования.....	32
<i>Марченко И. В.</i> Составление развернутой классификации клеевого бесшвейного скрепления блоков и книг.....	33
<i>Золотухина Е. И.</i> Влияние жидкости на запечатываемый материал.....	34
<i>Петриченко В. В., Зоренко О. В.</i> Исследование влияния технологических параметров струйной пьезоэлектрической УФ технологии на качество оттисков.....	36
<i>Zorenko Yaroslav.</i> Study on color reproduction process in digital printing.....	37
<i>Бараускене О. И.</i> Исследование прочности блоков, изготовленных клеевым бесшвейным скреплением.....	39
<i>Khokhlova R. A.</i> Selection of the main components for domestic biodegradable inks.....	40
<i>Гавенко С. Ф., Туряб Л. В., Жидецкий В. Ц., Кулик Л. И.</i> Влияние постпечатных процессов на условия труда рабочих полиграфических предприятий.....	41
<i>Гавенко С. Ф., Туряб Л. В., Кулик Л. И., Рыбка Р. В.</i> Печатные краски и охрана окружающей среды.....	43
<i>Репета В. Б., Кукура Ю. А.</i> Растекание клеев для безсолвентного ламинирования по поверхности пленок и флексографских оттисков.....	45
<i>Зигуля С. Н.</i> Исследование адгезии пленки в процессе ламинирования цифровых отпечатков.....	46
<i>Криховец А. В., Слободяник В. Г.</i> Исследование поверхностных свойств пленок ПВХ.....	48
<i>Слоцкая Л. С., Зацерковная Р. С.</i> Упаковка для пищевой продукции.....	49
<i>Шостачук А. П.</i> Управление переносом краски в флексографской печати путем подбора расходных материалов.....	50
<i>Skyba V.</i> Methodology of information reproduction quality assurance in offset printing ..	52
<i>Куликович В. И.</i> Выдаўцы вучэбнай літаратуры па арфаграфіі.....	54
<i>Петрова Л. И.</i> Репортаж. Специфика жанра.....	55
<i>Шпаковский Ю. Ф., Данилюк М. Д.</i> Игровые предпочтения школьников.....	56
<i>Шпаковский Ю. Ф., Трушко Е. Г.</i> Разработка критериев для анализа информатики.....	57
<i>Шишкина Н. И.</i> Анализ профессиональных компетенций выпускников ВУЗов требованиям работодателей.....	58
<i>Зылевич Д. П.</i> Структура номера журнала для специалистов.....	60
<i>Ковалевская Н. И.</i> Книжные проекты в поддержку детского чтения за рубежом.....	61
<i>Ходаренок Е. В.</i> Влияние гляцевых журналов на читателя.....	62
<i>Козаченко К. Н.</i> Эволюция понятия «Газетная рубрика».....	63
<i>Яблонин А. А.</i> Стилистическая характеристика языка современных медиатекстов ..	64
<i>Щигельская Е. Э.</i> Принципы создания сайта ВУЗа.....	65
<i>Яцкевич И. Д.</i> Цель и задачи сайта научного журнала.....	66
<i>Касперович В. В.</i> Штучны інтэлект. Які ён? (па матэрыялах парталу tut.by).....	68
<i>Баркович А. А.</i> Информационная лингвистика как методологическая инновация.....	69
<i>Астапкина Е. С.</i> Специфика развития полисемии качественных прилагательных.....	70
<i>Havenko S., Labetska M.</i> Research of the durability of 3d braille inscriptions.....	71

**ОБ ОРГАНИЗАЦИИ МЕЖДУНАРОДНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
НА ФАКУЛЬТЕТЕ ПРИНТТЕХНОЛОГИЙ
И МЕДИАКОММУНИКАЦИЙ**

На факультете принттехнологий и медиакоммуникаций (ПиМ) проводится целенаправленная работа по организации и планированию международного образовательного сотрудничества.

Выпускающие кафедры факультета ПиМ сотрудничают с Украинской академией печати (г. Львов, Украина), Национальным техническим университетом Украины «Киевский политехнический институт им. И. Сикорского» (Украина), Высшей школой печати и медиатехнологий Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна (РФ), Высшей школой печати и медиаиндустрии Московского политехнического университета, Омским государственным университетом (РФ), Вильнюсским техническим университетом им. Гедиминаса (Литва), Каунасским технологическим университетом (Литва) и др. В рамках общих договоров о совместной деятельности преподаватели и студенты участвуют в различных научных конференциях и конкурсах научных работ, проходят стажировки.

Летом 2017 года на факультете впервые была организована двухнедельная Летняя школа «Издательское дело и полиграфия Беларуси» для учащихся Шанхайского колледжа издательского дела и полиграфии (КНР). Первый раз к нам приехали 14 учащихся, а в 2018 году – уже 23. В свою очередь, наши студенты прошли краткосрочные образовательные программы в Шанхайском колледже. Второй год аналогичные летние школы организованы и между Киевским институтом бизнеса и предпринимательства (Украина).

В рамках образовательного сотрудничества для чтения лекций студентам факультета приглашаются иностранные специалисты. В сентябре 2017 года для студентов разных курсов специальности «Издательское дело» прочел пять лекций был доктор наук, профессор кафедры технического редактирования и мультимедийной документации Университета прикладных наук (г. Гиссен, ФРГ) Бенедикт Модель, цикл лекций по книжной культуре в сентябре 2018 года прочитал всемирно известный специалист, доктор филологических наук Николай Николаев (зав. отделом редких книг Российской националь-

ной библиотеки в Санкт-Петербурге, один из основателей Международной ассоциации белорусистов). Особое внимание при организации студенческой научной работы уделяется участию в международных научных и образовательных мероприятиях. Факультет уже многие годы принимает активное участие в Международном конкурсе «Молодежь и полиграфия» Украинской академии печати (г. Львов) и Всероссийском конкурсе студенческих идей «Шаг в будущее» («Уфимский государственный нефтяной технический университет», РФ). В 2017 году подано 16 работ и получено 6 дипломов за 2-е и 3-е места, в 2018 году – 9 работ. Всего студентами факультета публикуется ежегодно 25–30 материалов и тезисов по итогам различных международных конференций.

Основная работа кафедры белорусской филологии в области международного сотрудничества связана с преподаванием русского языка иностранным обучающимся. На курсах занимаются граждане Турции, Китая, Ирана, Ирака, Нигерии, Туниса, Ливана, Туркменистана. Кроме обучения русскому языку кафедра ведет большую воспитательную и культурно-просветительскую работу с иностранными обучающимися. Под руководством преподавателей кафедры межкультурных коммуникаций и технического перевода студенты БГТУ принимают участие в культурных мероприятиях, организованных Посольствами иностранных государств в Республике Беларусь.

Факультет уже давно поддерживает международную академическую мобильность студентов. С 2013 года 5 студенток факультета в течение года изучали китайский язык в Чунцинском техническом университете (КНР). В последние годы еще пять студентов специальности «Издательское дело» по программе Erasmus+ по одному семестру обучались в Вильнюсском техническом университете им. Гедиминаса (Литва) и университете Аристотеля (г. Салоники, Греция).

С 2016 года началось сотрудничество на уровне факультетов ПиМ и химико-технологического факультета Университета Пардубице, (Чехия), которое далее переросло в сотрудничество между университетами. Очередной визит чешской делегации в БГТУ состоялся в октябре 2018 года. В ходе встреч обсуждалось также и взаимодействие университетов в рамках программы Erasmus+.

В настоящее время по данной программе проходит обучение в университете Марибора (г. Марибор, Словения) студентка 3-го курса, на 2018–2019 учебный год в Сучжоуский университет (КНР) направлен студент 2 курса, магистрант специальности «Журналистика» в течение года стажировается в Центре восточноевропейских исследований Варшавского университета (Польша).

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РИЗОГРАФИЧЕСКОЙ ПЕЧАТИ

В настоящее время не существует универсальных программ к ризографу для оценки подготовки цифровых изображений и получения качественного оттиска печати.

В этой связи возникает необходимость модернизации программного обеспечения ризографа для подготовки цифровых изображений к печати на ризографе. Для этого разработана имитационная модель ризографической печати на основе методов и алгоритмов фильтрации, распознавания типа изображения и адаптивного растривания. С применением этой модели формируется методика построения профиля ризографа на основе компьютерного управления, обеспечивающая качество оттисков независимо от вида входного изображения.

Адаптивное растривание основано на применение конкретного способа растривания (периодический, непериодический, гибридный) к определенному типу изображения (текст, контурный рисунок, график, фото). Гибридное растривание основано на использовании на одном цифровом изображении одновременно двух методов растривания: периодического метода растривания части изображения с растровой плотностью от 0 до 80% и непериодического с растровой плотностью больше 80% [1].

Результатом исследований является программный продукт, который оценивает входной цифровой оригинал, подбирает параметры для печати различных типов изображений к ризографу по яркости, контрастности и четкости и адаптивно растрирует его с целью получения качественного ризографического оттиска.

Разработана тестовая программа «тест-ризо», которая позволяет оценить качество печати ризографического оттиска, и произвести настройку исходного изображения оригинал-макета для получения качественных печатных оттисков по яркости, контрастности, четкости и корректности передачи полутоновых изображений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сулим, П. Е. Гибридный способ растривания для ризографической печати/ П. Е. Сулим, В. С. Юденков // Труды БГТУ – Минск: БГТУ, 2017. – № 9 : Издат. дело и полиграфия – С. 61–66.

М. С. Шмаков, доц., канд. техн. наук;
А. А. Молдованов, аспирант; И. А. Астафьев, аспирант
(БГТУ, г. Минск)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МАРКИРОВКИ И ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПРОДУКЦИИ ВНУТРЕННЕГО РЫНКА СТРАНЫ

Исследованы способы снижения недобросовестной конкуренции на отечественном рынке, доли теневой экономики в государстве до социально безопасного уровня, исходя из опыта зарубежных стран. Для решения описываемых вопросов предлагается автоматизированная система, которая обеспечит расширение возможностей идентификации и маркировки товаров для обеспечения экономической безопасности государства и защиты интересов производителей и потребителей, информационное взаимодействие в рамках межгосударственных проектов ЕАЭС по маркировке товаров и прослеживаемости их оборота, возможность предоставления оперативной и достоверной информации государственным органам, организациям и конечным потребителям. Продукция предлагается к маркировке двумя способами: печать контрольного идентификационного знака (КИЗ) на защищенный материальный носитель с последующей аппликацией на товар/упаковку; аппликация на товар/упаковку заранее изготовленного защищенного материального носителя с идентификационным кодом. Схема прослеживаемости товаров включает следующие элементы: центр кодирования (в том числе центр обработки данных (ЦОД) и изготовителя КИЗ), ГИПН, производителя товаров, потребителя, элементы обеспечения логистики товаров, контролирующие органы. Концептуальная схема защиты и обмена информацией подразумевает защищенные соединения с ЦОД, доступ к функционалу системы через *API* по ролям пользователей. В качестве составляющего КИЗ предлагается штрих-код *Data Matrix*, хранящий *UUID* (универсально уникальный идентификатор) товара в БД. Предложенное решение позволяет обеспечить национальную независимость процесса идентификации и маркировки товаров, обеспечив выполнение требований ЕАЭС по маркировке товаров и прослеживаемости их оборота; изготавливать и осуществлять контроль легальности КИЗ и товаров на всех стадиях жизненного цикла за счет *online*-режима обработки информации; гибко расширять географию продаж КИЗ, благодаря его универсальности; освободить производителей товара от капитальных вложений на построение сложных систем защиты собственных товаров, предоставлять расширенные возможности производителям (импортерам) для рекламы и маркетинга товаров.

Л. С. Корочкин, проф., доктор техн. наук;
И. А. Астафьев, аспирант, А. А. Молдованов, аспирант
(БГТУ, г. Минск)

БЕСПРОВОДНОЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ИДЕНТИФИКАЦИИ RFID-МЕТОК

В рамках работы, связанной с применением RFID-меток в качестве средства аутентификации и защиты продукции уникальными UUID кодами, были подобраны и сконфигурированы аппаратно-программные средства, представляющие из себя беспроводной модуль аутентификации RFID-меток. Данный модуль способен считывать и записывать информацию в RFID-метку удаленно с использованием технологий беспроводной сети Wi-Fi. Создание устройства на основе отдельных компонентов обосновывается дешевизной используемых аппаратных средств относительно готового оборудования.

В качестве основного устройства, отвечающего за логику и управление модулями, была выбрана плата Arduino UNO, которая базируется на микроконтроллере MEGA328P с тактовой частотой 16 МГц, имеет ОЗУ объемом 2 Кб и флеш-память 32 кб. В роли программатора и ридера для RFID-меток выступает плата RC522 работающая с метками на частоте 13.56 МГц. Передачу данных через сеть Wi-Fi обеспечивает плата на основе микроконтроллера esp8266.

В состав программных средств входят: Arduino ide – интегрированная среда разработки с открытым исходным кодом, в этой оболочке имеется текстовый редактор, препроцессор, компилятор и инструменты для загрузки программы в микроконтроллер; драйвер моста USB-UART; библиотека SPI, позволяющая контроллеру Arduino взаимодействовать с устройствами, поддерживающими SPI протокол; библиотека для работы с модулем RC522; прошивка esp8266.

Таким образом функциональная схема данных аппаратно-программных средств включает в себя микроконтроллер esp8266 который по UART-шине передает данные в микроконтроллер платы Arduino UNO и обратно через протоколы TCP/IP и WebSocket к клиентской части (web-браузеру, запущенному на мобильном устройстве или ПК). Arduino UNO в свою очередь выступает в качестве основного устройства управляющего потоками данных и платой RC522 через шину SPI.

С учетом того что микроконтроллер esp8266 обладает достаточными показателями производительности и количеством выводов общего назначения (GPIO), то в данной схеме можно было обойтись без Arduino UNO. Но тем не менее Arduino UNO имеет больше аппаратных функций для дальнейшего расширения возможностей устройства.

ОСОБЕННОСТИ РАСПОЗНАВАНИЯ ЗРИТЕЛЬНЫХ ОБРАЗОВ ПРИ ПРОВЕРКЕ ПОДЛИННОСТИ ДОКУМЕНТОВ И ЦЕННЫХ БУМАГ

На территории любого государства в обращении находятся миллионы банкнот и других защищенных документов. Всегда актуальной является задача своевременного обнаружения и изъятия подделок. Для этого должны быть распространены и легко доступны технические средства контроля подлинности банкнот и документов. На сегодняшний день большинство людей имеют в своем распоряжении смартфоны и мобильные телефоны, имеющие достаточные вычислительные мощности и фотокамеры, позволяющие получать качественные цифровые изображения. Представляется возможным и целесообразным использование смартфонов для проверки подлинности банкнот и документов. Требуется только разработка и инсталляция соответствующего программного обеспечения.

Данное программное обеспечение должно проводить проверку подлинности по цифровому изображению бумажного документа. Все же в работе такого программного средства можно выделить следующие этапы:

1. Получение изображений с фотокамеры самого смартфона.
2. Предварительная обработка с целью удаления шумов и увеличения контрастности изображения.
3. Выделение деталей. На цифровом изображении должны быть найдены контуры документа и локализованные участки интереса.
4. На этапе сегментации принимается решение о том, какие участки изображения являются важными для дальнейшей обработки (содержат характерный объект).
5. На этапе высокоуровневой обработки проводится оценка характерных участков банкноты или ценного документа и проверка соответствия характеристик этих участков предъявляемым условиям.

Для оптического распознавания образов можно применить метод перебора вида объекта под различными углами, масштабами, смещениями и т. д. В некоторых случаях может быть целесообразным исследование свойств контуров объектов, таких как связность или наличие углов. Но наиболее рациональным представляется использование искусственных нейронных сетей со специальной структурой, учитывающей специфику поставленной задачи.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ С ШИМ-УПРАВЛЕНИЕМ

Одним из способов регулирования координат асинхронного двигателя является изменение напряжения на обмотках статора (параметрическое управление). Для реализации этого способа регулирования между питающей сетью и обмотками статора включается, в частности полупроводниковый регулятор напряжения, который осуществляет ШИМ-управление.

Высокие эксплуатационные характеристики полупроводниковых регуляторов достигаются, в том числе использованием интеллектуальных силовых модулей и применением управления ими микроконтроллерами или микропроцессорами, на которые возлагаются функции регулирования, контроля, технологического управления всем электрооборудованием. Возникает задача разработки программного обеспечения для них. Основу этого обеспечения составляет программа изменения угла управления ШИМ-напряжением.

Составлена графическая интерпретация этого процесса, разработаны условия его программирования и блок-схема алгоритма программы. Алгоритм универсальный, позволяющий формировать импульсы управления силовыми полупроводниковыми ключами регулятора в зависимости от заданного количества импульсов на периоде повторяемости. Технологический цикл любого оборудования состоит из приведения его в движение, работа на определенных заданных уровнях, останов оборудования, то и напряжение на электромеханическом преобразователе-двигателе, приводящем его в движение, должно увеличиваться, сохранять постоянное значение, а затем уменьшаться.

Программа разделена на три интервала: на время пуска, работы и торможения, на которых для определенного упрощения сохраним принятый шаг программирования. Это условие определило задание времени работы программы и количество шагов программирования. Приведен листинг программы и результат действия программы, который подтверждает правильность алгоритма.

Даны рекомендации по оптимизации значения шага изменения угла управления регулятором. Приведен список литературы, материал которой использован при подготовке программы, исследований, материала доклада.

