

ставления о контроле и экспертизе качества товаров. Структурирование курса предполагает его разделение на три модуля. Первый модуль - принципы и методы товароведения, второй – товароведные характеристики и обуславливающие их свойства, третий - формирование и сохранение товароведных характеристик. В рамках модулей выделены компоненты курса, которые позволяют реализовать траекторию обучения как по линейной, так и разветвленной программе. Так третий модуль предусматривает четыре компонента: технологический жизненный цикл товаров; факторы, влияющие на сохранность качества товаров; средства товарной информации; экспертиза качества товаров.

В лабораторном практикуме данного курса предусмотрено выполнение ряда занятий, тематика которых привязана к выделенным модулям. В рамках первого модуля предусмотрены три работы: основные понятия и термины товароведения; систематизация в товароведении, общероссийский классификатор продукции; общероссийские (ОКДП и ОКВЭД) и международный (ТН ВЭД) классификаторы. Во втором модуле выполняются работы: ассортимент товаров, свойства и показатели; оценка конкурентоспособности товаров; несоответствия и дефекты товаров. Третий модуль содержит работы: товарные потери, расчет фактических и нормируемых товарных потерь; информация о товаре, товарные штриховые коды; экспертиза товаров.

Современные материалы и технические решения

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ БУМАГИ И КАРТОНА

Варепо Л.Г.

*Омский государственный технический
университет, Омск, Россия*

Образование изображения происходит при взаимодействии бумаги и краски в процессе печатания. Качество изображения - графическая точность, оптическая плотность, цветовоспроизведение и др., а также бесперебойное протекание технологического процесса зависят от того, как при этом проявляются физические и технические свойства бумаги и краски. Структура бумаги и слоев картона различна, что осложняет прогнозирование их поведения при печатании.

Взаимодействие бумаги и краски сводится, во-первых, к переносу краски с формы на бумагу и образованию оттиска, воспроизводящего оригинала, во-вторых, к закреплению краски на оттиске. Смачивание бумаги краской, ее прилипание к бумаге, приводящее затем к образованию изображения, происходят при контакте бумаги и краски на форме, степень которого зависит от рельефа поверхности. Особенностью взаимодействия краски с бумагой является проникновение краски или ее компонентов в пористую структуру бумаги. В зависимости от пористости бумаги по-разному протекает ее взаимодействие с краской. При печати плашек, большое влияние оказывает толщина материала и равномерность покровного слоя. Если запечатываемый материал имеет значительный разброс по толщине в пределах листа, то давление в зоне печатного контакта распределяется неравномерно, ухудшая тем самым однородность печати и приводя к пятнистости оттиска. В отличие от бумаг, картоны должны обладать высокой жесткостью, каркасностью, барьерными свойствами и прочностью. Для изготовления красочной упаковки используют, как правило, мелованные (покрытые) картоны. Качество покрытия лицевой стороны бумаги и картона влияет как на результат печати, так и на процессы лакирования или тиснения.

Таким образом, исследование рельефа поверхности бумаги и картона, влияния его структуры на печатные свойства, является достаточно актуальным и представляет практический интерес.

В работе приведено исследование свойств поверхности мелованных бумаг и картонов (табл.1) с помощью электронно-лучевого профилографа MICRO MEASURE 3D station. Образец исследуемого материала помещают на предметный столик профилографа, с помощью программного обеспечения производятся необходимые настройки (калибровка, настройка резкости, ввод необходимых параметров). Световым пучком диаметром 2мкм освещают поверхность материала импульсами с частотой 30, 100, 300, 1000Гц, в зависимости от шероховатости ее поверхности. С помощью программного обеспечения профилографа, позволяющего регистрировать полученные измерения и проводить их статистическую обработку с получением различных данных о поверхности исследуемого образца, были определены все параметры шероховатости: R_a , R_z , R_q , R_p , R_v , R_t , R_{sk} , R_{tm} , RT_p , RHT_p . В основном главными параметрами шероховатости поверхности являются два значения:

- Среднее арифметическое отклонение профиля R_a по стандарту ISO 4287 и DIN 4768. R_a - является средним значением абсолютной величины отклонения профиля Y в пределах базовой длины;
- Средняя глубина шероховатости R_z (DIN 4768). R_z - является средним арифметическим из отдельных глубин шероховатости в последовательной выборке длин.

Результаты исследования подтверждают, что характеристика поверхности запечатываемого материала влияет на результат многокрасочной печати.

