

can use the instrument to derive a better understanding of exactly how quickly water is imbibed when sizing changes are made, raising the prospect of significant cost savings being possible through altering either the chemical type or amount of size (or sizing promoter) added, so allowing the correct sizing properties for the grade being manufactured to be *designed*.

Whatever the requirements, the ACT 2500 offers so many advantages over traditional sizing measurements that it is well worth investigating, especially if you are producing on high-performance fast paper machines where rapid feedback of results is imperative, or are manufacturing high value-added products where correct design of sizing performance offers commercial advantages.

The ACT 2500 is manufactured by:

Messmer Büchel

Fokkerstraat 24, 3905 KV Veenendaal, Netherlands T: +31 (0)318 521500. E: buchel@buchelbv.com

Thanks also are due to **Test-Tech** (Paper Testing and Technology Ltd) of Amer-sham (PITA Corporate Members) for hosting the demonstration of the instrument.

REFERENCES

1 Chamberlain, D. History of Paper Test Instrumentation Part 2: Sizing Testers / *The Quarterly (Journal of the British Association of Paper Historians)*, No.56, October 2005, pp. 15–27.

2 Cobb, R.M. & Lowe, D.V. A Sizing Test and Sizing Theory / *Technical Association Papers*, Series XVII, 1934, pp. 213–216.

3 Ya Jun Zhou Time and Size Wait for No Man / *Paper Technology*, Vol.32, No.7, July 1991, pp.19–22. – Julius Grant & PMATA prize winning essay.

УДК 676.22 : 67.03

А.О. Новиков¹, нач. бумажного производства
Е.В. Дубоделова², ст. препод., канд. техн. наук
О.А. Новосельская², ст. препод., канд. техн. наук
С.А. Гордейко², ассист., канд. техн. наук sveta_gordeiko@mail.ru
Т.В. Соловьева², проф., д-р техн. наук
(¹УП «Борисовская фабрика» Гознака, г. Борисов; ²БГТУ, г. Минск)

БУМАГА ДЛЯ ПЕЧАТИ, СОДЕРЖАЩАЯ ХЛОПКОВУЮ ЦЕЛЛЮЛОЗУ

Более 40% выпускаемой бумажной продукции составляет бумага для печати, требования к качеству которой непрерывно возрастают, особенно к бумаге специального назначения (документная, бумага для паспортов и т.д.). Это обуславливает

повышенное внимание к ее функциональным свойствам и направлениям применения [1].

Бумага, изготовленная из хлопковой целлюлозы, отличается повышенной долговечностью и хорошей сорбционной способностью [2]. Но данный вид волокнистого сырья (хлопковая целлюлоза) очень “трудно” подвергается воздействию размалывающего и ронпускающего оборудований в связи с тем, что ее реакционная способность, по сравнению с древесной целлюлозой, понижена. Кроме того, хлопковая целлюлоза плохо удерживает наполнитель и проклеивающие вещества в композиции бумаги, отсюда – снижение прочности и водостойкости последней [3].

Целью данного исследования явился поиск современных технологических решений по изготовлению бумаги для печати со специальными свойствами за счет использования приемов, позволяющих усилить позитивные свойства хлопковой целлюлозы и невилировать ее негативные.

Объектами исследования являлись: бумажные массы из хлопковой целлюлозы совместно с беленой сульфатной целлюлозой хвойных пород в различных соотношениях и образцы бумаги (массой 88 ± 3 г/м²), полученные из этих бумажных масс.

В качестве проклеивающих веществ использовали систему, состоящую из АКД (Dumar) и катионного крахмала с дополнительно введенными анионными группами (Vector), в качестве наполнителя применяли мраморный кальцит (Hydrocarb). Использование хлопковой целлюлозы в технологическом процессе получения бумаги вызвало необходимость исследования особенностей проведения основных его стадий: подготовки и размола волокнистых полуфабрикатов, наполнения и проклейки бумажной массы.

Исследования размола волокнистых полуфабрикатов позволило, в результате полученных экспериментальных данных, определить способ его проведения – в две ступени. При этом на первой ступени наиболее результативным явилось осуществление предварительного укорачивания волокон, а на второй – одновременно реализуемых процессов измельчения и фибриллирования волокон.

Для первой ступени размола определены следующие оптимальные значения параметров лабораторного размалывающего комплекта ЛКР-1: частота вращения ротора дисковой мельницы – 1450 об/мин, величина межножевого зазора – 0,6 мм, продолжительность процесса – 15 мин. На второй ступени размола параметры составили: частота вращения – 1600 об/мин, величина межножевого зазора – 0,45 мм, продолжительность процесса – 10 мин.

Основные показатели волокнистой суспензии из хлопковой целлюлозы после двухступенчатого размола имели следующие значения: степень помола – 54–56 °ШР, показатель средневзвешенной длины волокна – 53–55 дг, скорость обезвоживания – 9,3–9,5 мл/с.

Полученные лабораторные данные по двухступенчатому размолу хлопковой целлюлозы позволили разработать схему подготовки и подачи бумажной массы на бумагоделательную машину, включающую раздельный размол хвойной целлюлозы по принятому режиму и хлопковой – по разработанному режиму. В то же время, эксперимент показал, что добавление хлопковой целлюлозы, размолотой даже при оптимальных параметрах, приводит к снижению прочности готовых образцов бумаги, однако, степень этого снижения с увеличением дозировки хлопковой целлюлозы после старения бумаги была значительно меньше (таблица 1). Этот факт имеет особую значимость и подтверждает актуальность и важность использования в композиции бумаги специального назначения хлопковой целлюлозы.

