

*Метою роботи є аналіз особливостей процесів підготовки основних витратних матеріалів до друку. Особливість запропонованого підходу полягає в тому, що для досліджень обраний тільки папір*

*Ключові слова: папір, процес акліматизації паперу, температура паперу*

*Целью работы является анализ особенностей процессов подготовки основных расходных материалов к печатанию. Особенность предложенного подхода состоит в том, что для исследований выбрана только бумага*

*Ключевые слова: бумага, процесс акклиматизации бумаги, температура бумаги*

*The aim of the work is the analysis of the peculiarities of the preparation processes of basic consumable materials for printing. Feature of the research is that for research selected only paper*

*Keywords: paper, the process of acclimatization paper, the temperature of the paper*

# ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОДГОТОВКИ РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ К ПРОЦЕССУ ПЕЧАТИ

**Ю. А. Шевченко**

Кафедра «Медиасистемы и технологии»  
Харьковский национальный университет  
радиоэлектроники  
пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 63000  
Контактный тел.: (057) 340-67-31  
E-mail: yula4ka@bigmir.net

## Введение

Основным материалом при производстве полиграфической продукции на сегодняшний день является бумага.

Ближайшие ее конкуренты – различные картоны и полимерные пленки.

Однако для большинства продукции важнейшей остается бумага.

Качество многокрасочной продукции в большей степени определяется свойствами бумаги. Поскольку на бумагу наносится краска, то качество оттисков существенно зависит от степени соответствия краски и бумаги, на которую она наносится.

Свойства бумаги оказывают существенное влияние и на качество послепечатных процессов, а также на эксплуатационные характеристики полиграфической продукции.

Бумага на пути от изготовления до получения готовой продукции испытывает многократные воздействия различного рода, основными из которых являются: механические – при погрузке-разгрузке и транспортировке, как от производителя к потребителю, так и у самого потребителя (на полиграфическом предприятии); климатические – при транспортировке, хранении на складах типографий, транспортировке в цехах и пр.

Температурно-влажностные воздействия сопровождают бумагу в самом процессе печатания, особенно при офсетной печати.

Эти воздействия могут оказывать существенное влияние на состояние бумаги, а это приведет к изменению качества готовой продукции [1].

Аналізу сучасного станова питання підготовки паперу до друку на діючому підприємстві і присвячено дане дослідження. В результаті

выполнения работы будут сформулированы рекомендации о возможных путях получения более точных данных о состоянии бумаги в процессе ее подготовки к печатанию.

## Системный анализ проблемы

Известно, что температура и относительная влажность воздуха оказывают существенное влияние на поведение некоторых материалов, в частности, на бумагу. Влага, которая присутствует в бумаге, может быть трех типов:

- химически связанная (соединяется с целлюлозой посредством водородных связей);
- абсорбционная (обволакивает целлюлозные волокна мономолекулярным слоем);
- структурированная (конденсируется в порах и капиллярах и обволакивает волокна тончайшей водной прослойкой).

Бумага обладает свойством гигроскопичности, поэтому ее влажность – величина не постоянная и зависит от влажности окружающей среды. При температуре 18-22°C и относительной влажности воздуха 45-60%, в бумаге имеется химическая и адсорбирующая влага, а структурированная проявляется только при переувлажнении.

Установлено, что на состояние бумаги существенное влияние оказывает стабильность температурно-влажностного режима. Изменения режима изменяют размеры бумаги и при многокрасочной печати усложняют приводку; изменяются характеристики увлажняющего раствора – результат аналогичный.

Решением проблемы может быть создание постоянного микроклимата за счет кондиционирования воздуха в производственном цеху. Это же относится и

к поддержанию в воздухе определенного количества влаги.

Такие мероприятия необходимы, чтобы исключить возникновение деформационных процессов бумаги за счет повышения влажности или увеличение вероятности появления статических зарядов на поверхности бумаги при уменьшении влажности.

Влажностно-температурный режим является частью общей проблемы – проблемы обеспечения полного соответствия основных печатных материалов друг другу, а также назначению и характеру полиграфического оформления продукции, типу применяемого печатного оборудования и климатическим условиям окружающей среды.