УДК 004.92; 655.2

В. В. Ткаченко, зав. лаб., канд. техн. наук;
В. К. Ероховец, вед. науч. сотр., канд. техн. наук
(ОИПИ НАН Беларуси, г. Минск)

ЛАЗЕРНЫЕ И СВЕТОДИОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Обозначена структура и содержание монографии по направлению лазерных и светодиодных технологий для задач записи и вывода высокоинформативных изображений. Основные разделы охватывают концепцию проектирования устройств допечатного оборудования и голографического производства и особенностей выбора, развития их элементной базы с использованием полиграфической продукции: *методы, модели и технологии компьютерной графики* – цифровые изображения и их свойства; функционально-структурная декомпозиция при отображении и регистрации; оптимизация и выбор технических решений при синтезе систем вывода и регистрации графической информации; развертывающие преобразования и пространственно-временная организация потоков информации; отображение видео и стереографической информации в системах виртуальной реальности; *лазерный фотопостроитель* – формирование изображений лазерными сканирующими системами; управление пространственно-временными параметрами лазерного излучения, модуляторы и дефлекторы света, координатно-измерительные системы; прецизионные системы позиционирования в генераторах изображений; реверсивные и нереверсивные светочувствительные материалы; *светодиодные фотоплоттеры* – преимущества и ограничения растровых систем на основе светодиодных излучателей; информационная модель формирования полутонового изображения; реорганизация растровых данных при фоторегистрации изображений; градационные характеристики материалов и спектральные характеристики изображений; светодиодные матричные модули; *микроголография* – информационные характеристики голографических систем (плотность записи и электронного анализа); графоаналитическая методика оценки геометрических параметров системы записи и воспроизведения; энергетический анализ процессов голографирования; виды и способы записи и воспроизведения голограмм; системы “dot – matrix” и “image – matrix” голограмм; оптические и логические методы и средства защиты и идентификации документов.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ УПАКОВКИ

Возрастающие требования к безопасности и качеству продуктов в соответствии с мировыми стандартами ведут к увеличению рынка наноупаковки. Технологические инновации и нестандартные решения становятся неотъемлемой частью производства упаковки.

Во многие изделия уже сейчас начинают встраиваться дозаторы, различные индикаторы и элементы микроэлектроники. Все это позволяет создать дополнительную ценность продукту и многократно повысить привлекательность товара в глазах потребителя.

От упаковки требуется большая функциональность, а также интерактивные возможности для потребителя. Функциональная упаковка позволяет сделать процессы хранения, перемещения, потребления и утилизации продукта более удобными, быстрыми, простыми. На более высокий уровень будет выходить также потребительское тестирование упаковки.

Одним из наиболее важных требований к упаковке становится экологическая безопасность. Все больше внимания уделяется возможности вторичной переработки и утилизации упаковки, ее мобильности. Актуальными вопросами для полиграфических производств являются: снижение количества материалов, веса упаковки, использование простой печати, оптимизация логистики, использование биоразлагаемых барьерных материалов.

В связи с нарастающим ростом электронной коммерции и цифровых технологий необходимо адаптировать упаковку к покупкам через интернет, к работе с автоматизированными системами и приложениями. Усиливается и значимость защиты интеллектуальной собственности. Для полиграфии здесь актуальна разработка недорогой прочной защитной упаковки и реализация локальных решений по нанесению сразу нескольких штрихкодов.

Упаковка все меньше перестает рассматриваться как отдельный инструмент продажи товара и все больше подчиняется системе комплексного брендинга. Этот тренд характерен для всего мира. Производители осознают необходимость всестороннего коммуникационного воздействия на потребителя и стараются создавать упаковку без отрыва от других составляющих продуктового брендинга.

ДЕТАЛИ ДЛЯ УЗЛОВ ТРЕНИЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПОСЛЕПЕЧАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Разработаны технологических мероприятий для создания новых антифрикционных композиционных материалов на основе промышленных шлифовальных отходов стали 2Х6В8М2К7 с добавками твердой смазки CaF_2 для узлов трения полиграфического послепечатного оборудования при скоростях вращения до 750 об./мин. и повышенных нагрузках до 8,0 Мпа. Расширены технологические возможности использования более широкой гаммы ценного вторичного сырья для синтеза качественных конструкционных материалов. Впервые установлены особенности структурообразования и их влияние на свойства композиционных антифрикционных материалов на основе промышленных шлифовальных отходов стали 2Х6В8М2К7

Разработка технологических режимов регенерации промышленных шлифовальных отходов стали 2Х6В8М2К7, определение технологических операций изготовления новых антифрикционных композитов, включающих смешивание металлических порошков стали с твердой смазкой, прессование и спекание композитов. Исследование процессов структурообразования и свойств выполнялись с применением методов оптической и электронной микроскопии, стандартных методов определения механических свойств и испытаний на трение и износ.

Определено и обосновано влияние разработанной технологии изготовления на формирование структуры, физико-механических и триботехнических свойств материалов на основе шлифовальных отходов стали 2Х6В8М2К7 с добавками твердой смазки CaF_2 , следствием чего является формирование сложного гетерогенного антифрикционного материала с высокими функциональными характеристиками.

Обоснована возможность управления структурой и функциональными свойствами новых деталей трения на основе отходов стали 2Х6В8М2К7 с добавками твердой смазки CaF_2 технологическим путем. Таким образом, выбирая соответствующую марку металлических шлифовальных отходов в зависимости от назначения детали и условий работы, и варьируя количественным составом твердой смазки, и выбором рациональных технологических режимов изготовления возможно получение наперед заданной структуры и прогнозируемого уровня функциональных свойств деталей послепечатного полиграфического оборудования.

В. Б. Репета, доцент, канд. техн. наук,
О. Б. Цимер, соискатель
(Украинская академия печати, г. Львов, Украина)

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА ВЫМЫВАНИЯ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ ФЛЕКСОГРАФСКИХ ФОРМ

Важным фактором, обеспечивающим качество печатного флексографского процесса, является тип и параметры печатной формы, то есть ее способность воспроизводить изображение с соответствующей сложностью сюжета. Печатная форма является результатом качественного прохождения процесса ее вымывания. Согласно полученной модели [1], наиболее приоритетными факторами, определяющие качество процесса вымывания форм являются: состав вымывного раствора; температура вымывного раствора; тип формной пластины.

Состав вымывных растворов промышленного производства оптимизирован, обеспечивает высокую эффективность и избирательность вымывания в процессе изготовления фотополимерных форм. Изменение состава раствора происходит по мере увеличения в нем концентрации вымытого полимера, что значительно уменьшает скорость и глубину вымывания из-за возрастания вязкости, усложняющей возможности вымывания сложных растровых элементов [2]. Исследованиями установлено, что при 8% насыщенности растворителя полимером, его вязкость в среднем растет в 14 раз. От температуры растворителя зависит как вязкость, так и скорость вымывания формы, ведь она также определяет скорость диффузии растворителя в полимерную матрицу [2]. Фотополимерные пластины производятся с различной твердостью поверхности для обеспечения качества печатного процесса на различных запечатываемых поверхностях, соответственно, каждая из пластин отличается способностью воспроизведения градаций и минимальной растровой точки. Например, цифровые фотополимерные пластины Cyrel высокой твердости способны обеспечить воспроизводство минимальной растровой точки размером 150 мкм, средней твердости – 250 мкм, мягкие – от 500 мкм [3].

Качество процесса вымывания форм зависит от характеристики применяемых материалов, характеристики оборудования, режима технологического процесса и определяется по формуле:

$$Qv = f(S, T, P),$$

где S – лингвистическая переменная, характеризующая состояние растворителя; T – лингвистическая переменная, характеризующая темпе-

ратуру процесса; Z – лингвистическая переменная, характеризующая тип печатной формы.

Лингвистическая переменная «Состав растворителя» за параметром «Степень насыщения полимером» определена на универсальном множестве: $u_1=0\%$; $u_2=2,5\%$; $u_3=5\%$; $u_4=7,5\%$; $u_5=10\%$, со следующими термами: $T(d_1) = \langle \text{высокая, средняя, низкая} \rangle$.

Лингвистическая переменная «Температура растворителя» определена на универсальном множестве: $u_1=15\text{ }^\circ\text{C}$; $u_2=20\text{ }^\circ\text{C}$; $u_3=25\text{ }^\circ\text{C}$; $u_4=30\text{ }^\circ\text{C}$; $u_5=32\text{ }^\circ\text{C}$, со следующими лингвистическими термами: $T(d_2) = \langle \text{оптимальная, средняя, низкая} \rangle$.

Лингвистическая переменная «Тип печатной формы» определяется ее способностью воспроизводить отдельный минимальный расправый элемент на следующем универсальном множестве: $u_1=150\text{ мкм}$; $u_2=200\text{ мкм}$; $u_3=250\text{ мкм}$; $u_4=400\text{ мкм}$; $u_5=500\text{ мкм}$, со следующими лингвистическими термами: $T(d_3) = \langle \text{высокая, средняя, низкая} \rangle$.

На основе логического правила «если...то» и функций принадлежности сформированы следующие логические уравнения качества процесса вымывания форм:

$$\mu^h = \mu^s(S) \wedge \mu^c(T) \wedge \mu^h(P) \vee \mu^c(S) \wedge \mu^h(T) \wedge \mu^s(P);$$

$$\mu^d = \mu^c(S) \wedge \mu^c(T) \wedge \mu^c(P) \vee \mu^c(S) \wedge \mu^h(T) \wedge \mu^c(P);$$

$$\mu^s = \mu^h(S) \wedge \mu^o(T) \wedge \mu^s(P) \vee \mu^c(S) \wedge \mu^o(T) \wedge \mu^c(P).$$

Полученные логические уравнения будут использованы для расчета качества процесса вымывания фотополимерных форм, что позволит разработать имитационную модель системы ее обеспечения и прогнозирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Репета В. Б., Слободяник В.Г. и др. Модель влияния факторов на технологию изготовления флексографских фотополимерных форм. Интернет-журнал «Науковедение», 2013 №1 (14) [Электронный ресурс]. Науковедение, 2013. - Режим доступа: <https://naukovedenie.ru/PDF/71tvn113.pdf>. Загл. с экрана.

2. Шибанов В.В. Минимумы или очерки о фотополимеризующихся материалах. Киев, 2002. 128 с.

3. CYREL® Digital plate selector. URL: <http://www.dupont.com/products-and-services/printing-package-printing/flexographic-platemaking-systems/brands/cyrel/products/digital-plate-selector.html>.

ГАРАНТИЙНЫЕ ЭТИКЕТКИ, КАК СПОСОБ ЗАЩИТЫ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА

Актуальной проблемой является оперативное решение вопроса предотвращения несанкционированного доступа к разного рода товарам, данным и документации. На сегодняшний день, для защиты от неконтролируемого раскрытия стало более доступным и распространенным применение гарантийных этикеток. Такие этикетки используют для разного уровня защиты бытовой техники и электроники, научной и офисной техники, документов, для складского учета, в торговле. Благодаря своим высоким адгезивным свойствам и гибкости, такие этикетки могут быть нанесены на объекты с разной фактурой поверхности.

Пленочные гарантийные этикетки являются, как правило, одноразовыми и состоят из двух слоев. Верхним слоем является пленка, которая при попытке доступа отделяется, открывая нижний слой, который остается на поверхности вскрываемого предмета. Нижний слой – скрытое металлизированное изображение, которое формируется в процессе специальной технологии. Именно этот рисунок служит индикатором доступа и сигнализирует о разрушении пломбы и, соответственно, автоматически аннулируется гарантия. Для изготовления саморазрушающихся этикеток контроля вскрытия используется также самоклеющаяся пленка, в состав которой входит вспененный полистирол с прозрачным покрытием.

На поверхность гарантийных этикеток при изготовлении могут быть нанесены штриховые коды, текстовая и графическая информация. В зависимости от условий эксплуатации (например, перепады температурных режимов, высокая влажность), гарантийные этикетки изготавливают из разных материалов, которые дают возможность использовать этикетки в рабочем диапазоне температур от -40°C до $+120^{\circ}\text{C}$. Самые распространенные и часто используемые виды защитных этикеток, это – бумажные, пленочные (в их числе и голографические), комбинированные. Выбор зависит от многих факторов, в частности от характера поверхности, на которую будет нанесена защитная этикетка, поэтому для широкого спектра поверхностей предоставляются соответствующие сертификаты.

О. А. Гриценко, ассист.;
 Д. С. Гриценко, ст. преп., канд. техн. наук;
 (КПИ им. Игоря Сикорского, ИПИ, г. Киев, Украина)

РАСЧЕТ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕЧАТНЫХ НАНОФОТОННЫХ МАРКИРОВОК ДЛЯ УМНЫХ УПАКОВОК

При производстве нанофотонных маркировок для умных упаковок [1] печатными методами (тампонная [2], трафаретная [3], струйная печать [4]) важно спрогнозировать, какие оптические характеристики будет иметь оттиск. Целью данного исследования является построение аналитической зависимости для расчета влияния технологических факторов на оптические характеристики (интенсивность люминесценции) печатных нанофотонных маркировок для умных упаковок, изготовленных с использованием красок на основе наночастиц углерода струйным методом печати.

Для изготовления образцов в виде печатных участков размерами 2×2 см, были использованы: 1) красочные композиции для струйной печати с наночастицами углерода [1]; 2) бумага для струйной печати без оптических отбеливателей [5] с разной впитывающей способностью поверхности, которая определяется степенью проклейки бумаги; 3) струйный принтер Epson Stylus SX 4300. Запись спектров люминесценции образцов для определения интенсивности люминесценции осуществлялась с использованием флуоресцентного спектрометра Perkin Elmer LS 55.

К основным определяющим факторам, которые оказывают влияние на интенсивность люминесценции полученных печатных изображений, отнесены: 1) состав краски, а именно концентрация наночастиц углерода в красочной композиции: 10%, 20%, 50%; 2) относительная площадь растровых элементов тонового изображения: 10%, 20%, ..., 100%; 3) гладкость поверхности бумаги: 65 с., 95 с. и 125 с.

Был проведен полный факторный эксперимент и построена математическая модель для получения аналитической зависимости интенсивности люминесценции оттисков $I = f(c, R, s)$, которая учитывает влияние нижеуказанных факторов на интенсивность люминесценции печатного слоя на оттиске:

$$I = - 0,50057 c - 1,46016 R + 3,103403 s + 0,030549 c \cdot R - \\ - 0,000644 c \cdot s + 0,023026 R \cdot s - 3,14815 \cdot 10^{-5} c \cdot R \cdot s - 135,119$$

где c — концентрация наночастиц углерода, %, R — относительная площадь растровых элементов растрового поля, %, s — гладкость поверхности бумаги, с.

На основе рассчитанной аналитической зависимости интенсивности люминесценции отпечатков от исследованных технологических факторов определено, что: 1) наибольшее влияние на интенсивность люминесценции имеет гладкость поверхности бумаги; 2) меньшее влияние имеет относительная площадь растровых элементов растрового поля; 3) сравнительно наименьшее влияние на интенсивность люминесценции имеет концентрация люминесцентной составляющей в краске, однако это связано с тем, что целесообразно выбирать среднюю концентрацию люминесцентной составляющей в краске (20%), а при повышении концентрации не происходит существенного повышения интенсивности люминесценции получаемого печатного изображения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриценко О. О. Виготовлення нанофотонних маркувань для розумних паковань / О. О. Гриценко, Д. С. Гриценко // Упаковка. – 2017. – №3. – С. 44–49.
2. Sarapulova O. Influence of parameters of a printing plate on photoluminescence of nanophotonic printed elements of novel packaging / O. Sarapulova, V. Sherstiuk // Journal of Nanotechnology. – 2015. – Vol. 2015. – P. 1–6.
3. Сарапулова О. О. Проблеми поліграфічного виготовлення новітніх паковань з нанорозмірними фотоактивними елементами / О. О. Сарапулова, В. П. Шерстюк // Технологія і техніка друкарства. – 2013. – №2. – С. 46–57.
4. Гриценко Д.С. Особливості використання технологій струминного друку для виготовлення маркувань для розумних паковань / Д. С. Гриценко, О. О. Гриценко // Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей міжнар. наук-техн. конф. молодих учених та студентів, (Тернопіль, 17–18 листоп. 2016.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2016. – 432 с. – С. 226–227.
5. Гриценко О. А. Особенности подбора бумаги для печати маркировок упаковок с нанофотонными элементами / О. А. Гриценко, Д. С. Гриценко // Принттехнологии и медиакоммуникации : тезисы докладов 82-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 1-14 февраля 2018 г. / Белорусский государственный технологический университет. – Минск : БГТУ, 2018. – С. 19–20.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КУЛАЧКОВОГО МЕХАНИЗМА ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПОВОРОТА ДЛЯ ПРИВОДА ТРАНСПОРТИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ ТАМПОПЕЧАТНОЙ МАШИНЫ

Для подачи изделий в зону печати необходимо использовать транспортирующие устройства. Эти устройства могут приводиться в движение разными механизмами периодического движения. Для этого используются сервоприводы, шаговые двигатели и механизмы периодического поворота [1, 2].

Использование сервоприводов требует использования датчиков обратной связи, сложного блока управления и дополнительных устройств для фиксирования ведомой массы во время остановки.

Шаговые двигатели потребляют одинаковое количество энергии в период работы и в период холостого хода, а при перегрузках и с учетом их небольшой удельной мощности происходит пропуск шагов, что приводит к потере контроля над положением ведомого звена, а в итоге влияет на точность позиционирования.

При постоянном включении двигателя в системе происходит увеличение динамических нагрузок. Потому рекомендуется использовать системы с постоянно работающими двигателями. В таком случае



Рисунок - Фиксация ведомого звена кулачкового механизма периодического поворота

необходимо использовать механизмы преобразования непрерывного вращательного движения в периодическое. А для совершения периодического движения, которое описывается дифференциальным уравнением, целесообразно использовать кулачковые механизмы.

В результате анализа существующих механизмов периодического поворота было показано, что технологическому процессу тампопечати соответствуют кулачковые механизмы периодического поворота. Такие механизмы обеспечивают требования точности фиксации изделий в зоне печати, осуществления

необходимого закона периодического движения, создания необходимого соотношения периода движения до полного кинематического цикла по требованиям технологического процесса [3, 4].

Процесс фиксации ведомого звена при использовании указанного механизма происходит по равнорядиусному участку кулачка и двум роликам, установленным на ведомом звене [5], как показано на рис., на котором 1 – главный вал, 2 – кулачок, 3 – ролики, 4 – коромысловый диск, 5 – ведомый вал.

Для замыкания кулачковой пары на всем периоде работы могут применяться силовой и кинематический методы. При силовом методе использование упругого звена дает возможность уменьшить динамические нагрузки. Но если при работе транспортирующего устройства технологические нагрузки значительно преобладают над инерционными, то рекомендуется применять механизмы с кинематическим замыканием [6]. При использовании предложенных механизмов есть возможность получить увеличенный ход ведомого звена до 180° .

ЛИТЕРАТУРА

1. Шостачук Ю.О. Дослідження точності позиціонування транспортувальних пристроїв конвеєрного типу тамподрукарської машини ТДМ-300 / Ю.О. Шостачук, Д.С. Гриценко // Збірник наукових праць «Технологія і техніка друкарства». – К., 2011. – № 3(33). – С. 89-95.