Согласно данным, представленным в табл.1, R_a картона с однослойным мелованием больше в два раза, чем у картонов двухслойного мелования, что говорит о высокоразвитой микро- и субмикроструктуры поверхности. Показатели неровностей поверхности доказывают, что R_z исследуемых материалов существенно различаются между собой. При увеличении количества слоев мелованного покрытия изменялись как параметры шероховатости, так и площади пиков и впадин. Для матовой мелованной бумаги с одним мелованным слоем характерна большая степень неравномерности поверхности от -5,76 до +6,37 мкм. Сравнение мелованной бумаги с однослойным и трехслойным мелованным покрытием показало, параметр шероховатости R_a в 3-4 раза меньше у последнего. Такая большая степень неравномерности зависит от местных скоплений волокон (уплотнений)

и местных разреженных участков, а также от отдельных грубых неразработанных волокон древесной массы (в 2-х мерном изображении - это красные участки). Самая низкая степень неравномерности поверхности от -1 до +1 мкм характерна для глянцевой мелованной бумаги с тремя слоями мелованного покрытия, что свидетельствует о практически идеально ровном распределении элементов структуры поверхности бумаги, в данном случае параметр шероховатости $R_a = 0,299$ мкм. Печать на материалах с одно-

родной структурой возможна там, где необходима точность передачи высоколинейтурных растровых иллюстраций. При нанесении слоев мелованного покрытия повышается гладкость материала, структура поверхностного слоя становится мелкопористой, что улучшает четкость передачи растровых элементов изображения.

Таблица 1. Параметры шероховатости

| Наименование | Масса г/м ² | Мелование | Ra, мкм | Rz, мкм | Спик, мкм ² | Свп, мкм ² |
|------------------|---------------------------|-------------|---------|---------|---------------------------|--------------------------|
| Картон | 340 | Однослойное | 1,2 | 7,73 | 2194 | 1346 |
| Картон | 340 | Двухслойное | 0,63 | 3,73 | 276 | 3001 |
| Картон | 210 | Однослойное | 1,44 | 8,87 | 1679 | 2253 |
| картон | 205 | Двухслойное | 0,889 | 5,54 | 873 | 1517 |
| Бумага матовая | 80 | однослойное | 1,28 | 8,34 | 1084 | 2998 |
| Бумага матовая | 170 | трехслойное | 0,438 | 3,2 | 544 | 819 |
| Бумага глянцевая | 170 | двухслойное | 0,421 | 4,5 | 874 | 460 |
| Бумага глянцевая | 170 | трехслойное | 0,299 | 3,03 | 553 | 507 |

Проведенный анализ позволит прогнозировать качество оттиска при запечатывании конкретного материала. В момент контакта с бумагой краска под давлением формы вдавливаются в неровности бумаги и проникает в широкие устья ее пор как единая система. После снятия давления начинают действовать капиллярные силы, вызывающие ее впитывание. В случае крупнопористой бумаги и малой вязкости краски она может впитываться целиком, без разделения на компоненты. Мелкопористая же структура бумаги создает условия избирательного впитывания в нее маловязких компонентов краски, масел и растворителей.

В результате избирательного впитывания увеличивается концентрация пигмента в красочном слое, что вызывает повышение прочности коагуляционной структуры краски, способствующей ее закреплению.

Излишнее впитывание краски в бумагу, характерное для бумаг с высокой пористостью, является отрицательным явлением, снижающим качество печатной продукции. Из-за впитывания происходит не только изменение оптической плотности всего изображения, но и изменение размеров отдельных его элементов. Бумага, обладающая неравномерной плотностью (облачностью), не обеспечивает получение оттисков с равномерным распределением краски по толщине и оптической плотности.

О СВЯЗИ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ С ПРИРОДОЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОВАРНЫХ ПОТОКОВ

Дулесов А.С., Дулесов В.А.

*Хакасский государственный университет,
им. Н. Ф. Катанова, Абакан, Россия*

Введение. Прежде чем приступить к обсуждению упомянутой тематики статьи, выделим проблемы становления «физической экономики» как нового научного направления. «Физической экономика», как название, предложено экономистом Л. Ларушем [1].

Большинство процессов протекающих в экономике имеет закономерности присущие физическим процессам. Тем самым у ученых возникает желание понять и описать причины происходящего и объяснить их с использованием законов естественных наук.

Исследование процессов экономики предполагает наличие ряда теорий, таких как классическая (ортодоксальная) экономика, синергетическая экономика и эволюционная экономика [2]. Классическая экономика имеет свой специфический понятийный методологический аппарат и обособлена от естественных наук, и, следовательно, от физики. Две другие теории включают в себя описание поведения развивающихся систем, то есть синергетику, нашедшую широкое применение в биологии, физике, медицине. Синергетическая экономика описана в работах Занга [3] и Лебедева [4]. Эволюционная экономика развивается в том же русле что и синергетическая экономика. Ее родоначальником является Шумпетер [5], а современное состояние отражено в работе [6].

Классическая экономика опирается на предположение о наличии рыночного равновесия между спросом и предложением при фиксированных параметрах. Речь идет о статическом состоянии системы, когда результат процесса предопределен. Эволюционная экономика не исключает необходимости присутствия рыночного равновесия, но предполагает, что равновесие не наступает, поскольку система находится в постоянном движении. Классическая и эволюционная экономики учитывают рыночные отношения, которые присутствуют в физической и синергетической экономиках. Следовательно, данные теории дополняют друг друга.

В технических системах (например, электрические цепи и электрические сети) решение задачи сводится к определению и подстройке параметров системы, с тем, чтобы она достигла конечной цели при оптимальном использовании ресурсов. Такой подход не противоречит возможностям построения целевой функции при решении задач экономики. Однако