Во всех случаях изменение состояния бумаги должны контролироваться.

Таким образом, задачей исследования является определение возможности и разработка мероприятий, которые направлены на определение температурного состояния бумаги в процессе ее подготовки к печатанию.

### Стандартный процесс акклиматизации

Акклиматизация бумаги – приведение влагосодержания печатной бумаги в равновесное состояние с влажностью окружающего воздуха. Как правило, бумагу выдерживают не менее суток в печатном цехе в подвешенном состоянии или в небольших стопах. Рациональнее выполнять в специальных помещениях.

Акклиматизация бумаги обеспечивает равновесную влажность бумаги с влажностью воздуха в печатном цехе с учетом увлажнения ее в процессе печатания. Акклиматизацией принято называть процесс подготовки бумаги к многокрасочной печати. Акклиматизацию производственных помещений называют кондиционированием.

Для акклиматизации бумагу развешивают на специальных передвижных или стационарных вешалах, в акклиматизационных устройствах непосредственно в печатном цехе или в особых помещениях – акклиматизационных камерах [2].

Акклиматизация бумаги непосредственно в печатном цехе не дает требуемых результатов.

К недостаткам этого способа, который до сих пор распространен на полиграфических предприятиях, следует отнести неравномерную температуру воздуха над печатными машинами и загрязнение воздуха цеха бумажной пылью.

Акклиматизировать бумагу следует в помещении, имеющем специальные акклиматизационные камеры. Для более быстрой акклиматизации лучше применять движущиеся транспортеры, на вешалах которых в зажимах небольшими пачками укрепляют бумагу.

Движение транспортера обеспечивает лучшую циркуляцию воздуха вокруг листов бумаги. В камере акклиматизации температура и относительная влажность воздуха регулируются приточно-вытяжной вентиляционной установкой.

Кроме акклиматизационной камеры с поступательно движущимися транспортерами, применяют

акклиматизаторы карусельного типа. Достоинство такой камеры – относительно небольшие габаритные размеры [3].

Изменение влажности воздуха негативно влияет на производственный процесс по следующим причинам:

- изменение линейных размеров бумаги, картона, переплетных материалов;
- накапливание электростатических зарядов на бумаге, картоне, пленках;
- отсутствие комфортных условий труда и увеличение заболеваний среди работников типографий.

Требуемая относительная влажность воздуха для офсетного цеха –  $20 \pm 3^\circ\text{C}$  при влажности воздуха 40-60%.

### Определение перечня данных, необходимых для построения модели процесса подготовки бумаги

Первым этапом решения задачи контроля процесса акклиматизации бумаги является получение данных об изменении температуры бумаги во времени.

Далее необходимо проанализировать полученные данные и возможность на их основе построить модель процесса акклиматизации.

Для построения модели следует определить перечень данных, необходимых для построения модели.

Следующий шаг – построение модели процесса акклиматизации.

Получение экспериментальных данных о процессе акклиматизации планируется получать в следующей последовательности:

а) определить измеряемые параметры – температура бумаги, время необходимое для протекания процесса акклиматизации, а также форма и размеры массы акклиматизируемой бумаги;

б) определить интервалы измерений по каждой из измеряемых величин:

1) температура –  $5^\circ\text{C}$  (учитывая характеристики пирометра, точность измерений модели AR300 составляет  $\pm 2^\circ\text{C}$ );

2) форма массы бумаги – стопа (параллелепипед), размеры стопы:

84x108x20; 84x108x45; 84x108x65; 84x108x90;  
84x108x110 и 84x108x220 см;

3) время изменения температуры – час;

в) определить предполагаемый интервал температур – бумага транспортируется в условиях воздействия солнца и может разогреваться (для нашего региона) до плюс  $45-55^\circ\text{C}$ , а зимой – охлаждаться до минус  $25-35^\circ\text{C}$ ; температура в цеху, где проводится акклиматизация –  $18-22^\circ\text{C}$ , выбрав «положительную» часть, получаем диапазон измерений –  $18-55^\circ\text{C}$ ;

г) для данного диапазона температур выполнить измерения для указанных стоп бумаги, через указанные интервалы времени;

д) оформить результаты в виде таблиц.