2. Гриценко Д. С. Конвеєр подання паковань у тамподрукарську машину (експериментальне дослідження крокового привода) / Д. С. Гриценко // Упаковка. – 2016. – №2. – С. 45–48.

3. Гриценко Д.С. Кінематика привода конвеєра тамподрукарських машин / Д.С. Гриценко // Збірник наукових праць «Поліграфія і видавнича справа». – Л., 2009. – № 2 (50). – С. 40-47.

4. Гриценко Д.С. Динаміка привода крокового транспортера тамподрукарських машин / Д.С. Гриценко // Збірник наукових праць «Комп'ютерні технології друкарства». – Л., 2011. – № 25. – С. 264-273.

5. Гриценко Д. С. Комп'ютерне моделювання кулачкового механізму приводу поворотного столу тамподрукарської машини / Д. С. Гриценко // Технологія і техніка друкарства. – 2016. – №1(51). – С. 105–112.

6. Гриценко Д.С. Порівняльний аналіз результатів аналітичних та експериментальних досліджень механізму приводу конвеєру тамподрукарської машини ТДМ-300 / Д.С. Гриценко // Вісник НТУУ КПІ серія Машинобудування. – 2016. – №2(77). – С. 35-39.

В. Г. Слободяник, ст. преп., канд. техн. наук;
 А. В. Криховец, доц., канд. хим. наук;
 (Украинская академия печати, г. Львов, Украина)

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛЕКСОГРАФСКИХ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ ПЛАСТИН, ВЫМЫТЫХ В GRAVASOLV

В результате процесса вымывания органическими растворителями мы получили из фотополимерной пластины клише. Смачивание фотополимерных клише проводили при постоянной температуре + 180С. Для измерения краевого угла смачивания (КУС) за профилем капли на горизонтальной поверхности использовали метод регистрации теле-оптико-цифровыми системами [1]. Для реализации этой методики использовано приспособление с цифровой камерой «TerraCAMUSBPRO» («TerraTecElektronikGmbH», Германия) с ПЗЗ-матрицей 640×480 пикселей. Фотографирование изображений проводилось с диафрагмой объектива 8 и увеличением проекции капли в 35 раз.

Таблица - Значения равновесного $\cos Q$ исследованных пластин, вымытых в Gravasolv

Краска	Название ФФПФ		
	Pasaflex	Epic	Nyloflex
Magenta	0,205	0,12	0,18
Сyan	0,642	0,431	0,575
Yellow	0,733	0,520	0,610
Black	0,816	0,563	0,674

При вымывании ФФПФ растворителем Gravasolv имеем результаты наилучшие для растекания всех красок на пластине Pasaflex, потом у Nyloflex, а наихудшие наблюдаем на пластине Epic. Это объясняется малыми значениями поверхностного натяжения, дисперсионной и полярной составляющих.

Можно порекомендовать для использования красками DeltaFlexo все исследованные пластины и органические растворители, но как наилучшие можно отметить пластины Pasaflex.

ЛИТЕРАТУРА

1. Муравський, Л. І. Розробка телевізійної оптико-цифрової системи для визначення капілярних характеристик розплавів / Л.І. Муравський, Я.П. Кулинич, О.П. Максименко, Т.І. Вороняк // Методи та прилади контролю якості. – 2001, №7. – С.36-38.

ОСОБЕННОСТИ РАДИАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ СТРОК В CORELDRAW

В программе векторной графики CorelDraw существует несколько способов расположения фигурного текста по радиусу окружности:

- 1) с помощью вкладки **ПОВЕРНУТЬ** окна настройки **ПРЕОБРАЗОВАНИЯ**;
- 2) применяя эффект **ПЕРЕТЕКАНИЕ**;
- 3) используя размещение объектов с помощью окна настроек **ОБЪЕКТЫ ВДОЛЬ ПУТИ**.

Первый способ состоит в создании фигурного текста, размещения центра вращения в центр окружности, определения угла поворота и числа копий. К достоинствам этого способа относится простота определения угла поворота размещения текста как в целой окружности, так и в каком-либо секторе. Недостатком является необходимость ручного редактирования текста в случае разного его содержания, особенно в случае различной длины текстовой строки.

Второй способ представляет собой ввод фигурного текста, расположение его по вертикали, копирование и вставка, создание перетекания вдоль окружности, при этом в окне настройки эффекта должны быть установлены флажки **ПЕРЕТЕКАНИЕ ВДОЛЬ ПУТИ** и **ПОВЕРНУТЬ ВСЕ ОБЪЕКТЫ**. Недостатками данного способа являются необходимость доработки полученного изображения путем создания дополнительного поворота на некоторый угол, который определяется путем подбора, а также изменение числа объектов после применения эффекта. Кроме того, невозможно использовать данный способ для строк текста с разным содержанием, поскольку только два исходных объекта являются текстовыми, а промежуточные объекты являются кривыми.

Третий способ позволяет расположить текстовые строки с разным содержанием. Данная возможность появилась в последней версии CorelDRAW 2018. Алгоритм его использования следующий:

- 1) создание простого текста и выравнивание строк по длине;
- 2) преобразование простого текста в фигурный;
- 3) разъединение текста на строки;
- 4) поворот разделенного текстового блока на 90°;
- 5) построение кривой, по которой будет располагаться текст;
- 6) настройка параметров в окне настройки **ОБЪЕКТЫ ВДОЛЬ ПУТИ**.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ СИНТЕЗ ДЕКОРАТИВНЫХ УЗОРОВ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ПЕЧАТНОЙ ПРОДУКЦИИ: ПОДХОДЫ И РЕАЛИЗАЦИЯ

Использование декоративных узоров является распространенным способом оформления печатной продукции. Декоративные узоры находят применение в дизайне книжных изданий, театральных программ, пригласительных билетов и т. д. Помимо чисто декоративной, данный вид графики может выполнять защитную функцию.

Анализ существующих декоративных узоров показал, что сложный узор, как правило, состоит из более простых элементов определенной формы. В качестве таких элементов могут выступать как простые геометрические фигуры, так и более сложные криволинейные объекты. Последние могут иметь абстрактную форму, описываемую с помощью различных математических функций, или же форму, соответствующую зрительному образу определенного материального объекта. Кроме того, для многих декоративных узоров характерно такое свойство, как симметрия. В этом случае базовый элемент можно использовать для синтеза сложного узора путем выполнения симметрических преобразований.

В рамках данной работы выделены типовые формы базовых элементов для синтеза абстрактных узоров, описываемые пятью функциями вида $y = f(x)$ и десятью параметрическими функциями. Типовые формы замкнутых криволинейных объектов, соответствующих очертаниям зрительных образов, были описаны совокупностью функций Безье. Для формирования составных декоративных узоров также выделены устойчивые сочетания простых элементов и их взаимное расположение относительно друг друга. Для каждого из этих сочетаний задан перечень параметров, которые характеризуют расположение фрагментов составного узора относительно друг друга или относительно элемента симметрии. В свою очередь, комбинируя композиционные наборы типовых элементов друг с другом и выполняя симметрические преобразования, можно получать более сложные по форме и составу орнаментальные розетки, а на их основе — бордюры и сетчатые орнаменты.

Таким образом, типизация и математическое описание формы базовых элементов, а также определение их устойчивых композиционных сочетаний и характерных типов симметрических преобразований позволяет приступить к алгоритмизации процесса синтеза векторных декоративных узоров и реализовать его программно.

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИНТЕЗА ВЕКТОРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕКЛАССИЧЕСКИХ ВИДОВ СИММЕТРИИ

Векторные декоративные узоры со свойствами симметрии применяются для оформления печатной продукции, а также в защитных целях. К неклассическим видам симметрии можно отнести криволинейную симметрию и симметрию подобия. Использование стандартных инструментов графических программ для реализации неклассических преобразований требует от пользователя большого количества ручных действий и не всегда позволяет добиться точного результата. Это говорит об актуальности разработки средств автоматизации данных преобразований и их включении в обобщенный алгоритм синтеза векторных симметричных узоров.

Для решения поставленной задачи необходимо выполнить программную реализацию криволинейной трансляции векторных графических объектов и преобразований подобия.

Существующие программные разработки автора в сфере синтеза симметричных узоров, написанные на языке VBA в среде CorelDRAW, позволяют создать базовый графический элемент на основе его функционального описания и осуществить ряд преобразований, соответствующих классическим видам симметрии. Для расширения возможностей программных средств синтеза были написаны следующие функции и подпрограммы (процедуры): 1) функция $ft(x)$, описывающая форму криволинейной трансляционной оси; 2) *Perenos_f* — подпрограмма переноса фигуры вдоль криволинейной оси; 3) *Podobie* — подпрограмма, выполняющая преобразование подобия; 4) *Podob_rot* — подпрограмма, выполняющая преобразование подобия и поворот на заданный угол; 5) *Podob_flip* — подпрограмма, выполняющая преобразование подобия и отражение.

Использование написанных подпрограмм синтеза позволяет существенно ускорить процесс создания изображений с элементами неклассической симметрии и повышает степень разнообразия формируемых узоров. Кроме того, за счет усложнения структуры симметричного узора обеспечивается дополнительная защита печатной продукции от воспроизведения третьими лицами. В рамках дальнейшего развития работы также следует автоматизировать составление цепочки симметрических операций, включающей неклассические преобразования, путем модификации существующей подпрограммы синтеза симметричных узоров на основе случайных чисел.

УДК 676.22.017

О. А. Новосельская^{*}, доц., канд. техн. наук; Т. В. Соловьева^{*}, проф.,
д-р техн. наук; И. В. Нагорнова^{**}, доц., канд. техн. наук;
Л. Г. Варепо^{***}, проф., д-р. техн. наук
(*БГТУ, Минск, **МПУ, Москва, Россия, ***ОмГТУ, Омск, Россия)

ИЗМЕНЕНИЕ ЦВЕТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДОРАСТВОРИМЫХ КРАСОК ОТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЦЕЛЛЮЛОЗОЙ

Водорастворимые краски являются наиболее распространенными в технологиях струйной печати. Воспроизведение цветного изображения с заданными характеристиками при этом существенно зависит от особенностей запечатываемых материалов. Так, например, печать на струйном принтере в режиме фотографии на специальной бумаге и обычной для копировально-множительной техники приводит к существенному отличию не только в воспроизводимых цветах, но и качестве оттиска. Поэтому в работе поставлена цель исследования параметров, влияющих на воспроизведение цветных изображений. И, в частности, изучения влияния вида целлюлозы на цветовые характеристики оттисков. В качестве материалов была использована целлюлоза двух видов – хвойная еловая и листовая эвкалиптовая, которые используются в технологиях изготовления бумаги для печати. Краски в количестве 0,01 мл наносили на поверхность материала в различных последовательностях наложения и проводили измерение спектрофотометром X-Rite i1Pro2 в режиме плашек в соответствии с ISO 13655:2009 с фильтром УФ-спектра типа M2. Результаты измерений представлены в таблице.

**Таблица – Цветовые характеристики бинарных наложений красок
на различных видах целлюлозы**

Координаты цвета	Хвойная целлюлоза						Лиственная целлюлоза					
	C+M	M+C	C+Y	Y+C	M+Y	Y+M	C+M	M+C	C+Y	Y+C	M+Y	Y+M
<i>L</i>	31	34	42	40	57	51	36	36	49	44	62	55
<i>a</i>	16	6	-36	-35	53	59	24	7	-40	-41	48	57
<i>b</i>	-26	-32	23	15	51	41	-25	-34	33	19	56	42
ΔE	12,5		8,5		12,4		19,6		14,3		18,0	

Данные таблицы показывают, что имеется существенное различие в цветовом тоне (более 4) при изменении последовательности наложения красок триады CMY, а также при воспроизведении цветов целлюлозой различного вида, что свидетельствует о физико-химических изменениях в структуре целлюлозы от взаимодействия с водорастворимыми красящими веществами и влиянии последовательности наложения и свойств материала на цветовые характеристики оттисков.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПЕЧАТИ В УСЛОВИЯХ ИЗНОСА КРАСКОПЕРЕДАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

В настоящее время на отечественных полиграфических предприятиях находят применение зарубежные автоматизированные системы управления. Следует отметить, что универсальных систем, которые одинаково хорошо функционируют и в крупных газетных типографиях, и в небольших рекламных агентствах, не существует. Это связано со спецификой полиграфической отрасли. Полиграфия, в отличие от множества других отраслей крайне разнообразна, и структурировать ее трудно. Бизнес-процессы отдельной типографии зависят от таких факторов как оборудование, которое в ней установлено, уровень квалификации персонала, специфика и масштаб производства, виды выпускаемой полиграфической продукции [1].

Управлению лучше всего поддаются допечатные и печатные полиграфические процессы. В частности установка датчиков контроля состояния краскопередающих поверхностей может быть использована для получения данных об изнашивании в процессе печати. Результатом анализа данных будет являться функция износа. Построение функций износа можно осуществлять и до печатного процесса, чтобы спрогнозировать изменения, которые могут возникнуть на протяжении печатного процесса. По функции износа можно определить изменение параметров качества полиграфической продукции.

В качестве датчиков контроля краскопередающих поверхностей можно использовать датчики видеоконтроля с функцией создания цифровых фотографий на основе метода цифрового микроскопирования. Видеосистемы позволяют осуществлять управление печатным процессом посредством сканирования шкал оперативного контроля печати, штриховых кодов и возникающих дефектов. Совершенствование цифровой обработки изображений способствует получению данных в оперативном режиме для построения функций износа и выявлению продолжительности стадии установившегося износа, на которой параметры производственного процесса не отклоняются от нормы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самарин, Ю. Н. Технологические процессы автоматизированных производств (полиграфическое производство). – М.: МГУП, 2015. – 555 с.

С. К. Грудо, ст. преп., канд. техн. наук;
О. П. Старченко, ст. преп., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

РАЗРАБОТКА ВЫНОСНОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА ПОПОЛНЕНИЯ ЛИСТОВ ГОФРОКАРТОНА

Существуют специализированные листовые флексографские машины, предназначенные в основном для печати на гофрокартоне и других толстых упаковочных материалах. К таким машинам относится модель ASTRA-C. Данная машина позволяет запечатывать листы гофрокартона напрямую, т.е. без процесса каширования – наклеивание одного менее плотного материала, например, бумаги, к более плотной основе, например, гофрокартону, – как это требуется для создания продукции при использовании машин плоской офсетной печати. Самонаклад машины представлен фрикционным самонакладом с отделением листов снизу. Существующей проблемой является отсутствия автоматической подачи листов, так как в машине используется ручное пополнение стопы, что негативно сказывается на производительности машины и усталости работника.

Целью работы является повышение производительности машины флексографской печати ASTRA-C за счет минимизации ручного труда путем внедрения выносного автоматического устройства пополнения листов гофрокартона.

Для решения данной проблемы разработано автоматическое устройство пополнения стопы, которое представляет собой выносной плоскостапельный самонаклад с горизонтальной стопой с отделением листов сверху фрикционным способом. Кинематическая схема включает электродвигатель АИР100S4, от которого механическая энергия тратится на две основные операции, ременную передачу, коническую передачу и цепную передачу, которая приводит с одинаковой скоростью валы роликов в количестве шести штук листоотделяющего устройства.

На валу электродвигателя находятся шкив ременной передачи и электромагнитная муфта, через которую приводится червячный редуктор и цепная передача, осуществляющая линейное вертикальное перемещение стола с задний упором стопы по направляющим. При отделении листа от стопы можно наблюдать сепаратор, который регулируется по высоте в зависимости от толщины запечатываемого гофрокартона. Перед включением устройства необходимо при помощи тумблера выбрать режим работы «С палеты» или «Без палеты». Различие режимов состоит в подъеме на различную высоту стола.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ И УСТРОЙСТВ ОФСЕТНЫХ ПЕЧАТНЫХ МАШИН ROLAND

Найдя средние значения вероятности каждого узла и устройства печатной машины, можно построить диаграмму вероятности отказов узлов и устройств, на которой будет наглядно отображаться вклад каждого узла в простои машины. Построенная диаграмма показывает, что первое место по отказам занимает компьютерное управление, далее идет увлажняющий аппарат и красочный аппарат. Минимальное количество отказов наблюдается у устройств сушки, смывки, противоотмарочного аппарата и лакировальной секции. Следовательно, можно говорить о значительной вероятности отказов у печатного устройства, и незначительной вероятности отказов у вспомогательных устройств печатной машины.

Таким образом, проанализировав все основные узлы устройств печатной машины, можно найти вероятность отказов основных устройств печатных машин и построить диаграмму надежности. Исходя из полученной диаграммы можно сделать вывод, что на отказы машины большое влияние оказывают бумагопроводящая система, печатное устройство и управление машиной (компьютерное управление и электрооборудование). Первое место по отказам занимает печатное устройство, а в нем самый нестабильный узел увлажняющего аппарата ($\approx 50\%$), второе красочный аппарат ($\approx 30\%$), третье печатный аппарат ($\approx 20\%$). В управление машиной отказы компьютерного управления составляют 70-80%, а электрооборудование — 20-30%.

При сравнение физического и нормативного сроков эксплуатации было показано, что физический срок эксплуатации машины ROLAND 705 LV составляет 18 лет, а ROLAND 709 LV — 20 лет. В свою очередь основные устройства печатных машин имеют другие сроки физической эксплуатации. Управление машиной и бумагопроводящая система также имеет срок физической эксплуатации меньше на 3 года, в отличие от вспомогательных и дополнительных устройств, у которых он выше на 6 лет. Такая же картина наблюдается и у машины ROLAND 209 LV. Физический срок эксплуатации у печатного устройства меньше на 5 лет, у управления машиной — на 3 года. Тем временем как у бумагопроводящей системы и дополнительного устройства срок больше на 3 года, у вспомогательного устройства — на 2 года.

Таким образом, если уменьшить отказы управления и печатного устройства, то машины могут продлить свой срок службы на 5 лет.

РАЗРАБОТКА СУШИЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ГАЗЕТНОЙ ПЕЧАТНОЙ МАШИНЫ ПОГ

В Республике Беларусь преобладает газетное производство на основе офсета, поскольку он более экономичен и прост в изготовлении печатных форм по сравнению с другими способами. Одним из представителей оборудования такого вида печати является офсетная рулонная печатная машина ПОГ2-84-441 производства предприятия «ЛИТЭКС», РФ. На сегодняшний день данная модель активно используется на ГОУПП «Гродненская типография». Машина предназначена для печатания и фальцевания продукции красочностью от 1+1 до 4+4 с одного до четырех рулонов одновременно и сочетают в себе высокую производительность и оптимальное соотношение цены и качества выпускаемой продукции. Один из недостатков данной машины – высокая влажность бумаги на выходе. Краска не успевает впитываться и высыхать, проходя через печатные секции, тем самым повышая риск обрыва ленты. Иногда краска, покидающая секцию печати, закрепляется только частично, в результате чего сырье тетради смазываются в фальцаппарате, что требует остановки машины и смывки фальцаппарата.

