

evaluating print quality is a combination of subjective visual and objective measurements. As you know, the two main determinants of color print quality are resolution, measured in dots per inch (dpi), and the number of levels or gradations that can be printed in point. The purpose of this work was to conduct an objective analysis of the quality of digital imprints and color information by examining their gradation characteristics.

Based on the statistical processing of the results of the experimental studies, graphical dependences of the gradation transfer of the color toner image and digital imprints were constructed. An objective analysis of the quality of tonal reproduction in digital printing was carried out by measuring the optical density of imprints and comparing them with a reference sample, showed slight, visually insignificant deviations. Experimental studies have made it possible to establish the stability of color transfer on specific digital devices under specified printing conditions.

УДК 676.1.022.1:668.743.54

Ж. Е. Ибраева, ассоц. проф., канд. хим. наук
(КазНПУ им.Абая, г.Алматы, РК);

К. Акатан, докторант
(ВКГУ им.С.Аманжолова, г.Усть-Каменогорск, РК)

С. К. Кабдрахманова, канд. тех. наук
(КазНИТУ им.К.И.Сатпаева, г.Алматы, РК)

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ НЕДРЕВЕСНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ОРГАНОСОЛЬВЕНТНЫМ СПОСОБОМ

Основным достоинством технологии производства целлюлозы из недревесного сырья является ее воспроизводимость и невысокая стоимость. Например, из 1 кг конопли можно получить в четыре раза больше бумаги, чем из такого же количества древесной массы [1, 2].

Получение целлюлозы из недревесного растительного сырья можно осуществить как традиционными щелочными способами делигнификации, так и современными методами [3]. Перспективные направления в развитии технологии органосольвентной варки недревесного сырья связаны с использованием окислителей, повышающих содержание целлюлозы в получаемом продукте. В качестве окислителей, способных делигнифицировать растительное сырье, часто используют пероксид водорода и озон, которые являются экологиче-

ски чистыми реагентами. Процесс осуществляется обычно в растворах органических кислот или спиртов.

Органосольвентный способ варки недревесного растительного сырья, являясь экологически малоопасными, позволяет получать техническую целлюлозу с высоким выходом и уникальными свойствами в одну стадию без применения хлорсодержащих реагентов.

Техническая конопля, использованная в качестве исходного растительного сырья, не содержит наркотических веществ в отличие от индийской (гашишной) конопли и включает в себя две составляющие: длиноволокнистая фракция (ДВФ, пенька), волокно, получаемое из стеблей технической конопли, и коротковолокнистая фракция (КВФ, костра), низкосортное короткое волокно. В таблице представлены сравнительные данные физических и химических характеристик волокон древесного и растительного происхождения, из которой следует, что по своему химическому составу техническая конопля близка к древесине эвкалипта, являющейся основным сырьем в производстве печатной бумаги в Южной Америке.

Таблица – Физические и химические характеристики различных волокон [4]

Параметр	Сосна	Эвкалипт	Солома	Конопля
Длина волокна, мм	4,0	0,7-1,4	1,2-1,5	0,7-55
Целлюлоза, %	42	46	33-40	45-72
Гемичеселлюлоза, %	25	27	24-28	7,7-17,8
Лигнин, %	28	26	10-17	2-20
Кремний, %	0,03-0,1	0,03-0,1	3	1,5-3,5
Зола, %	1	1	4-7	-

Для получения целлюлозы нами была использована КВФ технической конопли, исключая энергоемкую операцию по приготовлению щепы, в то время как ДВФ требует специальной подготовки сырья, что обусловлено размерами стеблей.

