

рудования ЦКП НО «Арктика» Северного (Арктического) федерального университета имени М.В.Ломоносова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wang T., Jónsdóttir R., Liu H., Gu L., Kristinsson H.G., Raghavan S., Olafsdóttir G. Antioxidant capacities of phlorotannins extracted from the brown algae *Fucus vesiculosus* // Agricultural and food chemistry. - 2012. – № 60. – Р. 5874–5883.
2. ГОСТ ИСО 14502-1-2010. Чай. Метод определения общего содержания полифенолов. – Москва. – 2010. – 14 с.

УДК 676.017.72

Т.В. Соловьева¹ проф., д-р техн. наук
О.А. Новосельская¹ канд. техн. наук, И. Г. Громыко¹ канд. техн. наук
А.А. Пенкин¹ доц., канд. техн. наук, В.А. Свистунова¹ аспирант
А.О. Новиков² нач. бум. производства
(¹БГТУ, г. Минск; ²УП «Бумажная фабрика» Гознака, г. Борисов, Беларусь)

ПЕЧАТНЫЕ СВОЙСТВА БУМАГИ СОДЕРЖАЩЕЙ ХЛОПКОВУЮ ЦЕЛЛЮЛОЗУ

В Республике Беларусь более 90% газетной и книжно-журнальной продукции запечатывается офсетным способом печати [1]. В офсетной печати требуется меньшее давление, офсетная бумага не требует отделки на суперкаландре, меньше расходуется краски и меньше затруднений от статического электричества. Однако бумага для офсетной печати должна иметь повышенную прочность поверхности, быть клееной и отличаться повышенной стабильностью размешивания при увлажнении и последующем высыхании, для чего среди прочих условий требуется тщательное кондиционирование бумаги перед печатью [2].

Известно, что большое значение для придания высоких печатных свойств бумажной продукции имеет оптимальный фракционный состав бумажной массы, поэтому перед нами стояла задача по оценке печатных характеристик различных марок бумаги с отличным содержанием волокнистых композиций.

Определение печатных свойств бумаги проводили согласно ГОСТ 24356-80 и ISO 3783. Согласно указанным ТНПА основными параметрами качества печати являются стойкость поверхности к выщипыванию, величина растиривания, значения оптической плотно-

сти, контраста печати, которые могут существенно изменяться с изменением структуры и вида бумаги.

Определение стойкости поверхности к выщипыванию осуществляли в лаборатории по структурным, электрокинетическим и физико-механическим испытаниям целлюлозы, бумаги и картона УО БГТУ на пробопечатном устройстве IGT, с предварительной подготовкой препарата в раскатном устройстве IGT High Speed Inking Unit 4. Оценка расстояния, на котором происходил отрыв волокон от поверхности бумаги, проводилась на просмотром устройстве IGT Testing Systems. По таблице, приведенной в ISO 3783, для заданных параметров печати определяли величину стойкости поверхности к выщипыванию.

Результаты испытаний печатных свойств образцов бумаги для изготовления потребительских товаров и офсетной с использованием в их композиции макулатуры представлены в таблицах 1, 2 соответственно.

Таблица 1 – Печатные свойства образцов бумаги для изготовления потребительских товаров

Содержание в композиции, %		Стойкость поверхности к выщипыванию	Оптическая плотность	
хвойная / лиственновая целлюлоза	макулатура		$D_{\text{нач}}$	$D_{\text{кон}}$
100 / 0	0	4,86	1,86	1,78
80 / 10	10	4,34	1,72	1,66
60 / 20	20	4,08	1,58	1,37
40 / 30	30	3,20	1,31	0,99
20 / 40	40	3,09	1,11	0,88

Таблица 2 – Печатные свойства образцов бумаги офсетной

Содержание в композиции, %			Стойкость поверхности к выщипыванию, м/с	Оптическая плотность	
хвойной целлюлозы	лиственновой целлюлозы	макулатура		$D_{\text{нач}}$	$D_{\text{кон}}$
1	2	3	4	5	6
60	40	–	4,76	1,60	1,51
	20	20	4,10	1,54	1,34
	–	40	3,41	1,36	1,18
50	50	–	4,60	1,58	1,44
	30	20	4,04	1,42	1,25
	–	50	3,21	1,24	1,06
40	60	–	4,58	1,61	1,51
	40	20	3,92	1,38	1,23
	–	60	3,30	1,09	0,87

Данные таблицы показывают, что офсетная бумага характеризуется большей сомкнутостью поверхности листа. Это приводит к уменьшению разницы в начальной и конечной оптической плотности оттиска и, как следствие увеличением усредненных показателей. В целом изменение состава по волокну за счет варировавания содержания лиственной и хвойной целлюлозы к существенному изменению результатов испытания печатных свойств бумаги не приводит. Однако увеличение содержания лиственной целлюлозы приводит к снижению максимальной оптической плотности ($D_{\text{нач}}$), но уменьшает разницу между значениями начальной и конечной плотности. Основное влияние на показатели оказывает содержание макулатуры, которая увеличивает пористость бумаги, неоднородность структуры поверхности, и в целом снижает показатели печатных свойств.