Для предотвращения обрыва ленты газетную машину ПОГ2-84-441 предложено оснастить сушильным аппаратом. Рассмотрев все виды сушильных устройств, используемых на рулонных ротационных печатных машинах и проанализировав их достоинства и недостатки, было выбрано сушильное устройство циркуляционного типа. Был проведен расчет необходимых параметров сушильного устройства и подобраны его основные составляющие.

Техническое решение предполагает подачу воздушных струй со скоростью более 80 м/с, что обеспечивает удаление паров растворителя и не позволяет образоваться воздушной подушке над запечатанным полотном. Температурный режим в камере задается печатником вручную. Специальные регулирующие устройства автоматически поддерживают необходимую температуру в камере. Отсасываемые пары растворителей удаляются через вытяжное устройство. На основании требований, предъявляемых к электроприводу, был выбран асинхронный двигатель с частотным управлением. Для проведения исследования установившихся и переходных режимов электропривода была разработана его модель в программе MATLAB и ее среде имитационного моделирования Simulink.

АНАЛИЗ РАЗРАБОТКИ ЗАЩИТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ УПАКОВОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Проблема фальсификации товаров актуальна всегда, особенно для пищевой, фармацевтической и парфюмерно-косметической промышленности. По данным Организации экономического сотрудничества и развития за 2013 год количество контрафактных товаров составило 2,5% всего мирового импорта. Задача защиты упаковочной продукции состоит в том, чтобы обеспечить условия нецелесообразности подделки, достаточную защиту продукции, и чтобы стоимость упаковки не превышала стоимость упаковываемого товара. При создании защитного комплекса для упаковки необходимо использовать комбинации разных форм и видов защиты. Для решения поставленной задачи использовался метод математического моделирования линейное программирование.

Была составлена математическая модель задачи для поиска минимального защитного комплекса с минимальным удорожанием упаковки. В результате решения задачи получено одно целочисленное решение со значением целевой функции 90%. Для создания данного комплекса потребуется использование девяти видов защитных технологий на упаковке, индекс защищенности составит минимально возможную величину 19 баллов. В защитный комплекс вошли следующие виды защит: УФ красители, термочувствительные краски, металлизированные краски, микрографика, совмещенное изображение, типоофсет, тонирование бумажной массы, нумерация с контрольным разрядом, лакирование. Также была составлена математическая модель задачи для поиска достаточного защитного комплекса для упаковочной продукции. Для нахождения целочисленного решения было построено дерево решений. Из целочисленных решений был выбран вариант с минимальным значением целевой функции 230%. Для создания данного комплекса потребовалось 17 видов защитных технологий, индекс защищенности составил минимально возможную величину 34 балла.

Анализируя полученные защитные комплексы для упаковочной продукции, можно сделать вывод, что имеется определенный набор защитных технологий, которые являются наиболее оптимальными с точки зрения экономической эффективности и защитных свойств. Созданные комплексы можно использовать как базу для разработки защиты упаковки.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КАРТОННОЙ УПАКОВКИ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Одна из основных задач системной инженерии является оценка результатов, полученных в результате ее процессов. Сравнение, проведение оценки – это центральный объект системного анализа, обеспечивающего необходимые техники и средства для: определения критериев сравнения на основе системных требований; оценки предполагаемых свойств каждого альтернативного решений в сравнении с выбранными критериями; сводной оценки каждого варианта и ее объяснения; выбора наиболее подходящего решения. Определим основные принципы системного анализа. Системный анализ – итеративный процесс, состоящий из оценки альтернативных решений, полученных в процессе синтеза системы. Системный анализ основывается на критериях оценки, основанных на описании проблемы или возможности системы. Критерии основываются на базе идеального описания системы. Критерии должны учитывать требуемое поведение и свойства системы в итоговом решении, во всех возможных более широких контекстах. При исследовании рассматривается весь набор критериев оценки, с учетом их ограничений и взаимосвязей. Создается «система критериев оценки». При сравнении альтернатив придется иметь дело одновременно с объективными и субъективными критериями.

Основные «подводные камни» и успешные практики системного анализа заключаются в: 1) аналитическом моделировании, таким образом аналитическая модель предоставляет аналитический результат из анализированных данных. Ее следует рассматривать как помощь, но не как инструмент принятия решений; модели никогда не смогут показать все поведение и реакцию системы: они работают в ограниченном пространстве с узким набором переменных. Используя модель, всегда необходимо убедиться, что входные данные и параметры являются частью операционного поля. Иначе есть высокий риск неправильных результатов; 2) модели должны развиваться на протяжении проекта: путем изменения настроек параметров, вводя новые данные, и путем использования новых инструментов, когда предыдущие достигают предела своих возможностей; 3) рекомендуется одновременно использовать несколько различных типов моделей для сравнения результатов и учета других аспектов системы; 4) результаты моделирования всегда получаются в рамках контекста моделирования: используемых инструментов, допущений, введенных параметров и данных, и разброса выходных значений.

СОСТАВЛЕНИЕ РАЗВЕРНУТОЙ КЛАССИФИКАЦИИ КЛЕЕВОГО БЕСШВЕЙНОГО СКРЕПЛЕНИЯ БЛОКОВ И КНИГ

Технология клеевого бесшвейного скрепления (КБС) изданий представляет собой совокупность приемов и способов обработки книжных блоков.

Правильно выбранная технология позволяет осуществить преобразование исходных материалов в желаемый продукт на выходе, учитывая такие компоненты технологии как оборудование и материалы.

Задачей изучения и совершенствования технологии КБС, является выявление физических, химических, механических, экологических, экономических и прочих закономерностей о процессе преобразования обрабатываемых материалов из одного вида в другой с целью выявления и применения в широкой практике наиболее эффективных производственных процессов по изготовлению книг в мягкой обложке.

В процессе работы были определены основные классификационные признаки, установлена последовательность классификационных признаков от более существенного к менее существенному и определено число ступеней классификации.

Анализируя все варианты КБС, были взяты наиболее существенные признаки, из которых вытекает максимум производных:

вид оборудования, используемый при изготовлении изданий;

вид скрепления, в зависимости от степени механической обработки корешка блоков;

вид клеевых композиций, используемых при скреплении листов в блоке.

Все это можно представить в виде схемы классифицирующей все этапы и процессы воедино.

Исследуя данный тип скрепления, было выявлено множество технологических вариантов изготовления изданий, зависящих от размера производства, типа оборудования, технологических параметров изделий, применяемых материалов, потребностей, финансовых возможностей и т. п. Представленная классификация является на сегодняшний день единственной собравшей в себе все признаки и технологии клеевого бесшвейного скрепления. Это позволит руководителям типографий наглядно выбрать наиболее подходящий технологический вариант и тип оборудования для своего производства, учитывая при этом и вид используемого клея.

ВЛИЯНИЕ ЖИДКОСТИ НА ЗАПЕЧАТЫВАЕМЫЙ МАТЕРИАЛ

Взаимодействие запечатываемого материала с жидкостями предусмотрено многими технологическими процессами полиграфического производства. Использование увлажняющего раствора, печать водно-красочной эмульсией в плоской офсетной печати, использование чернил в струйном способе печати, водорастворимых красок в флексографическом и т. д., определяют характер взаимодействия составляющих технологической среды печатного контакта и особенности формирования изображения репродукций. Взаимодействие запечатываемого материала с жидкостью происходит за короткий промежуток времени, а морфология поверхности и условия технологического процесса определяют наличие или отсутствие дефектов на полученных оттисках, стабильность процесса печати и цветопроизведения [1-4]. В частности, процесс образования красочного слоя на пористых поверхностях, связанный с физическими явлениями проникновения красочных веществ в структуру запечатываемого материала, требует хорошего смачивания, что является необходимым условием получения красочного покрытия бездефектной структуры.

Цель работы заключалась в экспериментальном исследовании различных образцов запечатываемых материалов (бумаги мелованной глянцевой и матовой, офсетной, дизайнерской и пленок), их взаимодействия с жидкостями и влияние структурных характеристик, морфологии поверхности на качество конечных репродукций.

Для анализа линейных размеров бумаги при увлажнении применен прибор Emtec WSD 02. Установлено, что динамическому растяжению подвергаются образцы тонких и более пористых без покрытия бумаг, а именно бумага офсетная (150, 170 г/м²), бумага мелованная (130 г/м²). Для проведения исследования также применены анализатор динамического впитывания – Emtec PEA.C 02, который позволяет определить динамику проникновения воды в структуру бумаги, осуществить контроль качества пропитки дизайнерских бумаг и в целом оценить печатно-технические свойства материала.

Как показали исследования, пленка является стабильно устойчивой к впитыванию жидкости и не пригодна к запечатыванию жидкими чернилами без предварительной обработки. Проблемы при печати струйным способом также могут возникнуть при использовании дизайнерской бумаги. Наибольшее сопротивление проникновению воды создает дизайнерская бумага (максимальное время $T_{\max} = 2,36-4,88$).

Мелованные бумаги характеризуются нулевой фазой увлажнения ($W = 0$) и сразу после погружения в воду наступает их максимальное насыщение жидкостью. Дизайнерские материалы характеризуются низкой степенью проникновения жидкости в структуру, что может привести к плохому закреплению чернил на оттиске. По показателю Т95 низкую проклейку в массе и наибольшую пористость имеют офсетные бумаги. Соответственно, данные образцы являются наиболее подходящими из всех исследуемых для запечатывания струйным способом.

Приемлемые цветовые показатели могут обеспечить также тонкие мелованные бумаги (до 250 г/м^2) и дизайнерский без металлизированных частиц, результаты измерения которых будут приведены в последующих работах. Все остальные образцы плохо поддаются увлажнению жидкостями и являются проблемными при запечатывании струйным способом, зато могут применяться для запечатывания другими способами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Khadzhynova S. Sposoby drukowania cyfrowego / Svitlana Khadzhynova, Stefan Jakucewicz :Monografie. — Łódź: Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2016 . — 242. ISBN 978-83-7283-754-7.

2. Гавенко С. Маркировка: технология, оборудование, материалы: моногр./С. Гавенко, С. Хаджинова. — Львов ; Лодзь: Лига-Пресс, 2015. — 207 с.

3. O. Velychko, K. Zolotukhina, T. Rozum. The improvement of Dampening solution for offset printing // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. — 2016. — № 4 . — С. 37-43. Available at: <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/74981>

4. Могоинов, Р. Г. Экспериментальная проверка влияния шероховатости запечатываемого материала на равномерность оттиска / Р. Г. Могоинов, Р. М. Амосов, О. Ю. Затула. – Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела [Текст]: науч.-техн. журн./ М-во образования РФ, Моск. гос. ун-т печати. – М. : Изд-во МГУП, 2011. – №4. – С.44-52.

В. В. Петриченко, маг.,
О. В. Зоренко, канд. техн. наук, доц.
(ИПИ КПИ им. Игоря Сикорского, г. Киев, Украина)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СТРУЙНОЙ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УФ ТЕХНОЛОГИИ НА КАЧЕСТВО ОТТИСКОВ

Технологические и экономические преимущества струйной печати, в частности пьезоэлектрической, по сравнению с классическими способами печати стимулируют постоянные инвестиции в развитие разработок печатающих головок, чернил, расходных материалов и оборудования для печати. На современном полиграфическом рынке Украины активно используются сольвентные, водные и чернила УФ-отверждения для печати по текстилю, керамической плитке, при производстве декоративных элементов, электроники и 3D-печати. На сегодняшний день пока еще не создано единой системы стандартизации и сертификации цифровой струйной печати, поэтому анализ качества печатной продукции является актуальным [1–4].

Для исследования оптических показателей печатных оттисков использовали планшетный струйный пьезоэлектрический УФ принтер Nocal NC; разработанную тест-форму; баннерную ткань (толщина 1 мм), ПВХ пластик (толщина 3 мм), полотно (толщина 1 мм), бумагу Blue back (масса 1 м² 120 г), пленку Oracal (толщина 0,8 мм), фактурную матовую бумагу типа «льон» (масса 1 м² 230 г); спектрофотометр Spectro Eye X-Rite.

Анализ качества воспроизведения печатных оттисков обнаружил значительное влияние применяемых расходных материалов на качественные показатели оптических свойств струйной УФ печати: оптическую плотность, точность воспроизведения цветового тона и т. д.

Поэтому для обеспечения равномерного цветовоспроизведения продукции струйной УФ печати необходим комплексный подход: тщательный подбор совместимых расходных материалов (чернил, праймеров, белых «кроющих» чернил и лаков, запечатываемых материалов), что позволит выявить влияние режимов струйной пьезоэлектрической УФ печати (с применением стандартных настроек для используемых расходных материалов (впитывающих и невпитывающих, шероховатых поверхностей запечатываемых материалов) или с помощью ИСС-профилей) на изменение оптических свойств оттисков [2, 4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Smithers Pira [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.smitherspira.com>.
2. Я. В. Зоренко, Ю. О. Иванова. Дослідження оптичних властивостей відбитків широкоформатного струминного друку // Технологія і техніка друкарства. 2015. № 2(48). С. 63–74. DOI: [https://doi.org/10.20535/2077-7264.2\(48\).2015.48032](https://doi.org/10.20535/2077-7264.2(48).2015.48032).
3. UPG. LED-UV выигрывает во всех отношениях [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.upg.com.ua/ru/news/?cid=47&nid=194>.
4. К. І. Савченко, О. В. Зоренко, О. М. Величко. Відтворення кольору струминним друком // Технологія і техніка друкарства. 2012. № 1(35). С. 12–17. Режим доступа: <http://ttdruk.vpi.kpi.ua/article/view/36998>.

UDC 655.3.02

Zorenko Yaroslav, Assistant Professor, PhD
(Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine)

STUDY ON COLOR REPRODUCTION PROCESS IN DIGITAL PRINTING

To ensure the exact process of color reproduction by digital printing, it is necessary to take into account the various factors and settings of the printing process [1-4]. The modern production process is characterized by a large number of parameters that determine the quality of the printing process and a large range of consumables. Therefore, there is an urgent need to study the effect of the main factors on the quality of color reproduction by digital printing. It would be possible by studying the features of the use of specialized ICC profiles for printers [1-4]. Therefore, the study of ICC profiles for common digital printing machines can help with determine in which conditions it is possible to achieve more accurate color reproduction.

It was investigate the quality of color reproduction for the modern digital printing tools by useless range of color ICC profiles of common printing devices (inkjet printers): Epson Expression Premium XP 810, Epson Stylus Photo T50, Epson Sure Color P800 and Epson Stylus Pro 4900. Selected devices differ mainly in the number of inks used in the color reproduction process. In the course of the research it is proposed to analyze the basic parameters of ICC profiles of digital printing devices (paper

gloss, paper weight and color gamut in ΔE^3) and their impact on color reproduction quality.

The specialized software Color Think was used to study the distortion at colors reproduction by ICC profiles. Statistical processing of experimental data was carried out in the program MS Excel according to standard methods [5]. It was investigated that less color differences (ΔE) at main tones of the Pantone palette related with using the original consumables to digital printing machines according to the data analysis.

The average level of distortion at color reproduction process for digital printing machines when applying certified materials was $7.5\Delta E$. At the same time by using noncertified consumables the average level of color distortion was $20.5\Delta E$. The existing level of distortion in the investigated digital printing systems at the range from 7.5 to $20.5\Delta E$ is predictable [4]. This is due to the fact that the color reproduction of some tone from the Pantone palette is characterized by exceeding the standard distortion $5\Delta E$ (color differences). According to the recommendations of manufacturing enterprises engaged in the production of corporate products, the acceptable level of distortion may reach for some colors (in agreement with the customer) to $20\Delta E$.

Also, there is a reduction of quality for color reproduction using non-original consumables at cold tones reproducing. The analysis of ICC profiles for digital printing machines Epson found a smaller difference when comparing digital devices with different color systems (indicators ΔE^3). The color coverage in the CIE LAB system is generally similar between compared digital printing machines. Consequently, based on the analysis of the results of the study it can be stated that the normalization of the process of color reproduction by means of digital printing is possible subject to the use of original consumables with the predicted level of color distortion by the level less than $5\Delta E$.

REFERENCES

1. Зоренко Я. В. Технології репродукування плоским офсетним друком / Я. В. Зоренко; за заг. ред. О. М. Величко [Текст]: моногр. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2015. — 176 с.
2. Савченко К. І. Відтворення кольору струминним друком / К. І. Савченко, О. В. Зоренко, О. М. Величко // Технологія і техніка друкарства — 2012. — № 1(35). — С. 12–17. — Режим доступу: <http://ttdruk.vpi.kpi.ua/article/view/36998>.
3. Розум Т. Контроль якості друкування на пакованні / Т. Розум, Я. Зоренко, К. Савченко, В. Скиба // Упаковка. Журнал для виробників та споживачів тари і упаковки. — 2012. — № 3. — С. 63–66.

4. Кушлик-Дивульська О. І. Дослідження колірних профілів друкарських машин цифрового друку [Текст] / О. І. Кушлик-Дивульська, Б. Р. Кушлик, М. О. Петров // Тези доповідей 6-ї міжнародної науково-практичної конференції «Математика в сучасному технічному університеті». – Київ, 2017 – С.68-71.

5. Кушлик Б. Р. Принципи статистичного аналізу показників при аналізі якості відбитків плоского офсетного друку / Б. Р. Кушлик, О. І. Кушлик-Дивульська, // Технологія і техніка друкарства — 2017. — № 1(55). — С. 10–20. — Режим доступу: <http://ttdruk.vpi.kpi.ua/article/view/90686>. DOI: [https://doi.org/10.20535/2077-7264.1\(55\).2017.90686](https://doi.org/10.20535/2077-7264.1(55).2017.90686).