Таблица 1 – Влияние содержания хлопковой целлюлозы на свойства бумаги

Наименование показателей	Значения показателей до и после старения бумаги с различным содержанием хлопковой целлюлозы									
	<i>до старения</i>					<i>после старения</i>				
Содержание хлопковой целлюлозы, %	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
Белизна, %	79,3	81,5	82,4	83,8	84,2	62,9	68,7	70,4	72,8	73,4
Сопротивление продавливанию, мН	680	520	360	280	200	320	268	240	200	190
Прочность на излом при многократных перегибах, ч.д.п.	2032	1567	680	420	170	1011	879	546	374	308
Разрывная длина, км	7,31	5,87	5,08	3,56	2,56	7,00	5,52	4,62	3,13	2,48

В ходе эксперимента были найдены оптимальные расходы волокнистых полуфабрикатов (30% хлопковой целлюлозы и 70% хвойной целлюлозы), проклеивающих веществ в виде системы реагентов и наполнителя. Разработанная схема введения в бумажную массу необходимых химикатов, предусматривает введение наполнителя (в виде мраморного кальцита, модифицированного катионным крахмалом – расход 6,4 кг/т) в композиционный бассейн, а проклеивающую систему (АКД – расход 6,44 кг/т и окисленный крахмал с дополнительно введенными анионными группами (Vector) – расход 6,39 кг/т) – в бак постоянного уровня.

По результатам лабораторных исследований были проведены опытно-промышленные испытания разработанной технологии на предприятии “Бумажная фабрика” Гознака.

В таблице 2 представлена характеристика показателей качества бумаги для паспортов, предъявляемых нормативными документами РФ и РБ, в сравнении с показателями качества бумаги, изготовленной с применением разработанных технологических решений с использованием хлопковой целлюлозы.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика показателей качества бумаги промышленного изготовления

Наименование показателей	Значение показателей		
	требования к бумаге		промышленные образцы бумаги с содержанием в композиции хлопковой целлюлозы
	РФ	РБ	
Масса бумаги площадью 1 м ² , г	88±3	88±3	88±3
Толщина, мкм	105±7	105±7	107
Прочность на излом при многократных перегибах в среднем по двум направлениям (ч.д.п.), не менее	100	280	305
Разрывная длина в среднем по двум направлениям, км	3,5	4,5	5,4
Влагопрочность, %	15	15	40
Поверхностная впитываемость воды при одностороннем смачивании (Кобб 30), г/м ²	–	–	18
Степень проклейки, мм, не менее	1,8	2,0	2,0
Гладкость по верхней/сеточной стороне, с	–	30–80/ 15–30	40/42
Непрозрачность, % не менее	89	89	89
Белизна по верхней стороне, %, не менее	–	84	85,7
Содержание золы, %	–	–	9,5
Стойкость поверхности бумаги к выщипыванию, м/с, не менее, № теста по Денисону	2,2	2,2	2,2 16
Сорность, число соринок на 1 м ² площадью от 0,1 до 0,3 мм ² , не более	100	100	56

Как видно из таблицы, полученная в промышленных условиях по разработанной технологии бумага для паспортов по всем показателям качества превосходит бумагу, требования к которой

предъявляют заказчики РФ и РБ. Об этом свидетельствуют увеличение таких показателей, как прочность на излом при многократных перегибах от 280 до 305 ч.д.п., разрывная длина – от 4,5 до 5,4 км, влагопрочность от 15 до 40%, белизна по верхней стороне – от 84 до 85,7%.

ЛИТЕРАТУРА

1 Технология целлюлозно-бумажных производств. Т. II. Производство бумаги и картона. Ч. 1: Технология производства и обработки бумаги и картона. – СПб.: Политехника, 2005.

2 Черная Н. В. Технология производства бумаги и картона: учеб. пособие для студентов/ Н. В. Черная, В. Л. Колесников, Н. В. Жолне-рович. Минск: БГТУ, 2013.

3 Блинушова О.И. // Химия растительного сырья. 2008. №1 С. 131–138.

УДК 676.017

М.А. Иконникова¹, магистрант ikonnikova.margo@yandex.ru;

Т.А. Королёва¹, доц., канд. техн. наук;

Ю.В. Севастьянова¹, доц., канд. техн. наук;

К.А. Иванов², рук-ль консалтингового направления, канд. техн. наук

(¹ С(А)ФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск;

²ООО «Макорус», г. Санкт-Петербург)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДРЕВЕСНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧАТНЫХ ВИДОВ БУМАГ

Недревесное растительное сырье – лен, конопля, джут, кенаф, багасса, солома, тростник – исторически является сырьем для производства различных целлюлозно-бумажных материалов в таких странах, как Китай, Индия, Египет [1].

В зависимости от способа переработки недревесного однолетнего сырья полученный полуфабрикат может быть использован как при производстве различных видов картона, оберточной бумаги, так и при производстве писчих и печатных видов бумаг средних и высоких сортов [2].

В данной работе по заказу ООО «Макорус» (www.makorus.com, Санкт-Петербург) и ТОО «Kagaz Shahary SEZ» (Казахстан) в лабораторных условиях исследовалась возможность получения полуфабриката из технической пеньки, пригодного для производства печатных видов бумаг.

В таких странах как Швейцария, Бельгия, Турция, Норвегия из технической пеньки получают папиросную и фильтровальную бума-