Определение печатных свойств бумаги с использованием только одного показателя не может полностью охарактеризовать ее свойства. Растущие требования к качеству бумаги способствуют повышению красочности продукции. Поэтому для оценки печатных свойств бумаги необходимым условием является анализ взаимодействия краски с бумагой, который осуществлялся по показателю оптической плотности красочного слоя. Учитывая лабораторные условия проведения испытаний, для определения печатных свойств бумаги применяли струйный принтер EPSON Stylus Photo 1410, который позволяет осуществлять запечатывание способом, приближенным к реальному технологическому процессу. Контрольная тестовая шкала [3] позволила расширить перечень анализируемых показателей и оценить печатные свойства бумаги по реальным параметрам печатного изображения: проценту растиривания растровой точки в процессе печати, воспроизводимости шрифтов и разрешающей способности поверхности бумаги (таблица 3).

При попадании на бумагу происходит взаимодействие краски с бумагой, которое выражается в значительном изменении показателей качества печати. Согласно данным таблицы 3 бумага офсетная воспроизводит меньшую величину растиривания, более высокую разрешающую и выделяющую способность. Это объясняется лучшей структурой поверхности по сравнению с бумагой для изготовления потребительских товаров. Введение в композицию лиственной целлюлозы изменяет однородность поверхности и вызывает некоторое снижение показателей растиривания (для офсетной бумаги 50% растровая точка изменяется с 60,1 до 63,8%, в бумаге для изготовления потребительских товаров – с 61,4 до 66%). Величина растиривания при этом для офсетной бумаги является в пределах нормы и составляет

ет 13,8%, в бумаге для изготовления потребительских товаров выходит за пределы нормы начиная с содержания в композиции лиственной целлюлозы 60%, поскольку предельно допустимая норма составляет 15%.

Таблица 3 – Печатные свойства бумаги для изготовления потребительских товаров и офсетной печати

Наименование показателя	Содержание в композиции целлюлозы хвойной / лиственной				
	100 / 0	80 / 20	60 / 40	40 / 60	20 / 80
Бумага для изготовления потребительских товаров					
1. Процент растиривания растровых элементов, %	– 100	100	100	100	100
	– 95	100	100	100	100
	– 80	88,8	89,1	89,6	92,4
	– 50	61,4	62,1	64,5	65,8
	– 20	34,1	36,7	37,4	37,8
	– 5	10,4	11,2	12,8	14,3
2. Разрешающая способность, мкм					
3. Воспроизведение шрифтов, п.					
Arial	3	3	3	3	4
	Times	4	4	4	5
	Scrypt	5	5	6	6
Бумага для офсетной печати					
1. Процент растиривания растровых элементов, %	– 100	100	100	100	100
	– 95	99,4	100	100	100
	– 80	96,8	98,9	99,1	99,4
	– 50	60,1	61,2	61,7	63,8
	– 20	28,7	31,4	34,5	35,1
	– 5	9,8	11,4	11,8	12,3
2. Разрешающая способность, мкм					
3. Воспроизведение шрифтов, п.					
Arial	3	3	3	3	—
	Times	3	4	4	—
	Scrypt	4	5	5	—

Разрешающая способность практически не изменяется. Воспроизведение шрифтов с увеличением содержания лиственной целлюлозы значительно ухудшается (на 2 п., что соответствует изменению выделяющей способности на ~1 мм). Таким образом, можно сделать вывод, что бумага, содержащая в своей композиции различные виды целлюлозы, может существенно влиять на печатные свойства бумаги и требует корректировки режимов ее дозирования в технологическом процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терентьев, И. Вся рулонная рать: развитие и тенденции рынка офсетной печати / И. терентьев // Publish. – 2008. – № 8. – С. 30–45.
2. Oittinen, P. Papermaking Science and Technology. Printing. / P. Oittinen, H. Saarelma. – Helsinki: Jyvaskyla, 2000. – 111 p.
3. Novoselskaya O. A. Scale Control and Quality Management of Printed Image Parameters / O. A. Novoselskaya, V. L. Kolesnikov, T. V. Solov'eva, I. V. Nagornova, E. B. Babluyk, O. V. Trapeznikova // Journal of Physics: Conference Series. – Vol. 858. – 2017. – 012022 (9 p).

УДК 676

Н.В. Виноградов, Э.Л.Аким, проф., д-р техн. наук
(Санкт-Петербургский государственный университет промышленных
технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург, Россия)

КОМПРЕССИОННЫЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННИЦЫ И ИХ РОЛЬ ПРИ ПРОМЫВКЕ ЛИСТВЕННИЧНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Лесные запасы России состоят на 58% из сосны и лиственницы (сибирской и даурской). Лиственница – это ценная хвойная порода, которая широко используется в строительстве, в мебельной и целлюлозно-бумажной промышленности, а также в фармакологии.

В связи с наличием в древесине лиственницы большого количества водорастворимых веществ, оказывающих значительное влияние на традиционный процесс варки, до недавнего времени использование древесины лиственницы в производстве целлюлозы было затруднено. Данная проблема была успешно разрешена в рамках проекта «Лиственница». Как известно, древесина лиственницы имеет существенные морфологические отличия от традиционных хвойных пород – ели и сосны, что также оказывает влияние на процессы получения целлюлозы из древесины лиственницы.

В связи с переходом на наилучшие доступные технологии российские целлюлозно-бумажные предприятия будут ставить в дополнение к традиционным системам отбелки целлюлозы ступень кислородной делигнификации. Соответственно, возникает задача усовершенствования и промывки целлюлозы, которая является важнейшим элементом линии производства беленой целлюлозы. Качество промывки целлюлозы напрямую влияет как на эффективность работы выпарной станции, так и на эффективность работы и количество потребляемых химикатов на различных ступенях отбелки [1].