УДК 686.1.024:688.3:658.562

О. И. Бараускене, доц., канд. техн. наук
(ИПИ, НТУ КПИ им. Игоря Сикорского, г. Киев, Украина)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ БЛОКОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ КЛЕЕВЫМ БЕСШВЕЙНЫМ СКРЕПЛЕНИЕМ

Одной с основной характеристик для оценки качества книги есть прочность скрепления блока. На прочность скрепления влияет технические характеристики материалов, а также сама технология скрепления. Для определения прочности скрепления на машине РМП–30 м определялось удельное усилие вырыва одного листа из готовой книги. Согласно ТУ 29.01-74-84 удельное усилие вырыва отдельного листа с блока должно быть не меньше 4 Н/см (или 0,41кГс/см). Для исследования использовались блоки форматами: 60×90/16, 60×90/8, 84×108/32, 84×108/16, 70×100/16, термоклей Tescnomelt 3660, 3820, Swift@therm 8028, 8531. Для изготовления блоков использовали бумагу: офсетную массой 1 м² 80 г, 90 г (Amber Graphic, Arctic paper), мелованную массой 1 м² 80 г, 90 г (Amber Graphic, Arctic paper), книжную массой 1 м² 45 г, 54 г (Presso, International Paper).

При проведении исследований можно сделать следующие выводы, клей Tescnomelt обеспечивает высшую прочность скрепления блоков, особенно с книжной бумагой массой 1 м² 54 г, а для бумаги – 1 м² меньше 45 г качество снижается. Это можно объяснить тем, что при выполнении скрепления в линию клей разогретый до температуры 150°С пересушивает бумагу с меньшей массой, ее впитывающая способность увеличивается и таким образом на корешке остается то количество клея, которое меньше за достаточное для выполнения технологии скрепления.

Также заметно ухудшается прочность блока без операции торшонирувание, особенно это проявляется на блоках с мелованной бу-

магой. Использование клея, который используется при нижних рабочих температурах (120-160°C) и имеет большую вязкость, за счет которой обеспечиваем стабильную толщину клеевого шара, операция торшонирувания необходимо для данного типа бумаги.

В исследовании на определения удельного усилия вырыва листа худшее качество скрепления (1,7 Н/см) показал образец без торшонирувания форматом 70x100/16, 96 стор., длина корешка 25 см, клей Swift®therm. Лучшее качество скрепления (8,6 Н/см) показал образец форматом 84x108/16, 80 стор., длина корешка 26 см, клей Technomelt.

UDK 655.3.026.25

R. A. Khokhlova, PhD in Engineering, Associate Professor
(Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine)

SELECTION OF THE MAIN COMPONENTS FOR DOMESTIC BIODEGRADABLE INKS

The relevance of ecological packaging, safe for the consumer and the environment, stimulates the development of printing inks biodegradable. The aim of the work was to search for components for the creation of domestic environmentally friendly printing and varnishing materials for packaging, which decompose without harming nature and the environment and contribute to the improvement of production and technological processes of manufacturing and packaging design and their environmental recycling.

Studies of aqueous solutions of natural polymers of potato, corn starch, wheat protein, casein were conducted. These film-forming were taken in dry and pasty form. Water was used as a solvent. It has been experimentally determined that film-forming substances based on corn starch paste give the most approximate results to the established technological requirements for inks for flexographic printing.

For biodegradable printing inks, one of the main problems is to ensure the stability of their properties over time while simultaneously maintaining a high degree of drying on the print and matching them to mechanical impact. To this end, a search was made for antiseptics for the paint being developed, among such substances: silver nitrate, potassium alum, chromium alum, triethanolamine, borax, ethyl alcohol. To ensure the stability of the paint during storage and prevent its deterioration, satisfactory results were shown by triethanolamine and ethyl alcohol in the proportion studied.

Further active development of biodecomposable printing materials for packaging is aimed at developing a recipe for solving the problem of fast fixing of paint removers and forming their gloss, light resistance, with the implementation of the condition of stability, environmental friendliness, availability and renewability of materials.

УДК 004.896+686.1+331.45

С. Ф. Гавенко, проф., д.т.н., Л. В. Туряб, ст. преп.,
В. Ц. Жидецкий, доц., к.т.н., Л. И. Кулик, доц., к.т.н.
(Украинская академия печати, г. Львов, Украина)

ВЛИЯНИЕ ПОСТПЕЧАТНЫХ ПРОЦЕССОВ НА УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОЧИХ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Автоматизация постпечатных процессов (ППП) – актуальная проблема совершенствования полиграфического производства, и на сегодняшний день является первостепенной задачей. Решение этой задачи осложняется спецификой технологических процессов постпечатного производства (высокая доля ручного труда, большое количество вспомогательных процессов, недостаточный контроль, неудовлетворительная организация производственного процесса, большие затраты времени на переналадку оборудования и др.).

Внедрение в полиграфическое производство комплексной механизации и автоматизации ППП улучшит условия труда, исключит возможность потенциальной опасности возникновения аварий и пожаров, производственного травматизма и профессиональных заболеваний. В условиях механизации производства оператор освобождается от затрат мускульной энергии (энергетический поток), но принимает участие в операции контроля, регулирования и управления (информационный поток), в результате чего он «привязан», как правило к технологическому оборудованию. При автоматизации оператор освобождается одновременно от участия и в энергетическом, а также полностью или частично в информационном потоке. Различают частичную или полную автоматизацию. При частичной автоматизации управление автоматизировано, а регулирование и контроль выполняется оператором. При полной автоматизации роль оператора сводится к включению, выключению, настройке автоматической системы и наблюдению за ее работой [1].

С точки зрения охраны труда большое значение имеют автоматические блокирующие устройства, защитные приспособления, сигнализация, которыми оснащено современное постпечатное оборудование и срабатывают они при авариях, а также в опасных ситуациях, чтобы предотвратить возникновение травм, профзаболеваний, пожаров, взрывов и аварий.

Создание автоматических поточных линий (АПЛ) является основной формой автоматизации ППП. Так, например, применение АПЛ снижает трудоемкость изготовления книг, повышает производитель-

ность труда рабочих на основных и вспомогательных процессах, повышает качество полиграфической продукции. АПЛ состоит из нескольких машин, которые соединены между собой системой транспортных и синхронизирующих устройств. В настоящее время для управления поточными линиями применяют микропроцессорную технику, которая позволяет значительно быстро перенастраивать линии на выпуск продукции с другими параметрами.

Автоматические печатно-отделочные линии (АПОЛ) являются одним из перспективных направлений автоматизации печатных и постпечатных процессов. При эксплуатации АПОЛ автоматически выполняются все операции по изготовлению книг - от печати до упаковки готовой продукции. Так, при изготовлении книг на АПОЛ производительность труда повышается в десять раз за счет исключения трудоемких операций по транспортировке из печатного цеха в постпечатный, а также уменьшается количество обслуживающего персонала, которые заняты на трудоемких операциях [1, 2].

На сегодняшний день рынок предлагает поточные линии для изготовления книг на базе цифровых печатных машин (ЦПМ). Эти поточные линии состоят из постпечатного оборудования (ППО) и ЦПМ (монохромных, листовых, рулонных). Технологии цифровой печати в совокупности с различным постпечатным оборудованием позволяют автоматизировать процессы, улучшить качество печати, повысить производительность труда, уменьшить количество обслуживающего персонала, а также имеют еще и высокую оперативность выпуска продукции [3].

Исходя из вышеизложенного можно сказать, что как частичная, так и полная автоматизация ППП является залогом успеха условий труда на производстве (повышается культура производства, облегчаются и создаются безопасные условия труда для рабочих).

ЛИТЕРАТУРА

1. Эфимов М. В. Автоматизация технологических процессов в полиграфии: учеб. / М. В. Эфимов, Г. Д. Толстой. – М.: Книга, 1989. – 512 с.
2. Хведчин Ю. Й. Брошурувально-палітурне устаткування: Ч.2: Палітурне устаткування: підруч. / Ю. Й. Хведчин. – Львів: УАД, 2007. – 392 с.
3. Цифровая печать на рулонных машинах [авт. текста Д. Гудилин] // КомпьюАрт: журн. для полиграф. и изд. – М., 2007. № 5. – С. 24–29.

С. Ф. Гавенко, проф., д. т. н., Л. В. Туряб, ст. преп.,
Л. И. Кулик, доц., к. т. н., Р. В. Рыбка, доц., к. т. н.
(Украинская академия печати, г. Львов, Украина)

ПЕЧАТНЫЕ КРАСКИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

На сегодняшний день девиз печатной продукции – идти в ногу с прогрессом и при этом уделять особое внимание окружающей среде. Изготовление современной полиграфической и рекламной продукции немислимо без разнообразного количества печатных красок. Однако следует обратить внимание на то, что печатные краски вызывают загрязнение окружающей среды, как при их изготовлении, так и при применении в печатных процессах. Ведь в печатном производстве используются такие растворители, как толуол, ксилол, бензин, керосин, уайт-спирит, этилцеллозольв, спирт, бутилацетат и др., которые применяются в различных вспомогательных процессах при растворении красок, смывки печатных форм, удалении масел и жиров, в процессе приготовления лаков.

Так, например, в печатных цехах основными источниками загрязнения окружающей среды являются рулонные ротационные машины офсетной и флексографской печати, которые оснащены сушильными устройствами, а также машины глубокой печати, в которых применяются краски на основе летучих растворителей (например, толуол). Как известно, толуол является наиболее вредным из всех растворителей применяемых в производстве печатных красок [1, 2].

В цехах офсетной печати источниками загрязнения окружающей среды являются растворители красок (около 30-40% компонентов которых выбрасываются в атмосферу), а также изопропиловый спирт, который очень часто входит в состав увлажняющего раствора и смывки резиновых пластин. В процессе печатания летучие растворители испаряются и попадают в воздух рабочей зоны цехов, а затем через вентиляционные системы в окружающую среду. Простейшим путем снижения количества летучих органических растворителей является частичная или полная замена этих веществ водой, а также использование растительного сырья с целью создания экологически чистых офсетных красок [1].

На сегодняшний день весьма актуальными являются «растительные краски», которые содержат некоторое количество соевого или другого растительного масла в качестве растворителя. Переход на растительные масла снижает количество летучих растворителей

в воздухе, сохраняет естественные ресурсы, уменьшает расход сырья. «Растительные краски» используются для печати полиграфической (в т. ч. упаковки) и рекламной продукции офсетным, флексографским и трафаретным способами печати. Эти краски широко используются для печатания на упаковочных материалах, так как являются экологически чистыми, а также обладают высокими печатно-технологическими свойствами.

В связи с ужесточением экологических требований целесообразно также использовать и краски на водной основе, которые не содержат вредных и дорогостоящих растворителей, способствуют улучшению условий труда, снижают опасность возникновения пожара. Водорастворимые краски используются для глубокой, флексографской и трафаретной печати [1].

Источниками загрязнения в цехах флексографской печати являются краски на основе органических растворителей, на спиртовой основе. В качестве растворителей используются спирты-метанол, этанол, изопропанол. Эти источники загрязнения, как и источники офсетных красок попадают в атмосферу и загрязняют ее.

Весьма популярными на сегодняшний день являются УФ-краски. Эти краски получили наибольшее применение в флексографской, трафаретной печати, а также используются и в офсетной печати, так как имеют ряд преимуществ по сравнению с красками на водной и спиртовой основе. Кроме этого, только применение УФ-красок способствует улучшению условий труда за счет автоматизации технологических процессов. Автоматизация технологических процессов улучшает экологическую обстановку и тем самым решает проблему загрязнения окружающей среды.

Таким образом, чтобы уменьшить или частично устранить нагрузки на окружающую среду необходимо: заменить вредные вещества на безвредные или менее вредные; совершенствовать и автоматизировать технологические процессы (разработать оборудование с меньшим уровнем выбросов примесей и отходов в окружающую среду).

ЛИТЕРАТУРА

1. Поліграфічні матеріали: підруч. /Ю. Ц. Жидецький, О. В. Лазаренко, Н. Д. Лотошинська та ін.: за ред. д-ра техн. наук. проф. Е.Т. Лазаренка. – Львів: Афіша, 2001. – 328 с.
2. Стефанов С. Основные способы печати как база полиграфических технологий / Стефан Стефанов. — Режим доступа : URL : (29.10.2004) - Название с экрана.

В. Б. Репета, доцент, канд. техн. наук,
Ю. А. Кукура, доцент, канд. техн. наук
(Украинская академия печати, г. Львов, Украина)

РАСТЕКАНИЕ КЛЕЕВ ДЛЯ БЕЗСОЛЬВЕНТНОГО ЛАМИНИРОВАНИЯ ПО ПОВЕРХНОСТИ ПЛЕНОК И ФЛЕКСОГРАФСКИХ ОТТИСКОВ

Возрастающие требования к прочности и барьерным свойствам гибкой упаковки стимулировали использование в их производстве комбинированных материалов, в частности из разных видов полимерных пленок, алюминиевой фольги, бумаги и картона. Такая тенденция дала новый импульс развитию и совершенствованию технологий ламинирования - получение сложных многослойных материалов путем их соединения. Сегодня практически каждое полиграфическое предприятие, специализирующееся на выпуске гибкой упаковки, имеет в своем парке оборудования ламинатор. В условиях значительного ассортимента материалов для ламинирования, клеев и оборудования, требования к качеству готовых ламинатов также неуклонно растут, поэтому анализ технологии ламинирования и факторов, которые влияют на качество готовой продукции, является актуальной задачей.

Уровень смачивание клеем запечатанной и незапечатанной поверхностей ламинированных пленок и будет в первую очередь отвечать за качество процесса ламинирования.

В работе проведено исследование кинетики растекания двухкомпонентного клея Mor-Free L75-300 / C79 с температурой 40 °С по поверхности исследуемых полимерных пленок.

Результаты исследования показали, что растекание клеев на разных поверхностях отличается. Разница в растекании клеев объясняется величиной свободной поверхностной энергии субстратов. Так, максимальный результат при растекании клеев наблюдается на поверхности незапечатанной полипропиленовой и полиэтилентерефталатной пленках, для которых косинус угла смачивания на 5 с растекания составляет 0,689 и 0,608, а их поверхностная энергия – 47 и 43 мН/м, соответственно. Клеи также хорошо смачивают запечатанную спирторастворимыми красками поверхность ($\cos \theta = 0,602$), что свидетельствует о качественном подборе красок и достаточной величине поверхностной энергии красочного слоя для последующего процесса ламинирования.

ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИИ ПЛЕНКИ В ПРОЦЕССЕ ЛАМИНИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ОТПЕЧАТКОВ

В последнее время процессы припрессовки пленок широко используют малые типографии для изготовления малотиражных изданий, которые печатают цифровым способом печати [1]. Качество припрессовки пленки зависит от физических, химических, структурных, механических свойств материалов – тонера, бумаги, пленки и их взаимной адгезии, а также технологических режимов оборудования.

При цифровой печати нет возможности выбрать тонер, свойства которого, обусловлены дальнейшим процессом припрессовки. В состав тонера для цифровых печатных машин, в зависимости от модификации оборудования, может входить парафин, воск и фьюзерное масло. Причиной низкой адгезии пленки к поверхности цифровых отпечатков, заключается в том, что тонер – полимерное вещество, которое не впитывается в бумагу, а лежит сверху запечатываемой поверхности [2], соответственно, клей (адгезив) задерживается тонером и не проникает вглубь основания бумаги [3]. При эксплуатации пленка отслаивается от поверхности отпечатка либо со слоем тонера сразу, либо через некоторое время на послепечатных операциях (биговке, фальцовке, перфорации).

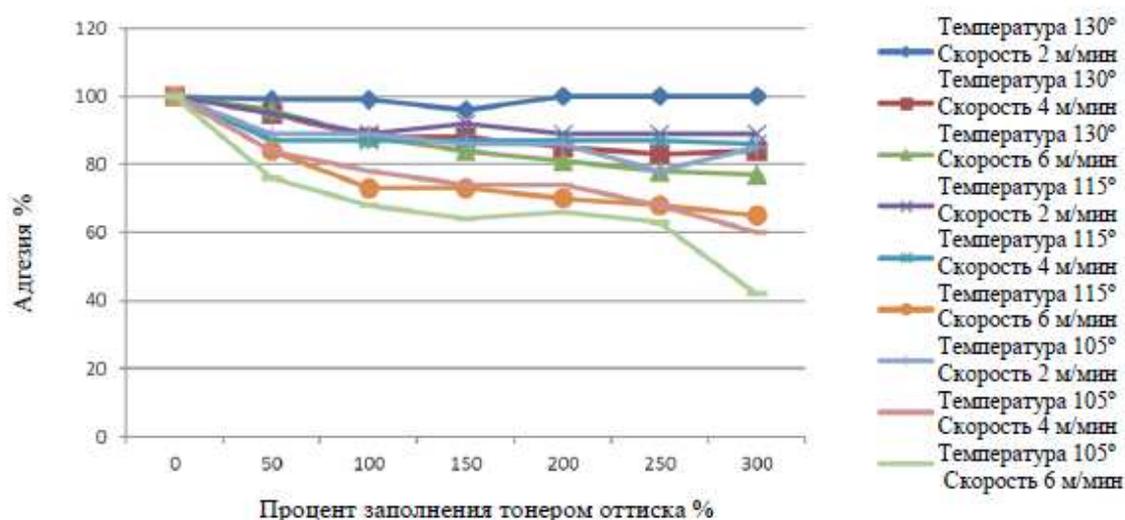


Рисунок 1 – График зависимости адгезионной прочности для офсетной бумаги

Измерения проводились на двух образцах бумаги офсетной и мелованной массой 170 г 1 м², печать осуществлялась на машине Konica Minolta bizhub C25, припрессовка глянцевой полипропиленовой пленкой на рулонном ламинаторе Roll Laminator Excelam-355Q, толщина пленки 24 мкм. Технологические режимы: температура каландра 105 °С, 115 °С, 130 °С, скорость 2 м/мин, 4 м/мин, 6 м/мин, заполнение тоном отриска 50%, 100%, 150%, 200%, 250%, 300%.

