

**В.Н. Леонтьев**

С.-Петербургский государственный технологический университет растительных полимеров

Леонтьев Владимир Николаевич родился в 1944 г., окончил в 1967 г. Ленинградский механический институт, профессор кафедры информационно-измерительных технологий и систем управления СПб государственный технологический университет растительных полимеров. Имеет более 120 работ в области исследования влияния качества бумаги на качество печати.  
E-mail: vleco58@mail.ru



### СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ЗАДАЧЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЕЧАТНЫХ СВОЙСТВ БУМАГ\*

Предложен новый системный подход, основанный на использовании информации о качестве печати для управления непосредственно параметрами производства бумаги.

*Ключевые слова:* параметры процесса, производство бумаги, системный подход, качество печати.

В конце 80-х и первой половине 90-х годов XX в. отечественная полиграфия переживала экстенсивное развитие (15...18 % прироста в год). В настоящее время ежегодно в нашей стране производится печатной продукции на сумму порядка 3 млрд р.

Проблемы, связанные с качеством печати, усложнились в связи с появлением новых видов печати, печатного оборудования, в том числе цифровой печати; увеличением доли цветной иллюстративной компоненты в изданиях различного назначения, в офисной и бытовой сферах, упаковке; расширением ассортимента красок, номенклатуры бумаг; необходимостью сокращения продолжительности и расхода материалов в приладке печатного



Рис. 1. Существующая последовательность этапов получения оттиска

оборудования, доля которых в себестоимости продукции резко возросла из-за снижения тиражей; повышением требований потребителя к качеству печатной продукции.

\* В порядке обсуждения.

Возможность решения этой проблемы заключается в применении системного подхода, в основе которого лежит синтез – объединение процессов производства бумаги и печати в единую иерархическую структуру системы управления печатными свойствами бумаг. Целевая функция такой системы – достижение конкурентных преимуществ печатной продукции за счет выбора и/или создания бумаг с необходимой совокупностью печатных свойств.

Результаты проводимых ранее исследований качества печати и влияния на него бумаги, краски и режимов печати не давали в каждом конкретном случае (особенно при производстве иллюстративной продукции) однозначных рекомендаций по настройке режимов печати, выбору бумаги, краски и других расходных материалов.

Сегодняшнее состояние характеризуется тем, что печатники не могут однозначно и корректно сформулировать требования к печатным свойствам бумаг, а бумажники, в свою очередь, не готовы удовлетворить возросшие требования к этим свойствам.

Обзор научных публикаций выявил недостаточную информативность для прогнозирования качества печати таких показателей свойств бумаги, как пористость, шероховатость, облачность, впитывающая способность и др. Данные показатели, являясь органолептическими (эвристическими), не имеют эталонов, что свидетельствует об их качестве и объективности.

На рис. 1 представлена существующая в настоящее время схема получения оттиска, включающая и процессы производства бумаги.

В общем случае эта схема пространственно и во времени имеет разрывы. Первый разрыв свойственен бумажным фабрикам, работающим на привозной целлюлозе, второй связан, как правило, с расположением типографий (вне фабрик по производству бумаги).

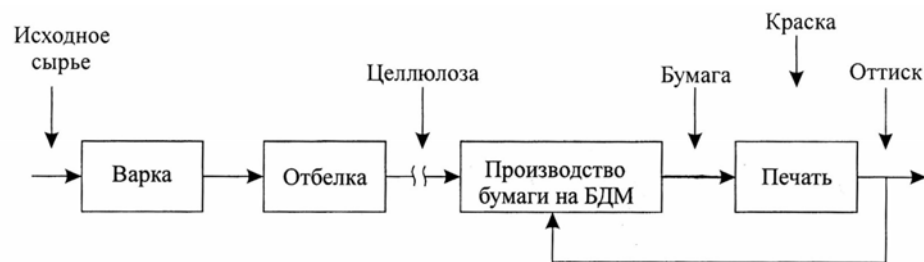


Рис. 2. Системный подход к управлению печатными свойствами бумаг

Результат конкретного способа печати – оттиск, полученный на конкретной печатной машине данной краской, – отражает способность бумаги обеспечить определенное качество печати при определенных совокупных затратах. Приняв это за основу и рассматривая управление печатными свойствами бумаг как задачу управления показателями качества печати, в каче-

стве объекта регулирования берется комплекс, состоящий из БДМ и печатной машины. В качестве управляющих воздействий принимаются технологические параметры производства бумаги на БДМ (процентное содержание лиственной и хвойной целлюлозы и брака, зольность, скорость БДМ, степень помола, рН бумажной массы, содержание наполнителя, соотношение скоростей напуска массы и сетки и др.), непосредственно контролируемые в процессе производства.

Задача формирования печатных свойств бумаги сводится к выбору параметров процесса ее производства, обеспечивающих требуемое (при данной рецептуре бумаги) качество печати. Ее решение предполагает использование основного принципа построения системы – принципа обратной связи. В данном случае он реализуется не на уровне элементов, а на системном уровне, на котором главная обратная связь охватывает как процесс производства бумаги, так и процесс печати (рис. 2).

Применение такого принципа освобождает от учета многочисленных, неоднозначно трактуемых, слабо формализуемых в своих взаимосвязях факторов, влияющих на конечный результат – качество печатной продукции. Это дает возможность реализовать и такое свойство системы, как эмерджентность (целостность), позволяющее выполнять заданную целевую функцию как реализуемую только системой в целом, а не ее отдельными элементами, т.е. дает системе новое качество, отсутствующее у простой суммы ее элементов.

В рамках предлагаемой системы задачи исследований могут быть решены с помощью моделей влияния параметров процесса производства бумаги на показатели качества печати и их использования для поиска параметров производства бумаги, обеспечивающих требуемое качество печати. При этом показатели качества бумаги исключаются из рассмотрения, а потенциальные печатные свойства конкретного вида бумаги характеризуются достигаемыми показателями качества печати и найденными параметрами процесса ее производства.

Исключение показателей качества бумаги из рассмотрения обосновано. Известно, что добавление любого звена в канал передачи информации приводит к неизбежным потерям самой информации. В данном случае таким звеном в традиционной схеме является оценка таких показателей качества бумаги, как шероховатость, пористость, впитывающая способность и др.

Производство бумаги высокоавтоматизировано и основано на эффективном использовании информационных систем получения и обработки информации о параметрах процессов, поэтому имеется возможность сопровождать каждый рулон бумаги не только принятыми оценками основных показателей ее качества, но и данными о технологических параметрах, сопутствующих ее выработке.

Использование предлагаемого системного подхода дает возможность применять не только пассивный, но и активный эксперимент, с помощью которого можно изучать и математически описывать процессы и явления при неполном знании их механизмов.

---

Поскольку в настоящее время скорости печати и производства бумаги стали сопоставимы, можно предположить, например, что для неконтактных видов электронной печати, при наличии систем технического зрения, возможно в режиме «on-line» уже на бумагоделательной машине осуществлять печать тестовых объектов, оценивать по ним показатели качества печати и, управляя параметрами производства бумаги, формировать требуемые печатные свойства бумажного полотна.

Поступила 13.05.09

*V.N. Leontiev*

Saint-Petersburg State Technological University of Plant Polymers

#### **System Approach to Improvement of Paper Printing Characteristics**

A new system approach is proposed based on using the information about the printing quality for direct control of paper manufacturing parameters.

Keywords: process parameters, paper production, system approach, printing quality.

---