



Целлюлоза Бумага Картон

Pulp

Paper

Board

10 [2016]

- Обещание выполнено – “круиз” закончился...
- Юбилей в Санкт-Петербурге.
- От наших корреспондентов: Нововинск; Кондопога; Сегежа; SFT Group...
- Проблемы социального развития.
- Будущее Набережночелнинского КБК.
- Статистика: 9 месяцев 2016 г.
- Новые разработки технологов: Санкт-Петербург; Архангельск; Минск...
- Информация от поставщиков: Andritz; Hannecard; Sulzer; КонСис...
- В 21-й раз! Теперь в Москве!
- Приглашает Шанхай.
- Указатель материалов за 2016-й год.

УДК 676.154.6, УДК 664.162.6

Исследование влияния технологических параметров получения порошковой целлюлозы на ее свойства

Л. Г. Махотина, В. Н. Иванова,
Высшая школа технологии и
энергетики Санкт-Петербургского
государственного университета
промышленных технологий
и дизайна

Известно множество способов получения порошковой и микрокристаллической целлюлозы. [1, 5]. В большинстве случаев в основе этого процесса лежит механизм кислотного гидролиза полисахаридов [1, 3, 4]. На свойства конечного продукта оказывают влияние вид используемого сырья [2, 4, 5] и технологические параметры получения порошковой и микрокристаллической целлюлозы.

В статье представлены результаты исследования влияния технологических режимов получения порошковой целлюлозы (ПЦ) из товарной сульфатной (СФА) бленной хвойной целлюлозы без использования высоких температур обработки.

Обработку проводили серной кислотой с концентрацией в зоне реакции 30 %; 40 %; 60 % при постоянном значении гидромодуля (ГМ) = 1:10 и температуре 40 °С. Время обработки – 60 и 120 минут. Обработку проводили в ла-

бораторных условиях при интенсивном перемешивании волокнистой суспензии на высокоскоростной мешалке.

Для определения морфологии волокон использовали анализатор **Morfi Compact**, который позволяет определить длину и ширину волокна, количество мелкого волокна (длиной меньше 200 мкм), индекс фибрилляции, долю рубленых волокон и др.

Химические свойства образцов определяли в соответствии с общепринятыми методиками химического анализа древесины и целлюлозы. Степень полимеризации (СП) целлюлозы определялась по вязкости ее медно-аммиачного раствора; содержание легкогидролизуемых полисахаридов (ЛГП) определяли методом Макэна и Шоорля; Содержание альфа-целлюлозы в образцах целлюлоз определяли в соответствии с ГОСТ 6840–78. [6]

Результаты морфологического и химического анализа образцов порошковых целлюлоз, полученных в ходе эксперимента представлены в **таблице**. В ней для сравнения приведены свойства исходной технической целлюлозы и МКЦ товарной хлопковой.

Анализ полученных данных показал, что в процессе обработки исходного образца бленной хвойной СФА целлюлозы в течение часа при концентрации кислоты в зоне реакции 30 % длина и ширина волокна прак-

тически не изменились (менее 1 %), а содержание волокнистой фракции менее 200 мкм как в случае обработки в течение часа (образец ПЦ 1), так и в случае обработки в течение двух часов (образец ПЦ 2) уменьшилось практически в 2 раза, что говорит о гидролизе данной фракции. Индекс фибрилляции также уменьшается, следовательно процесс гидролиза затронул в основном отдельные микрофибриллы на поверхности волокна.

Средняя степень полимеризации целлюлозы уменьшилась в 2-2,5 раза после обработки в течение 1 часа и после двухчасовой обработки соответственно. В связи с уменьшением средней степени полимеризации в процессе обработки по-видимому снижается и количество высокомолекулярной фракции в образце альфа-целлюлозы.

Содержание ЛГП уменьшилось на 60 %, после часовой обработки, а после двухчасовой обработки эта фракция полностью растворилась. Поэтому следует говорить о том, что увеличение времени обработки с часу до двух привело к полному гидролизу фракции ЛГП. При этом морфология основной волокнистой фракции образца практически не меняется.