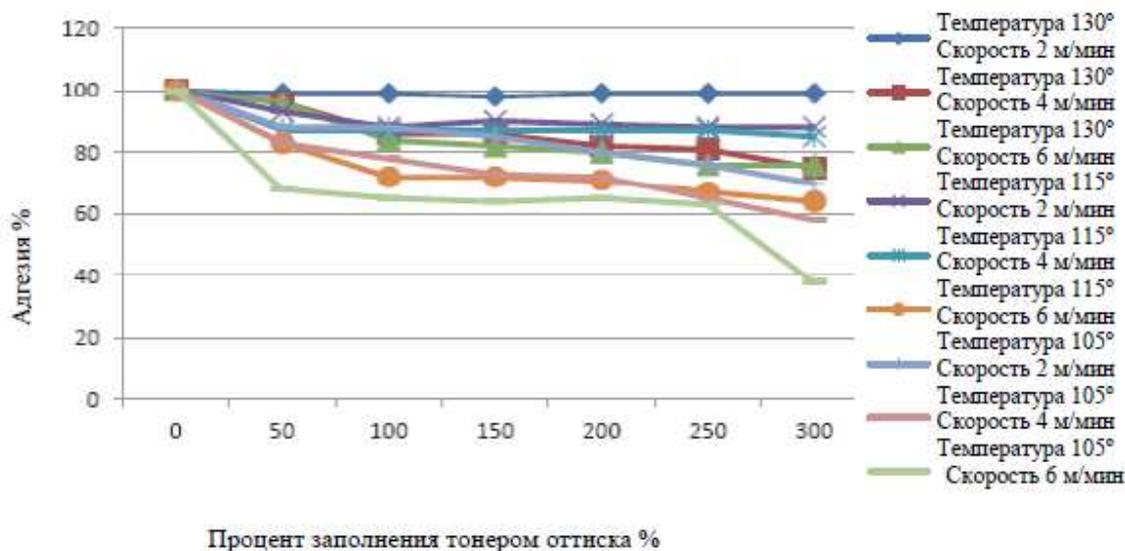


Рисунок 2 – График зависимости адгезионной прочности мелованной бумаги

На основании результатов, можно сделать вывод, что степень адгезии зависит от качества бумаги ее гладкости и микроструктуры, составляющих тонера и пленки, их совместимость, процента заполнения, а также технологических режимов припрессовки. Из графика можно сделать вывод, что высокая степень адгезии наблюдается при температуре каландра 130°С и скорости припрессовки 2 м/мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирилук А. В. Технологічні особливості ламінування листівок / А. В. Кирилук, О. В. Зоренко, Т. В. Розум // Поліграфія і видавнича справа. — 2011. — № 4. — С. 90–101.
2. Сохрани свой оттиск! Или о том, как ламинируют профессионалы. // ЧЕХ URL: <http://chex.kiev.ua/o-kompanii-2/prensa/59-sohrani-svoj-ottisk-ili-o-tom-kak-laminirujut-professionaly/> (дата обращения: 04.04.2018).
3. Новая плёнка для тонкой ламинации // Фастпринт URL: <https://www.fastprint.ua/Novaya-plyonka-dlya-tonkoj-laminacii> (дата обращения: 04.04.2018).

А. В. Криховец, доц., канд. хим. наук,
В. Г. Слободяник, ст. преп., канд. техн. наук
(Украинская академия печати, г. Львов, Украина)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ СВОЙСТВ ПЛЕНОК ПВС

Поливиниловый спирт как водорастворимый полимер и композитные материалы на его основе находят широкое практическое применение. Высокий уровень механических, технологических и эксплуатационных свойств выгодно выделяют пленки на основе ПВС среди других биodeградируемых упаковочных материалов [1]. Данные пленки нетоксичные, биораспадные и безопасные для окружающей среды. В полиграфии пленки чаще всего используются для защиты печатной продукции, упаковочной тары, этикеток. Область применения пленок зависит от их физико-химических характеристик, в частности, водопоглощения, проницаемости для газов, органических веществ и механических свойств.

Для получения пленок мы использовали метод полива на стеклянную поверхность с дальнейшим высушиванием при комнатной температуре в течение 7 суток. Изготовление пленок поливинилового спирта проводили из водных растворов следующих веществ: ПВС УН-17, ПВС 6-1, ПВС ГФ и ПВС-55-12. Полученные пленки бесцветные, прозрачные, однородные, гибкие и крепкие. Толщина пленок измерялась с помощью прибора. Толщиномер ВТ-30Ми находилась в пределах 0,03 - 0,04 мм. Со временем (3 недели) пленки становятся чуть тверже на ощупь, уменьшается их толщина, что может быть вызвано испарением растворителя из внутренних слоев.

Изучения поверхностных свойств пленок проводили на установке для определения краевого угла смачивания. В качестве жидкостей для смачивания использовали воду, глицерин, этиленгликоль и толуол. Установлено, что вода является более лиофобной жидкостью, чем глицерин и этиленгликоль. Значение $\cos \theta$ для пленок УН-17 и ГФ при смачивании водой находятся в пределах 0,5-0,6, а для ПВС-55-12 приближается к значению 0,1. Наиболее лиофильным веществом для исследуемых пленок является толуол ($\cos \theta$ в пределах 0,97-0,99 для ПВС УН-17, ПВС 6-1, ПВС ГФ и ПВС-55-12), а через 30с происходит растекание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черная А. И., Шульга О. С., Арсеньева Л. Ю., Кобилинский С. М. Упаковочные биodeградируемые пленки на основе поливинилового спирта / А. И. Черная. / Упаковка. - №6, 2016. - С.32-35.

Л. С. Слоцкая, доц., канд. техн. наук;
Р. С. Зацерковная, доц., канд. техн. наук
(Украинская академия печати, г. Львов, Украина)

УПАКОВКА ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Упаковка является важным и завершающим этапом технологического процесса изготовления пищевой продукции, выполняющим ряд важных функций: защиту продукции от воздействия окружающей среды, повреждений и потерь; защиту окружающей среды от загрязнения и негативного воздействия продукции; связь производителя и потребителя; реклама; копакинг.

Упаковка прочно вошла в нашу повседневную жизнь. Сегодня покупатель, выбирая товары, может сравнивать их между собой благодаря упаковке.

Упаковка для пищевой продукции должна быть надежной, безопасной и привлекательной. Именно правильный выбор упаковочных материалов удовлетворит эти требования.

Наибольшим спросом пользуется упаковка из бумаги и картона, стекла, металла, полимерных, комбинированных и многослойных материалов.

Картонная и бумажная упаковка, не смотря на свою компактность, легкость, хорошие механические свойства, не обеспечивает достаточную защиту от неприятных запахов и влаги.

Стеклянная тара – абсолютно безопасная, обеспечивают надежную защиту продукта от агрессивного воздействия кислорода и микрофлоры. Недостатками являются недостаточная механическая прочность, значительный вес и достаточно высокая стоимость самой тары и ее транспортировки.

Металлическая тара надежно защищает пищевые продукты от механического воздействия и окисления. Недостатками являются высокая стоимость, небольшой ассортимент и недостаточная безопасность для здоровья человека.

Полимерная упаковка – дешевая, проста для переработки и транспортировки. Основной ее недостаток – низкая безопасность некоторых видов пластмассы.

Комбинированные и многослойные материалы обеспечивают пищевым продуктам защиту от проникновения кислорода и загрязнителей; увеличивают срок хранения продуктов, их вкусовые качества, аромат и внешний вид.

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕНОСОМ КРАСКИ В ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТИ ПУТЕМ ПОДБОРА РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Флексографская печать широко используется для запечатывания гибкой упаковки в связи с тем, что данный способ печати является экономичным, высокоскоростным и не требует дорогостоящего оборудования. Изучение вопросов переноса краски в флексографии позволяет достигать наивысшего качества печатной продукции путем регулирования ряда факторов в процессе печати.

Среди этих факторов, которые были определены в [1], важными и взаимосвязанными являются факторы, относящиеся к расходным материалам.

На рисунке представлена схема, отображающая взаимосвязь факторов, относящихся к расходным материалам, которые влияют на перенос краски в флексографской печати. Факторы распределены на три группы: печатные краски, фотополимерная печатная форма (ФПФ), запечатываемый материал (ЗМ).

В первой группе факторы распределены на две подгруппы: 1) те, которые касаются состава красок, непосредственно влияющие на равномерность нанесения красочной пленки, ее эластичность и корректную передачу цвета; 2) те, которые касаются свойств краски, и влияют на закрепление ее на ЗМ.

Во второй группе факторы распределены на следующие две подгруппы: 1) те, которые касаются способа изготовления ФПФ; 2) те, которые касаются свойств ФПФ. При этом, свойства ФПФ следуют из способа изготовления ФПФ, и все эти факторы влияют на толщину слоя краски на оттиске.

Также учтено, что содержание и тип растворителя в печатных красках влияет на упругость ФПФ вплоть до того, что может привести к потере физических свойств ФПФ. Третья группа факторов относится к ЗМ и содержит только одну подгруппу: свойства поверхности ЗМ. Эти факторы влияют на толщину слоя краски на оттиске.

Таким образом, путем подбора расходных материалов по определенным параметрам можно регулировать переход краски во флексопечати, а именно толщину слоя краски на оттиске, а также параметры эластичности, равномерности и качества закрепления краски.

Корректный учет взаимодействия факторов позволяет улучшить качество печатной продукции в флексографской печати.

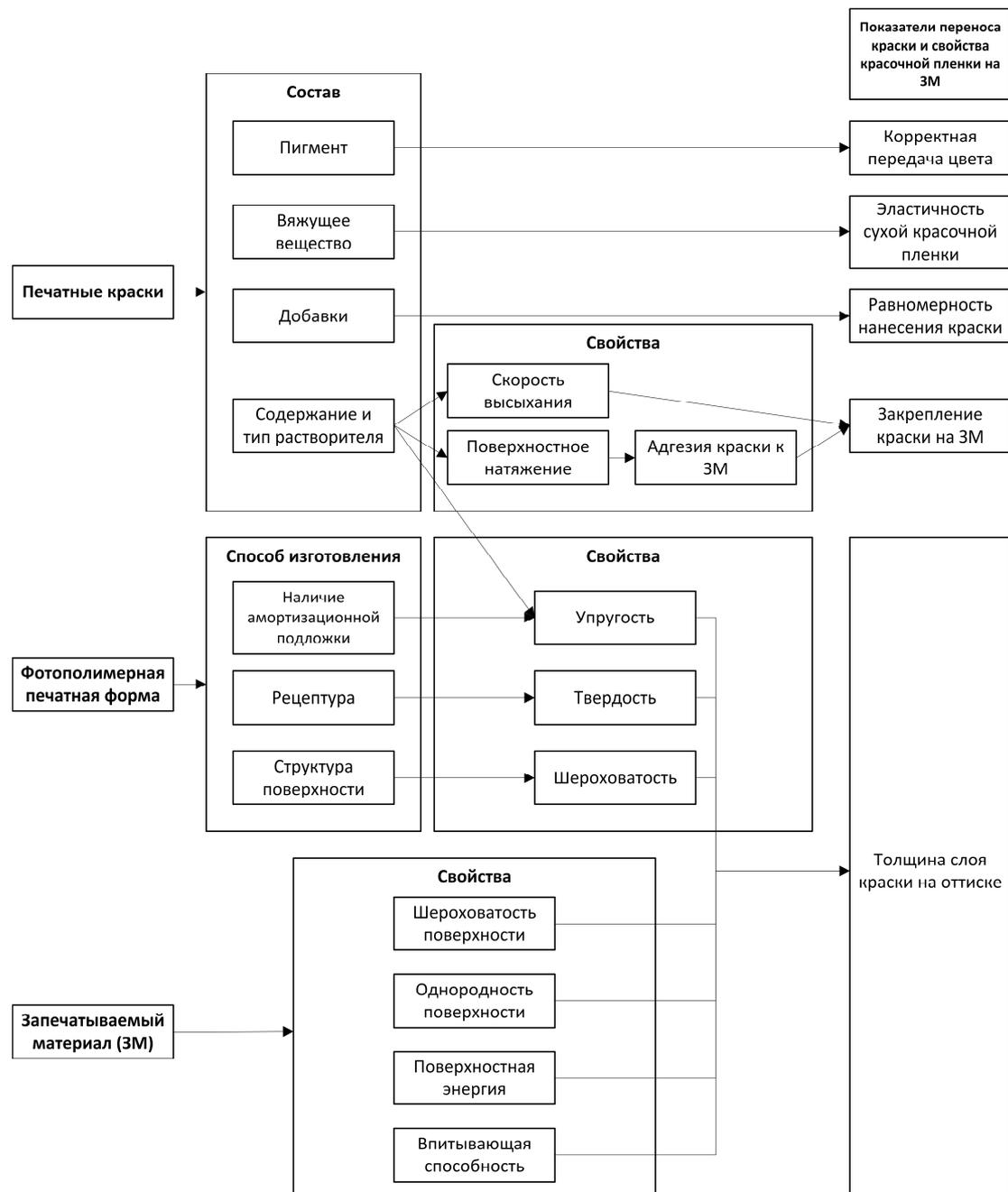


Рисунок - Взаимосвязь факторов, относящихся к расходным материалам, которые влияют на перенос краски в флексографской печати

ЛИТЕРАТУРА

1. Шостачук О. П. Вплив налаштувань друкарського апарату флексографічної друкарської машини на якість друкованої продукції / О. П. Шостачук // Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей міжнар. наук-техн. конф. молодих учених та студентів, (Тернопіль, 28–29 листоп. 2018.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2018. – 232 с. – С. 176–177.

METHODOLOGY OF INFORMATION REPRODUCTION QUALITY ASSURANCE IN OFFSET PRINTING

The quality of printing products in offset printing, though regulated by the parameters of the printing process directly in the printing process, but it is the printing plate elements play a key role in the formation of qualitative characteristics of the imprint. In addition, it should be considered that we have the regular distortions of the graphic characteristics of the original at various processing stages and is associated with the loss of the tone rendering when converting the image [1].

An important step in the quality assurance of printing plates is undoubtedly the input control, which should start with the visual assessment of the surface of the plate. It should be uniformly colored, without any kind of points, bands and spots. It is also important to periodically monitor the linear dimensions and thickness of printing plates, which must not exceed the permissible values in accordance with ISO 12635: 2008 [2]. For control of the plate making process distortion was developed an appropriate measuring control strips, which is arranged as a following control elements: resolution and microgeometry control elements; screen diagnostics panels; progress wedge; fields of text information control. Using this control strips opens up opportunities not only for effective quality control of printing plates, but also for constructing the corresponding compensating quantities based on the analysis of the values of the established distortions.

For quality control of the printing processes measures should be taken to control the settings of the printing machine, the parameters of the printing process, to conduct operational control of the imprints and input and current control of the properties of the printing plates. Very important to control the reproduction quality of elements of imprints in accordance with current printing standards [3-4]. The control scale must contain at least a half-tone control field of midtones (40-50%) and half-tones (75-80%) and 100% of the CMYKRGB field. To solve this problem you can use a specially designed control strip, for example, Ugra/FOGRA Digital Print. According to the estimate, the imprints can be considered normalized if the value of color coordinates deviations (for CIELAB) for 100% fields and the magnitude of the tone growth in the middle zone and the half-tone zone are within the permissible limits [2-4].

But during printing the elements of the printing plates will have a significant influence, which changes their technical properties and the quality of

the imprint. Therefore, very important to comprehensively research not only a plate making process, but also a processes of printing. After detailed analysis of experimental data [1, 5] was established that the most significant influence on the change of elements properties of the printing plate is made by the zone of printed contact, namely: physical-mechanical influence of friction forces of contacting surfaces "printing plate - rubber dressing"; changes in the parameters of the fountain solution, which affects the quality of wetting of non-printing elements of the printing plates; when printing certain ink series (metallic, Pantone, UV) possible to form a chemically aggressive environment, which leads to more active wear of the working surface of the printing elements.

In order to minimize the influence of these factors, the following measures should be taken [1, 5]: to make a rational selection of modern plates materials; use special supplements for a fountain solution that helps stabilize its and improves the wetting process of non-printing elements of the printing plate; use methods of operational control of the print run stability of modern printing plates.

The proposed measures are implemented in the form of a methodology of information reproduction quality assurance [6], which contains the following main steps: input control and preparation of materials; diagnostics of CtP system and quality control of plate making process; analysis of the printing process and quality control of imprints; an objective assessment of the print run stability of printing plates.

REFERENCES

1. Величко О. Відтворення тонового градієнту засобами репродукування [Текст]: монографія / О. Величко, Я. Зоренко, В. Скиба / За заг. ред. О. М. Величко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2011. – 240 с.
2. ISO 12635:2008. Graphic technology. Plates for offset printing.
3. ISO 13656:2000. Graphic technology. Application of reflection densitometry and colorimetry to process control or evaluation of prints and proofs.
4. ISO 12647-1:2004. Graphic technology. Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints.
5. Скиба В. М. Друкувальні властивості офсетних форм / В. М. Скиба // Технологія і техніка друкарства. – Київ: НТУУ «КПІ» ВПІ, 2011. – № 4 (34). – С.21-26.
6. Скиба В. М. Комплексна методика забезпечення якості репродукування у плоскому офсетному друці // Доповіді науково-практичного семінару «Сучасне репродукування: інжиніринг, моделювання, мульти- та кросмедійні технології». — 2018. — С. 71-74.

ВЫДАЎЦЫ ВУЧЭБНАЙ ЛІТАРАТУРЫ ПА АРФАГРАФІІ

Станаўленне і развіццё беларускай арфаграфіі непасрэдна звязана з гісторыяй кнігадрукавання і залежыць таксама ад эканамічных і сацыяльна-культурных змен у грамадстве. Вылучаюць пяць этапаў-перыядаў. На першым этапе (XIX ст.–1917 г.) фарміравання правілаў беларускага правапісу традыцыю выдаваць вучэбныя кнігі па-беларуску распачало пецяўбургскае выдавецтва «Загляне сонца і ў наша аконца», якое ў 1906 г. выпусціла «Беларускі лемэнтэр або першая навука чытанья» К. Каганца, затым да гэтай справы далучылася друкарні М. Кухты ў Вільні, «Наша Хата» (Пецяўбург) і некаторыя іншыя.

Другі этап (1918–1934 гг.) быў самым плённым цягам XX ст. Цэнтрамі выдання кніг былі Вільня і Мінск. У Вільні ў друкарні М. Кухты выйшла першая «Беларуская граматыка для школ» (1918) Б. Тарашкевіча, друкарня «НОМАН» (1918) і выдавецтва Б.А. Клецкіна (1925) выпусцілі «Беларускі правапіс» Р. Астроўскага. Перавыдавалі кнігу Б.Тарашкевіча ў Вільні Выд-ва Беларускага камітэту (1918), Выдавецкае таварыства «Вызваленне» (1921), Беларуская друкарня імя Ф.Скарыны (1929). На тэрыторыі Савецкай Беларусі выпускам вучэбных правапісных кніг займаліся выдавецтвы «Адраджэньне» (1922), «Савецкая Беларусь» (1924), Белтрэстдрук (1924), Беларускае дзяржаўнае выд-ва (1929), выд-ва Інбелкульту. За межамі Беларусі ў Breslau (Buchhandlung Priebatsch) пабачыла свет брашура «prosty sposab stacca ŭ karotkim čase hramatnym» (1918).