По полученным данным были построены графики (рис. 1), которые позволили получить «неизмеренные» участки изменения температуры во времени.

В соответствии с описанным выше планом были проведены:

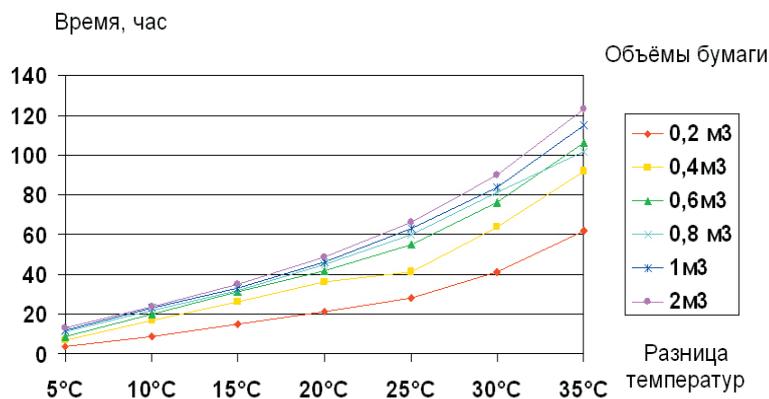


Рис. 1. График зависимости температуры от времени акклиматизации бумаги

- замеры температуры верхней и боковых поверхностей стоп различной высоты: 0,2; 0,45; 0,65; 0,9; 1,1 и 2,2 м (0,2, 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 2,0 м<sup>3</sup>);

- замеры температуры верхней (горизонтальной поверхности) через каждый час в течение одной смены на протяжении рабочей недели.

Бумага, поступившая на акклиматизацию имела температуру около 50°C, основываясь на показаниях измерительного прибора.

По полученным данным были построены графики (рис. 1), которые позволили получить «неизмеренные» участки изменения температуры во времени.

По уточненным графикам, строится табл. 1, в которой строки таблицы – изменения температуры (интервал 5°C), столбцы – объемы бумаги, м<sup>3</sup> (высота стоп – 0,2 м, 0,45 м...2,2 м), а на пересечении столбцов и строк находится время акклиматизации, час.

Таблица 1

Время акклиматизации в часах при разнице температуры бумаги и печатного цеха

Объем упаковки, м <sup>3</sup>	Значение разницы температур						
	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
0,2	4	9	15	21	28	41	62
0,4	7	17	26	36	41	64	92
0,6	9	20	31	42	55	76	106
0,8	11	22	32	45	60	81	102
1,0	12	23	33	46	63	84	115
2,0	13	24	35	49	66	90	123

## Заключение

Полученные в результате проведения экспериментов данные позволяют сформулировать следующие рекомендации по определению основных изменяемых параметров бумаги при ее акклиматизации – зависимости времени акклиматизации от температуры бумаги, поступившей в цех:

а) для получения более достоверной информации о ходе протекания процесса акклиматизации необходимо использовать более точную в плане измерения температуры аппаратуру, например, пирометр той же серии AR892 – более дорогой, но обеспечивающий точность измерений в диапазоне от 0°C до 300°C –  $\pm 1,5^\circ\text{C}$  и имеющий ряд полезных дополнительных функций – контроллер, разъем для штатива, интерфейс и шнур RS232, ПО для ПК;

б) используя возможности данного пирометра, необходимо установить наиболее информативные точки поверхностей стопы или отсутствие различия температур на данных поверхностях в процессе акклиматизации;

в) уточнить полученные ранее экспериментальные данные и на их основании построить уточненную таблицу – аналог таблицы 6.4;

г) по уточненным данным построить 3-х мерную модель процесса акклиматизации;

д) используя данную модель, математически определить функцию, наиболее точно ее описывающую.

## Литература

1. Виды бумаги. Современная бумага [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.librero.ru.htm>. – 10.12.2011 г. – Загл. с экрана.
2. Акклиматизация бумаги [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://uwfoto.ru/bumagi21.html> – 18.08.2011 г. – Загл. с экрана.
3. Полиграфия. Ежедневник расходных материалов в Украине. Акклиматизация печатной краски и бумаги. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://poligraf-snab.com>. – 26.05.2010 г. – Загл. с экрана.