Анализ данных по обработке технической целлюлозы серной кислотой концентрацией в зоне реакции 50 % в течение 1 часа показал, что длина круп-

Морфологические и химические свойства порошковых целлюлоз

Образцы	Технологические параметры обработки		Морфологические свойства			Химические свойства		
	Время, мин	Концентрация (H ₂ SO ₄), %	Длина крупной фракции, мкм	Содежание фракции менее 200 мкм, %	Индекс фибрилляции	Средняя СП	ЛГП, %	Содержание альфа-целлюлозы, %
беленая хвойная СФА целлюлоза	-	-	1514	3,6	0,43	620	6,2	89,5
ПЦ 1	60	30	1452	2,0	0,39	240	3,7	74
ПЦ 2	120	30	1456	2,0	0,30	320	-	80,5
ПЦ 3	60	50	401	44	0,76	140	-	99
МКЦ товарная хлопковая	-	-	281	99	0,55	133	-	99

новолокнистой фракции уменьшается в 3,5 раза, а количество мелкой фракции увеличилось в 22 раза. Индекс фибрилляции также значительно увеличивается. Содержание альфы-целлюлозы возросло на 24 %.

Вероятно, такой характер изменений связан с тем, что при гидролизе концентрированным раствором серной кислоты происходит значительное набухание и фибриллирование волокон, гидролиз фракции ЛГП и частичный гидролиз низкомолекулярной фракции целлюлозы.

После обработки технической целлюлозы серной кислотой концентрацией 60 % образец приобрел вид полупрозрачного геля. После промывки удалось выделить волокнистую фракцию с длиной волокон не более 170 мкм.

Выводы

Обработка технической СФА хвойной целлюлозы серной кислотой 30 % и температуре обработки 40 °С («мяг-

кие условия») в течение 1–2 часов не приводят к значительному изменению морфологии ВПФ. Увеличение времени обработки от 1 до 2 часов при изученных технологических параметрах приводит к полному гидролизу фракции ЛГП образца.

Увеличение концентрации кислоты до 50–60 % (при обработке 1 час и температуре 40 °С) приводит к значительному изменению как морфологических, так и химических свойств образцов.

Список литературы

1. Баттиста О. А. Микрористаллическая целлюлоза. / О. А. Баттиста. // Целлюлоза и ее производные – М.: Пер. с англ.; Под ред. Н. Байклза и Л. Сегала. – Т. 2. – 1974. – С. 412–421.
2. Щербакова Т. П. Сравнительное изучение образцов порошковой и микрористаллической целлюлозы различного природного происхождения. Надмолекулярная структура и химический состав порошковых образцов [Текст]/Т. П. Щербакова, Н. Е. Котельникова, Ю. В. Быховцова // Химия растительного сырья. – 2012. – № 2. – С. 5–14.

3. Kuznetsov Boris. A green one-step process of obtaining microcrystalline cellulose by catalytic oxidation of wood [Text] /N. Boris Kuznetsov, Svetlana A. Kuznetsova, Vladimir G. Danilov, Olga V. Yatsenkova, Andrey V. Petrov// Springer – 2011 – P. 337–343.

4. Vila Carlos. Manufacture of Microcrystalline Cellulose from Eucalyptus globulus Wood Using an Environmentally Friendly Biorefinery Method [Text] / Carlos Vila, Valentin Santos & Juan Carlos Parajo // Journal of wood chemistry and technology – 2013 – P. 8–19.

5. Торгашов В. И. Морфологическая и фазовая структура целлюлозы из стеблей масличных культур [Текст] / В. И. Торгашов, О. В. Зубец, Е. В. Герт, Ф. Н. Капущик // Химия растительного сырья. – 2012. – № 1. – С. 31–37.

6. Оболенская А. В., Ельницкая З. П., Леонович А. А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы: учебное пособие для вузов. – М.: «Экология», 1991. – 320 с.

Все о бумаге www.cbk.ru