За перыяд з 1934 па 1959 гг. арфаграфічныя выданні стваралі лічаныя выдавецтвы: выд-ва Акадэміі навук БССР, і Дзяржаўнае вучэб.-педагагічнае выд-ва Міністэрства асветы БССР, якое ў 1958 г. выпусціла «Нарыс сучаснай беларускай мовы з гістарычнымі каментарыямі: Дапам. для студ. філал. і гіст.-філал. фак. пед. ін-таў» (аўтар П. Юргелевіч).

Значна пашыраецца лік прадпрыемстваў, што выпускаюць вучэбную літаратуру арфаграфічнай тэматыкі на чацвёртым этапе (1959–2008 гг.). Калі да канца 1991 г. пераважалі дзяржаўныя выдавецтвы (Дзяржаўнае вучэб.-пед. выд-ва БССР, «Вышэйшая школа», «Народная асвета», «Навука і тэхніка», выд-ва Вільнюскага дзяржаўнага ўніверсітэта, «Універсітэцкае»), то з канца XX ст. актывізаваліся прыватныя рэдакцыйна-выдавецкія арганізацыі і установы «Завігар»

(1998), выд-ва Інстытута беларусістыкі (Вільня) і іншыя.

Сучасны, этап удасканалення арфаграфіі распачаўся з 2008 г., калі быў прыняты Закон «Аб правілах беларускай арфаграфіі і пунктуацыі». За дзесяць год пабачылі свет больш за 100 вучэбных кніг і брашур, адрасаваных найперш школьнікам, ліцэістам, студэнтам. Найбольшую колькасць выпусцілі рэдакцыйна-выдавецкія цэнтры ВНУ, затым ідуць такія выдавецтвы, як «Аверсэв», «Пачатковая школа», «Новое знанне», «Белый ветер» і іншыя.

УДК 070

Л. И. Петрова, профессор, канд. филол. наук
(БГТУ, г. Минск)

РЕПОРТАЖ. СПЕЦИФИКА ЖАНРА

Репортаж (франц. *reportage* – сообщать, латинская основа – *reporto* – передавать) – информационный жанр журналистики.

«Репортер, как вор на ярмарке: все видь, ничего не пропускаяй» – говорил Гиляровский.

К наиболее ярким, характерным и часто встречающимся видам репортажа можно отнести событийный репортаж, познавательно-тематический репортаж и репортаж-комментарий.

Событийный репортаж оперативно отражает общественно значимые события, которые излагаются в хронологической последовательности. К основным признакам событийного репортажа можно отнести оперативность и актуальность.

По своему функциональному назначению познавательно-тематический репортаж можно разделить на специальный и исследовательский. в этих случаях на первое место репортер выдвигает описание интересной жизненной ситуации: это может быть рассказ о буднях рабочего коллектива, научной лаборатории и т. д. Такие материалы планируются редакцией заранее, они не столь оперативны, как событийные. Специальный репортаж готовится в тех случаях, когда та или иная ситуация или проблема требует от репортера тщательного и всестороннего изучения. Как правило, специальные репортажи пишутся на самые актуальные и общественно значимые темы.

В репортаже-расследовании, в отличие от специального репортажа, главный акцент делается на самом процессе познания репортером ситуации.

Репортаж-комментарий ориентирован не на подробное освещение события, а на его детальный комментарий. Комментированный

репортаж – это комбинация двух жанров с ответом на вопрос «почему?» (так называемая объясняющая журналистика).

Существуют некоторые секреты написания интересного и «стоящего» репортажа. Смена темпа речи – изменение длины предложений, размеров абзацев, грамматического времени глаголов и языкового дискурса. По отношению к грамматическому времени глаголов действует закономерность, что прошедшее время замедляет повествование, а настоящее, наоборот, ускоряет. Смена языкового дискурса – это варьирование стилей, например, переход от «живого» языка к официальному. Слово «Я» в репортаже желательно не употреблять. От первого лица репортер может писать только в том случае, если он сам является одним из действующих лиц.

Можно отметить, что репортаж как жанр периодической печати требует особой структурной строгости и цельности воплощения итогов наблюдения.

УДК 331

Ю. Ф. Шпаковский, доц., канд. филол. наук;
М. Д. Данилюк, аспирант
(БГТУ, г. Минск)

ИГРОВЫЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Современные видеоигры предлагают уникальный инструментарий, который позволяет интегрировать их в процесс обучения. Геймификация образовательного процесса способна обеспечить рост мотивации учащихся к обучению. Именно поэтому обучающие компьютерные игры занимают значительное место в современном образовательном процессе.

В связи с этим существует необходимость детального изучения методологических подходов к разработке образовательных и обучающих видеоигр, которые бы в равной степени увлекали пользователя, мотивировали его к прохождению игры и, как следствие, к дальнейшему обучению.

Создание видеоигр является достаточно сложным процессом, состоящим из ряда этапов. Первым этапом в создании компьютерной игры является разработка игровой концепции. На данном этапе необходимо определить целевую аудиторию, тематику и жанр игрового проекта.

Основные подходы к разработке концепции образовательной видеоигры можно рассмотреть на примере обучающей игры, посвящён-

ной изучению английского языка. Игра ориентирована на учащихся 4–5 классов учреждений общего среднего образования с русским языком обучения.

Для выявления игровых предпочтений целевой аудитории было проведено анкетирование 300 учащихся 4-5 классов гимназии №7 г. Минска (с углубленным изучением английского языка).

Анкетирование показало, что 96% опрошенных играют в видео-игры, при этом подавляющее большинство из них (82%; 246 человек) указало, что одной из основных игровых платформ для них являются мобильные телефоны. Оценивая продолжительность одной игровой сессии, подавляющее большинство респондентов (89%; 267 человек) указало, что в среднем в игре они проводят от 30 минут до часа. Анализ ответов на вопрос о любимых игровых жанрах показал, что наибольшее число опрошенных отдадут предпочтение жанру головоломки.

Полученные данные позволяют уверенно предполагать, что оптимальной обучающей игрой для выбранной целевой аудитории будет являться проект в жанре головоломки на мобильном устройстве с геймплеем, позволяющим проводить непродолжительные игровые сессии длительностью до 60 минут.

Таким образом, в настоящей работе на примере обучающей игры для детей младшего и среднего школьного возраста рассмотрен базовый подход к созданию игрового концепта.

УДК 655.5

Ю. Ф. Шпаковский, доц., канд. филол. наук;
Е. Г. Трушко, магистрант
(БГТУ, г. Минск)

РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ ДЛЯ АНАЛИЗА ИНФОГРАФИКИ

Инфографика получила широкое распространение в сфере массовых коммуникаций. Выполняя основную задачу, а именно — информирование, инфографика имеет свои правила построения. Существуют разные подходы к требованиям по дизайну инфографики, значительно определяющиеся типом инфографики.

В настоящее время существует множество критериев, принципов, правил, рекомендаций для создания инфографики. Следовательно, нет точного ответа на вопрос, как же сделать качественную инфографику, которая достигнет своей цели.

Цель исследования — разработать основные критерии для оценки качества инфографики.

По результатам анализа информации из различных источников были сформулированы следующие критерии для оценки инфографики:

- информативность — степень насыщенности инфографики информацией, данными, знаниями;
- достоверность — убедительность инфографики, степень доверия к ней;
- понятность — лёгкость понимания и усвоения материала;
- структурированность — логичность организации материала;
- целостность — взаимосвязанность элементов и завершенность инфографики;
- удобочитаемость — легкость считывания отдельных элементов и инфографики в целом;
- дизайн — эстетичность и гармоничность использованных средств;
- актуальность — востребованность и важность для современности;
- способ визуализации — оптимальность выбора графических средств и их количества;
- качество исполнения — отсутствие графических изъянов; точность при визуализации.

Следующий этап исследования — опрос среди студентов для оценки инфографики по разработанным критериям качества. Для проведения опроса было выбрано 10 материалов по инфографике, различающихся по структуре.

Предполагается, что качество инфографики зависит от соответствия её критериям оценки. По результатам опроса будет предпринята попытка объяснения, почему та или иная инфографика является более или менее успешной.

УДК 331

Н. И. Шишкина, доц., канд. филол. наук
(БГТУ, г. Минск)

АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ ВУЗов ТРЕБОВАНИЯМ РАБОТОДАТЕЛЕЙ

Цель работы — оценить соответствие профессиональных компетенций требованиям национального рынка труда.

В последнее время на рынке труда наблюдается дисбаланс спроса и предложения. Частично этот дисбаланс был вызван несоответствием компетенций выпускников образовательных учреждений требо-

ваниям работодателей. Исследователи отмечают тот факт, что лишь малая часть выпускников выражает готовность работать именно по той специальности, по которой они учились. В то же время и работодатели не удовлетворены профессиональными знаниями и умениями выпускников вузов.

Анализ проводился на основе результатов исследований в рамках проекта ОПРОС «Деловой климат в Республике Беларусь 2017»; научной темы «Глобальное исследование предпринимательского потенциала студентов Республики Беларусь (GUESSS)»; проекта FOSTERC, цель которого — усилить использование инновационных принципов и подходов к преподаванию и обучению в УВО для улучшения результатов обучения выпускников на основе компетенций. В проекте участвовали: 9 ведущих вузов страны; 5443 выпускника 2014/2015 уч.года; 3140 преподавателей; 261 предприятие (работодатели).

Компетенция — базовая характеристика личности, следствием которой является эффективное и / или превосходное выполнение работы.

По 5-ти балльной шкале высшее образование, полученное в Беларуси, является хорошей основой для: создания основы для личностного развития (4,1); продолжения обучения на рабочем месте (4,07); улучшения своих профессиональных перспектив (4,01); выполнения трудовых функций на нынешней работе (3,91); начала трудовой деятельности (3,77); развития предпринимательских компетенций (3,4).

Уровень предпринимательских намерений студентов в год завершения обучения: медицинский профиль (25%); гуманитарный профиль (10,7%); экономический и юридический профили (10%). В то же время уровень этих же намерений студентов в течение 5 лет после обучения значительно изменился: медицинский профиль (75%); гуманитарный профиль (52,6%); экономический и юридический профили (60%).

Максимальное несоответствие (по оценке работодателей) наблюдается в таких полученных и требуемых компетенций выпускников, как: выполнять обязанности руководителя; принимать решительное действие в ситуации неопределенности; эффективно распределять время, тайм-менеджмент; презентовать идеи, продукты, отчеты на публике, составлять отчеты, информационные справки; вести эффективные переговоры.

СТРУКТУРА НОМЕРА ЖУРНАЛА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ

Объект исследования: журналы, адресованные специалистам (производственно-практические, профессиональные, научно-практические, специализированные, корпоративные). В Беларуси универсализация журналов перестает быть актуальной; наблюдается рост количества журналов с тенденцией к сужению тематики и углублению в частные отрасли.

Цель исследования — проанализировать формально-содержательные признаки структуры номера журнала. К таким признакам мы относим рубрикации, расположение и структурирование материалов в номере, информационную составляющую обложки.

Названия рубрик должны соответствовать целевому назначению и читательскому адресу, быть содержательными, современными и гармонировать друг с другом. Расположение рубрик должно быть неизменное и логичное: от более концептуальных вопросов к частным. Названия рубрик целесообразно выносить в содержание номера. Рубрики должны быть соразмерными по наполнению. Номер журнала должен быть целостным, а не распадаться на отдельные рубрики, т.е. между ними должна быть взаимосвязь.

На страницах обложки может быть реклама или самореклама, некий интерактив с читателем (приглашение к сотрудничеству), может быть сделан акцент на наиболее важных материалах в номере и анонс будущих публикаций или тематических номеров.

Использование заголовков и подзаголовков, различных способов «подводки» к основному тексту, шрифтовых и цветовых выделений позволяет структурировать номер, сделать его визуально более привлекательным и удобочитаемым. Эту же задачу позволяет решить удачный выбор шрифтов, их единообразие в номере журнала, соответствие выбранному стилю и видо-типологической характеристике журнала.

Формально-содержательная структура номера журнала оценивается читателем визуально, быстро, без углубления в контент. Она предполагает информативность обложки; качественный дизайн обложки и всего номера; логично структурированное содержание, отраженное в названиях рубрик, их соразмерности и расположении; функциональность содержания, позволяющую читателю быстро сориентироваться в журнале. В таком случае и контент издания будет восприниматься качественно, и в сознании читателя формируется общий положительный имидж журнала.

КНИЖНЫЕ ПРОЕКТЫ В ПОДДЕРЖКУ ДЕТСКОГО ЧТЕНИЯ ЗА РУБЕЖОМ

Цель работы — изучить опыт стран по поддержке детского чтения и обозначить направления и тенденции политики продвижения чтения, акцент в которой сделан на чтении подрастающего поколения в Беларуси.

Опыт разных стран свидетельствует о том, что сегодня тема поддержки детского чтения является одной из самых актуальных. В последние десятилетия во многих странах мира отношение к чтению значительно изменилось. Чтение, образование и культура стали рассматриваться в развитых странах в качестве национальных приоритетов развития.

Мировой опыт неопровержимо свидетельствует, что наибольшие успехи достигаются в тех странах, где проводится государственная политика в области чтения и где акцент в этой политике сделан на чтении детей и юношества. Наиболее яркими примерами в этом плане могут служить Франция и Великобритания, где существует (в определенной мере) целостная политика в области поддержки чтения, особенно чтения детей и подростков. Она проводится государством и носит межведомственный характер. Во Франции, например, она инициируется Министерством культуры, в Великобритании — Министерством образования.

Изучение мирового опыта показывает, что сегодня многие идеи развития и поддержки детского чтения, концепции и программы «перетекают» из страны в страну и трансформируются. Созданы и аккумулирующие этот опыт платформы. Таким примером могут служить информационные ресурсы для стран Европы, где сегодня проблеме грамотности (чтения и письма) уделяется большое внимание. Еще в 2000-е гг. в Европе была создана структура, агрегирующая опыт стран в сфере поддержки чтения, — Европейская целевая группа для продвижения чтения (European task force for the promotion of reading, EU READ). Это своего рода консорциум европейских организаций по продвижению чтения, целью которого является обмен знаниями, опытом и новыми концепциями, а также совместная разработка стратегий по продвижению чтения. В настоящее время ее членами являются организации из Бельгии, Великобритании, Чехии, Германии,

Италии, Нидерландов, Норвегии, Финляндии, Швейцарии, Австрии и Португалии.

Перспективы развития страны во многом связаны с состоянием чтения детей и подростков. Информатизация, развитие высоких технологий и усложнение социальной жизни, цена малограмотности и неумения читать и анализировать информацию становится особенно высокой. Поэтому назрела острая необходимость разработки проектов и программ развития и поддержки детского чтения в Беларуси.

УДК 331

Е. В. Ходарёнок, магистрант
(БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ ГЛЯНЦЕВЫХ ЖУРНАЛОВ НА ЧИТАТЕЛЯ

Цель работы — проанализировать глянцевые издания и выявить их влияние на читателей, определить «месседж» глянцевого журнала и как он влияет на жизнь читателей.

Проведенный анализ подборки глянцевого издания для выявления стереотипов, пропагандируемых на страницах глянцевого журнала. Собранный материал позволяет утверждать, что современные девушки зачастую принимают образы, представленные в журналах за собственные идеалы. Основная проблема здесь заключается в том, что большинство читательниц не соответствуют этим идеалам, что вызывает с их стороны психологическую напряженность, а иногда и стресс. Это происходит потому, что современные стандарты, навязанные девушкам различными СМИ, в том числе глянцевыми журналами, иногда очень противоречат стандартам, установленным в нашем обществе на протяжении долгих лет. Более того, журналы вводят девушек в заблуждение относительно окружающей действительности, создают свой «гламурный мир».

Под стилем жизни понимаются типичные формы действия, используемые молодежью в конструировании жизненных и профессиональных стратегий, в том числе с помощью «месседжа» глянцевого журнала. Базовой жизненной установкой глянцевого журнала считается отсутствие проблем.

Регулярное чтение глянцевого издания позволяет предметно ощущать возможность к идеальной жизни, в которой исполняются желания. Потребление просматривается в гендерном неравенстве.

Первоначально при покупке журнала читатели ориентируются на популярность модного журнала. На познавательность журнала об-

ращают большее внимание молодые люди, а на модность и доступность журнала – девушки.

В условиях недостатка денег, покупатель начал более ответственно подходить к выбору товара. Он также смотрит на качество печатной продукции вокруг него. Зачем ему покупать газету или журнал, которая не информативна, не несет никакой пользы? В связи с этим поменялись социально-значимые приоритеты, изменились привычки потребителя, его вкусы, культура и образованность. Человек стал более экономически разумным, он уже тщательно составляет план расходов и доходов. Думает прежде, чем покупать что-то, в том числе и гляцевые издания.

УДК 10.01.10

К. Н. Козаченко, магистрант
(БГТУ, г. Минск)

ЭВОЛЮЦИЯ ПОНЯТИЯ «ГАЗЕТНАЯ РУБРИКА»

Цель работы — систематизировать взгляды лексикографов, журналистов, редакторов, научных сотрудников относительно понятия и термина «рубрика».

Термин возник в латинском языке (*tubricus* < лат. *tuber* «красный»). А. Чудинов в словаре конца XIX в. отмечает, в то время у этого понятие могло быть два значения: «1. У римлян название гражданского права, потому что заголовки законов печатались красной краской, называющейся рубрикой. 2. В литургических книгах правила, предписания церковного служения, печатанные в начале книги красной краской».

На этнографических землях Беларуси латинская лексика появляется после принятия христианства — с конца XII в., поэтому к XIV в. слово «рубрика» появилось сначала в старобелорусском языке в значении «роздел» или заголовков части книги, «потому что в начале книгопечатания они обыкновенно печатались красной краской».

В Полоцке могло возникнуть также производное от слова рубрика — «рубрикатор»: «1. В средние века писец, раскрашивающий заглавные буквы в манускриптах, а также впоследствии в печатных книгах. 2. Лицо, делающее надписи красным карандашом». А вот в «Словаре русского языка XI–XVII вв. Выпуск 22» термин рубрика не фиксировался.