На рисунке 1 представлены ИК-Фурье спектры целлюлозы, выделенной из КВФ. Анализ ИК-спектра полученной целлюлозы показал наличие всех пиков, характерных для целлюлоз [5]. Спектр характеризуется следующими частотами: $3337,8 \text{ см}^{-1}$ – валентные колебания (ВК) ОН-групп, участвующих в межмолекулярных и внутримолекулярных Н-связях; $2915,4 \text{ см}^{-1}$ – ВК связей в группах СН и СН₂; $1622,4 \text{ см}^{-1}$ – деформационные колебания (ДК) связей Н–О–Н, обусловлены присутствием связанной воды; 1454 см^{-1} , $1361,5 \text{ см}^{-1}$ – ДК групп СН₂; $1316,4 \text{ см}^{-1}$ – ДК О–Н в СН₂ОН; 1154 см^{-1} , $1033,2 \text{ см}^{-1}$, $778,83 \text{ см}^{-1}$ – ВК связей С–О. Размытые полосы $3400\text{-}3100 \text{ см}^{-1}$ и $2800\text{-}3000 \text{ см}^{-1}$ обусловлены соответственно валентными колебаниями гидроксильных групп, включенных в водородную связь и групп СН, СН₂.

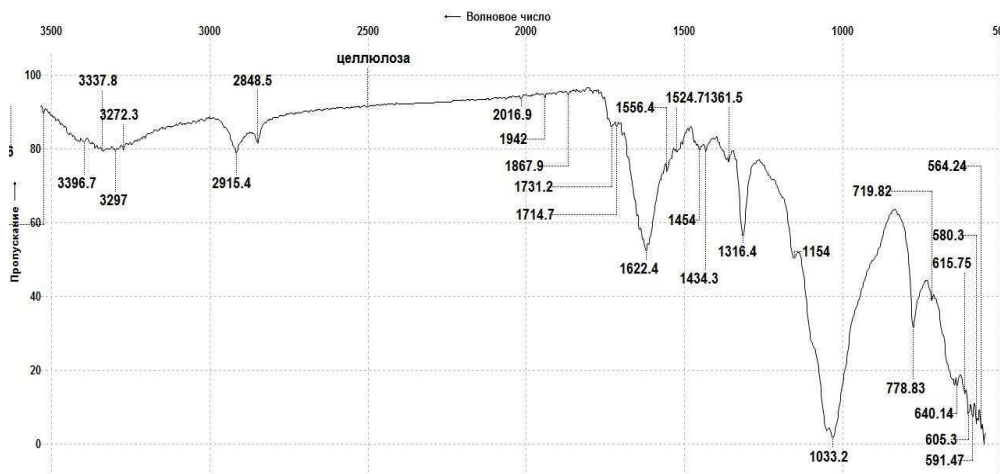


Рисунок 1 – ИК-Фурье спектры целлюлозы, выделенной из КВФ

В спектре полученной целлюлозы отсутствуют колебания в области 1600 см^{-1} , характерные для ароматических соединений – остаточного лигнина. Имеются колебания в области 1731 см^{-1} , что указывает на наличие карбонильной группы, характерной для гемицеллюлоз.

ИК-спектр целлюлозы определяется в основном поглощением трех гидроксильных групп, находящихся в составе каждого глюкопиранозного звена. Из-за образования водородных связей между собой, кислородными атомами глюкозидных звеньев и кислородными мостиками существует ряд стабильных кристаллических надмолекулярных структур, которые связаны между собой неупорядоченными областями полимера. Такое многообразие конфигураций молекулы целлюлозы обуславливает сильное уширение полос поглощения в ИК-спектрах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Косточко А.В. Получение и исследование свойств целлюлоз из травянистых растений // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2016. – № 9. – С. 267-275.
2. Нугманов, О.К., Лебедев Н.А. Целлюлоза. Начало нашей эры // Химический журнал. – 2009. – № 12. – С. 30-33.
3. Пен, Р.З., Бывшев А.В., Полюттов А.А. Делигнификация растительного сырья пероксидом водорода: экологический аспект // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4. – С. 278-280.
4. Roberts S. Towards a sustainable paper cycle: The potential of the non-wood fibre paper section, sib-study series, 1996. – 56 p.
5. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. Ч. II. – Спб.: АНО НПО «Профессионал», 2005, 2007. – 1142 с.