Согласно словарям, В. Даля и И. Носовича XIX-го в. термин рубрика имеет иное значение нежели «раздел в книге». В словаре В. Даля РУБРИКА — «червлень, мумия, шведская самородная красная краска. | Франц. немецк. отдел, раздел, оголовок, разряд. А вот в

«Словаре белорусскаго наречія» И. Носовича отмечено несколько однокоренных наименований: «РУБРИКА. 1) Красная краска, употребляемая на красные карандаши. 2) Заметки красною краской. РУБРИКОВАННЕ. Отмечание чего красным карандашем. РУБРИКОВАЦЬ. 1) Помечать, нумеровать красным карандашем. 2) Отмечать в списке. 3) перен. Бить палками до кровавых знаков».

Термин закрепился за издательской сферой в XX в., когда увеличилось количество печатной продукции. Толковые словари фиксировали два значения термина: «1. Раздел, подразделение чего-н., графа. Разнести сведения по рубрикам. 2. Заголовок раздела (в газете, журнале)».

Таким образом, рубрика — одна из важнейших составляющих композиционного единства газетной полосы и книжного издания. Эволюция понятия и термина «рубрика» свидетельствует о сложности и многообразии смыслов, заключенных в них.

УДК 331

А. А. Яблонин, магистрант
(БГТУ, г. Минск)

СТИЛИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЯЗЫКА СОВРЕМЕННЫХ МЕДИАТЕКСТОВ

Цель работы — сравнение печатной и интернет-рекламы со ссылкой на влияние на покупательское поведение молодежи, определение эффективного способа рекламы товаров и услуг для молодежи.

Ежедневно молодежь подвергается воздействию информации о различных продуктах и услугах посредством рекламы. Это огромное количество средств массовой информации в нашей повседневной жизни не может быть побочным, и оно оказывает влияние на всех, кто подвергается воздействию. Это отражение общества, частью которого мы являемся, является зеркальным отражением для всех практических целей и оказывает огромное влияние на социальные, культурные и моральные ценности молодежи. Реклама начинается с убеждения покупателя благодаря новым преимуществам, которые продукт обещает предоставить покупателю.

Существует множество рекламных объявлений, которые влияют на решения молодежи о покупке. Почти каждый человек растет в мире, который наполнен средствами массовой информации, например, телевидение, реклама, фильмы, видео, рекламные щиты, журналы, фильмы, музыка, газеты и интернет.

Для изучения целей настоящего исследования был проведен онлайн-опрос, посвященный изучению интересов молодежи как в печатных, так и в онлайн-СМИ.

Когда респондентов спросили об эффективности средства массовой информации, респонденты предпочли онлайн средство перед печатным. Это свидетельствует о том, что молодежь проводит больше времени в интернете, и она считает, что онлайн-реклама более эффективна.

Когда респондентов спросили, какая форма рекламы более убедительна, они предпочли рекламу в печатных СМИ? Печать как традиционное средство рекламы является более убедительным средством.

Когда их спросили об отзывной ценности рекламы, они вспомнили больше онлайн-рекламы. Поскольку молодежь больше подвержена влиянию онлайн-СМИ, они могут вспомнить больше онлайн-рекламы.

Когда респондентов спрашивают о решении о покупке, они полагают, что они приняли решение о покупке после влияния онлайн-рекламы. Этот вывод подчеркивает, что онлайн-среда может играть важную роль в увеличении доходов рекламодателей.

Исследование подчеркивает тот факт, что интернет-реклама действительно является наиболее эффективным средством рекламы, когда основное внимание уделяется молодежи.

УДК 009

Е. Э. Щигельская, магистрант
(БГТУ, г. Минск)

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ САЙТА ВУЗА

Бесчисленное множество новых технологий, вызванных бурным ростом информатизации общества, делает нашу жизнь невозможной без быстрого доступа к информации. В наше время очень легко получить информацию, одним из способов быстрого доступа к ней является сайт. Создание сайтов на сегодняшний день, становится одной из наиболее актуальных и востребованных услуг. Пользователю приятно посещать те Web-страницы, которые имеют стильное оформление, не отягощены чрезмерно графикой и анимацией, быстро загружаются и правильно отображаются в окне Web-браузера.

Основные принципы успешного функционирования сайта вуза:

– Ясная визуальная структура сайта. Организация внешнего вида элементов страницы таким образом, чтобы они ясно и четко под-сказывали отношения между этими элементами.

– Кликабельность элементов. Элемент навигации должен вы-глядеть, как привычный предмет и выделяться на странице.

– Отсутствие визуального шума. Если на странице находится огромное количество всевозможных призывов, приглашений, бесчис-ленное количество восклицательных знаков и яркоцветных выделе-ний, то все это вызывает эффект давления.

– Грамотное цветовое и шрифтовое оформление. Цвет, шрифт и графические элементы – основные детали Web-дизайна. Следует выбирать цвета в соответствии с назначением Web-сайта. Использо-вать ограниченную палитру цветов. Для выделения элементов страни-цы используйте различные шрифты. Лучше всего использовать не-сколько шрифтов в зависимости от назначения: один – для заголовка, другой – для подзаголовков, и еще один – для основного текста. Но применять больше трех-четырех шрифтов нецелесообразно.

– Использование графических элементов. Графические элемен-ты – залитые одним цветом области, линии, фотографии, рисунки. В по-лиграфическом дизайне этими элементами можно пользоваться доста-точно свободно, но в Web-дизайне большие фотографии и сложные ри-сунки, занимающие весь экран, выглядят неуклюже.

– Текстовое наполнение сайта. Обычно Web-страницы содер-жат тексты двух типов: HTML-генерируемый текст (его можно редак-тировать в обычном текстовом редакторе, применяя различные гарни-туры шрифтов); графический текст (имеет больший размер файла, яв-ляется графическим объектом).

УДК 004.738.52(051.2)

И. Д. Яцкевич, магистрант
(БГТУ, г. Минск)

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ САЙТА НАУЧНОГО ЖУРНАЛА

Актуальность исследования обусловлена развитием информаци-онных технологий в области издательской деятельности и наукометрии.

В условиях глобализации научных коммуникаций научный журнал должен быть доступен в мировом информационном простран-стве, поэтому в современном мире неотъемлемой частью журнала яв-ляется наличие качественного сайта, который не только удобен в ис-

пользовании, соответствует нормам законодательства и требованиям контролирующих органов, но и наполнен контентом высокого качества. На сайте научного журнала следует размещать информацию о целях и тематике журнала, составе редакционной коллегии, порядке публикации статей, политике рецензирования, публикационной этике, методике архивирования материалов, информацию об открытом доступе, авторских правах и подписке.

Цель сайта научного журнала — открытость и доступность научной информации для широкого круга читателя и формирование устойчивого интереса научно-педагогической общественности и молодых ученых к журналу, его востребованность и авторитетность в профессиональных кругах, повышение уровня научных исследований, интеграция журнала в мировое научное сообщество.

Среди задач сайта научного журнала выделяют: обеспечение доступа к научно-технической информации; продвижение научного журнала в мировое информационное пространство; популяризацию науки; оперативную публикацию научных статей ученых; расширение коммуникативного пространства для отечественных и зарубежных ученых с целью обмена опытом и подготовки профессиональных кадров; привлечение внимания к наиболее актуальным и перспективным направлениям научных исследований.

Сайт журнала должен обеспечивать пользователей всей необходимой информацией, позволяющей оценить качество содержания журнала, предоставлять доступ к метаданным и полным текстам статей, независимо от модели его издания (открытый доступ или подписка), иметь англоязычную версию (требование международных баз данных научного цитирования Scopus и Web of Science), соответствовать техническим стандартам, которые дают возможность поиска информации, размещенной на сайте, через поисковые системы сети Интернет, ее индексации, присвоения DOI.

Как результат, сайт научного журнала способствует привлечению к журналу как можно более широкой аудитории, интеграции журнала в мировое пространство, повышению его авторитетности и наукоемкости.

ШТУЧНЫ ІНТЭЛЕКТ. ЯКІ ЁН? (па матэрыялах парталу tut.by)

Мэта работы — ацаніць кантэкст выкарыстання паняцця «штучны інтэлект» (AI – ад англ. Artificial intelligence) ў публікацыях парталу tut.by. Многія даследчыкі сёння вызначаюць тэхналогіі штучнага інтэлекту і машыннага навучання як рэвалюцыйныя і прарыўныя, якія ў хуткай будучыні могуць стаць прычынай усеагульнай трансфармацыі звычайнага свету і ладу жыцця. У той жа час у масавай свядомасці не заўсёды ёсць поўнае разуменне сутнасці паняцця. Калі гаворка ідзе пра штучны інтэлект, яго значэнне ва ўяўленні спецыяліста і абывацеля можа значна адрознівацца.

Набор уяўленняў большасці людзей пра тую ці іншую з’яву ствараецца інфармацыйным полем. Калі казаць пра штучны інтэлект, то шмат ўяўленняў аб ім у масавай свядомасці было сфармавана навуковай фантастыкай мінулых дзесяцігоддзяў — фільмамі, літаратурай. І толькі адносна нядаўна пра гэта сталі гаварыць з практычнага пункту гледжання, у медыях часта трапляюцца загалоўкі аб новых адкрыццях у галіне штучнага інтэлекту.

У навіновых публікацыях на партале tut.by тэрмін «штучны інтэлект» узгадваецца 794 разы. Тым не менш, публікацый, дзе б раскрывалася паняцце тэрміна, на партале няма, толькі ў некалькіх інтэрв’ю ўзгадваецца, што сёння любая сістэма аўтаматычнага прыняцця рашэнняў падпадае пад азначэнне штучнага інтэлекту.

Большасць узгадак тэрміна назіраецца на тэматычным раздзеле партала — 42.tut.by, які прысвечаны навуцы і тэхналогіям. Большая колькасць згадак — гэта агляды новых смартфонаў, якія па сутнасці ўяўляюць сабой набор інтэлектуальных рашэнняў.

Другая катэгорыя — гэта публікацыі пра самыя розныя новыя дэвайсы і спосабы выкарыстання тэхналогій штучнага інтэлекту. Найбольш узгадваюцца розныя рашэнні, звязаныя са здольнасцю AI распазнаваць аб’екты на выявах і рабіць на іх падставе пэўныя высновы. Сярод іншых сфер — беспілотнае кіраванне, распазнаванне голасу і тэксту і прымяненне галасавых ці тэкставых ботаў у бізнесе.

У частцы публікацый штучны інтэлект узгадваецца ў кантэксце правядзення разнастайных форумў, канферэнцый ці прэмій, а таксама пры асвятленні развіцця сферы ІТ у Беларусі.

Больш глыбокі, аналітычны падыход сустракаецца ў некалькіх інтэрв’ю, з якіх чытач можа атрымаць хаця б прыблізную карціну аб выкарыстанні AI на сучасным этапе, а таксама пэўныя ацэнкі і асцярогі звязаныя з далейшым развіццём гэтага напрамку тэхналогій.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЛИНГВИСТИКА КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ИННОВАЦИЯ

Информационная лингвистика – инновационный феномен современной науки, возникший в парадигме прикладного языкознания, на стыке семантически ориентированной методологии изучения речи и коммуникационно обусловленной методологии совершенствования так называемых «информационных технологий». *Информация*, как и другие важнейшие философски важные концепты – *система*, *понятие*, *процесс* и т.д. – в последнее время превратилось в некое подобие дискурсивного слова – «слова-паразита», используемого для обозначения неких смысловых лакун коммуникации, не поддающихся спонтанной идентификации и словесной актуализации.

Наверно, целесообразно было бы определить информацию как качественно новую субстанцию коммуникации, хотя, на первый взгляд, здесь нет особых отличий от всем хорошо известной *семантики* – содержательной материи речевого взаимодействия. Но «содержание» под маской информации обладает неуловимой аутентичностью, которая носителями практически любого языка (*информация* – интернационализм) ощущается интуитивно. Будучи атрибутом эвристически настроенной человеческой ментальности, информация, как это ни парадоксально, оказалась наиболее востребованной именно в наше время – время тотальной компьютеризации, возможной лишь благодаря использованию алгоритма. Однако в информатике, с легкостью преодолевшей многие лингвистические стереотипы в семантике и синтаксисе, так и не удалось создать параллельную человеческой «натуральной» информации новую «искусственную» информацию: лишенный человеческой ментальности компьютер не «желает» читать, понимать и порождать речь. В данном контексте создание синтетической парадигмы – информационной лингвистики – неизбежный компромисс современной междисциплинарной науки.

Информационная лингвистика – дисциплина, посвященная освоению содержательной специфики коммуникации. В сфере информационных технологий чрезвычайно востребованы лингвистически корректные «информационные» знания. Овладение суммой необходимых знаний в любой сфере человеческой деятельности невозможно без освоения понятийного аппарата, изучения теоретических основ и приобретения навыков практической деятельности. На этих же прин-

ципах основана и методологическая идентичность информационной лингвистики – области знаний и дисциплины, требующей умений структурировать знания, выбирать приоритеты, обобщать, создавать и применять метаописания современной коммуникации.

УДК 81.373.612.2

Е. С. Астапкина, канд. филол. наук
(БГУ, г. Минск)

СПЕЦИФИКА РАЗВИТИЯ ПОЛИСЕМИИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИЛАГАТЕЛЬНЫХ

Признаки, воспринимаемые органами чувств, выражены в значениях качественных прилагательных, которые отражают логику естественной классификации мира человеком. В осмыслении человеком окружающей действительности «качество» играет одну из главных ролей, поскольку именно оно дает возможность не только распознать те или иные фрагменты (объекты) реальности, но и объединить их на основе качественной характеристики, определяя тем самым модель окружающего мира.

Модели семантической деривации прилагательных осязательно-го восприятия могут быть одно-, двух- и трехступенчатыми. При одноступенчатой семантической деривации механизмом развития значения может быть как метафоризация, так и метонимизация. При многоступенчатых переносах картина иная: если на промежуточном этапе значения были образованы только путем метонимии, то связь между начальным и конечным значениями будет метонимическая; в случае, когда начальное и конечное значения опосредованы промежуточным метафорическим значением, связь между ними будет метафорическая. Многоступенчатые модели семантической деривации были отмечены в рамках семантических переносов в семантические целевые области ‘погода, климат’, ‘характер, поведение, эмоции’.

Регулярность использования лексем с семантикой ‘горячий’/’холодный’, ‘сухой’/’мокрый’ для характеристики погодных и климатических условий объясняется тем, что упомянутые признаки могут восприниматься непосредственно (при контакте с предметом) или опосредованно (через воздух). Эта многоступенчатая деривация представляет собой системную метонимию и является устойчивой моделью семантической деривации анализируемых адъективов.

Не менее регулярная двухступенчатая модель семантической деривации была отмечена при употреблении прилагательных с семан-

тикой 'осязание' для описания характера, а также таких проявлений эмоционального состояния, как, например, тон, голос, взгляд. Для прилагательных русского, белорусского и немецкого языков со значением 'холодный' была отмечена следующая двухступенчатая модель семантической деривации: 'холодный' → 'лишенный эмоций' → 'контролируемый разумом' (рус. *холодное решение*; бел. *халодная разважлівасць*; нем. *eine kühle Vernunft* 'холодный разум').

Развитие полисемии по метонимическому типу осуществляется на основе одноступенчатых и многоступенчатых проекций, а метафорическая деривация носит преимущественно одноступенчатый характер.

UDC 655.26:004.9

S. Havenko, Prof., Ph.D., M. Labetska, Assistant, dr.eng.
(Ukrainian Academy of Printing, Lviv)

RESEARCH OF THE DURABILITY OF 3D BRAILLE INSCRIPTIONS

Over the past decades, interest in literature written in Braille has declined sharply, which is directly related to a decrease in the literacy level of visually impaired people. For example, the number of visually impaired schoolchildren who can read in Braille has decreased by almost 40% over the past 50 years. The exacerbation of this problem is primarily due to the high cost of manufacturing printed products in Braille.

The ability to model and manufacture such products for a relatively low price and, moreover, in the shortest lines, is realized using 3D printing technology.

When using three-dimensional printing of Braille font, the most frequently used method of fused deposition modeling is the most common due to the price-quality ratio. But it allows you to get clear tactile copies with a special textured surface, so necessary for the perception of information by blind people. In addition, 3d printing technology uses environmentally friendly materials for the formation of tactile elements, which is especially important in the manufacture of educational materials for children, as well as labels on packaging of food products [1-4]. Since the elements of the Braille font are constantly in direct tactile contact, manufacturers are faced with another requirement, such as providing high durability of relief items. Therefore, the aim of our research was to establish the operational stability of the Braille font obtained by 3D printing. For this purpose in this work,

the research of the change in the geometric parameters (height and diameter) of Braille dot in the process of mechanical wear is carried out.

As a result, we received an array of data on the change of these indicators, which was processed using the software package Statistica 13. The research allowed characterizing the dynamics of changes in the indicators of wear resistance of relief-dot elements. With the help of an electron microscopy, the nature of the destruction of relief elements structure was recorded. The conducted experimental researches allowed determining the value of the operational stability of Braille characters, depending on the intensity of their use, which makes it possible to predict the durability of tactile inscriptions obtained by the method of three-dimensional printing.

LITERATURE

1. Havenko, S. F. & Labetska, M. T. (2014). Printing technology labeling in Braille. Lviv: Liha-Pres, 2014. — 140 c. [in Ukrainian].
2. Butler, B. Yoocan3D Brings 3D Printing and Braille Together to Streamline Communication for the Visually Impaired. Retrieved from <http://3dprint.com/28765/yoocan3d-3d-printing-braille/> [in English].
3. 3D printer to aid the visually impaired students in their educational endeavors. Retrieved from <http://phys.org/news/2014-07-3d-printer-aid-visually-impaired.html#jCp> [in English].
4. Materials for 3D-printing. Retrieved from <http://www.orgprint.com/wiki/3d-pechat/materialy-dlja-3d-pechaty> [in Russian].

Научное издание

ПРИНТТЕХНОЛОГИИ И МЕДИАКОММУНИКАЦИИ

**Материалы докладов 83-й научно-технической конференции
профессорско-преподавательского состава,
научных сотрудников и аспирантов
(с международным участием)
Электронный ресурс**

В авторской редакции

Компьютерная верстка:
Д.М. Медяк, Н.И. Шишкина, Е.О. Черник

Усл. печ. л. 4,24. Уч.-изд. л. 4,38.

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распро-
странителя печатных изданий
№1/227 от 20.03.2014
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.