

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ ПОЛУФАРИКАТОВ ВЫСОКОГО ВЫХОДА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Продукты глубокой переработки древесных волокнистых полуфабрикатов (ВПФ) – порошковые (ПЦ), микрокристаллические, фибриллярные целлюлозы, а также порошковые лигноцеллюлозные материалы, являются наукоемким видами продукции с высокой добавленной стоимостью, что делает их привлекательными и перспективными для предприятий ЦБП, производящих волокнистые полуфабрикаты (ВПФ).

Эта перспектива продиктована, в частности, отрицательным торговым балансом России по целлюлозно-бумажной продукции, к которому приводит ситуация экспорта дешевой продукции (волокнистых полуфабрикатов, газетной бумаги, крафт-лайнера) и импорт дорогих, наукоемких видов).

В России основными видами сырья для производства порошковых целлюлоз является хлопковая целлюлоза и наиболее химически-чистая древесная целлюлоза для химической переработки. Для производства ПЦ подходят также белёные виды технических целлюлоз.

Ещё одним видом древесных волокнистых полуфабрикатов (ВПФ), производство которого в мире постоянно растёт, является белёная химико-термомеханическая масса (БХТММ), выход которой составляет свыше 85 %. Так, в Китае на 34 предприятиях ЦБП работают более 50 технологических линий по выпуску ВПФ общей производительностью 10,73 млн т в год. На 25 из них БХТММ получают из древесины тополя или из смеси тополя и эвкалипта [1].

В основном БХТММ используют для изготовления газетной и белых видов бумаги для печати, а также в композиции тароупаковочных видов картона. Спрос на печатные виды бумаги снижается [2], поэтому встаёт вопрос об изучении возможности расширения областей применения этих полуфабрикатов. [3-4].

Для использования ПЦ в промышленных областях (в строительной, лако-красочной – для регулирования реологических свойств, в качестве стабилизатора эмульсий и дисперсий) к ним не предъявляются особо жёсткие требования к белизне и токсикологии, необходимые для изготовления пищевых и фармацевтических сортов ПЦ, поэтому

их можно заменить ПЦ, полученными из значительно более дешевых БХТММ, содержащих, в отличие от технических целлюлоз, повышенное количество лигнина. [5]

Цель данной работы – исследование возможности использования БХТММ из древесины ели и БХТММ из древесины осины в качестве сырья для получения ПЦ.

Для осуществления данной цели применяли: химические обработки, основанные на классических схемах гидролиза целлюлоз, в т.ч. по методике Баттиста; механическую обработку, которая проводилась на ролле Валлея (С массы=1%) до постоянных морфологических характеристик получаемых образцов. Комбинированная обработка заключалась в предварительной обработке H_2SO_4 с последующим размолотом на лабораторной мельнице PFI (Табл. 1). Режимы обработки БХТММ осины и ели представлены в табл. 1

Таблица 1 – Режимы получения ПЦ

Ход работы	1 этап		2-3 этапы			
	Механическая	Комбинированная	Химическая*			
Технология обработки	Ролл Валлея	H_2SO_4 30% + PFI	HCl 11% (2,5 н)	H_2SO_4 9% (2,5 н)	H_2SO_4 34% (13н)	H_2SO_4 50%
Номер образца	ПЦ 1	ПЦ 2	ПЦ3	ПЦ4	ПЦ5	ПЦ6
Т, °С	20	40	100	100	100	40
ГМ	-	22	1:16	1:16	1:16	1:13

Для мониторинга результатов проводили морфологический анализ (длина, ширина, индекс фибрилляции, фракционный состав) целлюлозных порошков, проводимый на анализаторе волокна Morfi Compact и классические химические методы качественного анализа древесины и целлюлозы.

Результаты и обсуждение

В табл. 2-3 представлены морфологические и качественные показатели получаемых в ходе разных обработок образцов ПЦ.

Анализ свойств образцов ПЦ показал, что в результате механической обработки БХТММ осины и ели происходят процессы рубки (уменьшение длины волокна, значительное увеличение мелкодисперсной фракции) и фибрилляции волокна (увеличение индекса фибрилляции). Для большинства образцов ПЦ, полученных при химиче-

ской обработке исходных ВПФ показали, что в основном мелкодисперсная фракция имеет длину от 40 до 60 мкм.

Таблица 2 – Свойства ПЦ, полученных обработкой БХТММ осины

№ образца ПЦ	БХТММ осина					
	Морфологические свойства				Средн. СП	Общая целлюлоза, %
	Длина крупновол. фракции, мкм	Ширина, мкм	Индекс фибрилляции	Фракция менее 200 мкм, %		
Исходный ВПФ	798	29	1,19	14,3	650	66
ПЦ 1	349	26	2,98	62	500	75
ПЦ 2	380	30	1,00	57	180	62
ПЦ 3	306	35	0,68	84*	99	78
ПЦ 4	369	31	0,51	57*	140	75,4
ПЦ 5	342	28	1,27	93	122	67
ПЦ 6	609	28	0,8	14,5*	210	84,3

Таблица 3 – Свойства ПЦ, полученных обработкой БХТММ ели

№ образца ПЦ	БХТММ ель					
	Морфологические свойства				Средн. СП	Общая целлюлоза, %
	Длина крупновол. фракции, мкм	Ширина, мкм	Индекс фибрилляции	Фракция менее 200 мкм, %		
Исходный ВПФ	1187	31	1,57	14	600	67
ПЦ 1	354	28	3,30	59	500	75
ПЦ 2	310	41	1,28	76	180	71
ПЦ 3	447	37	1,84	46	200	78
ПЦ 4	589	36	1,87	24,3	100	70
ПЦ 5	362	37	1,12	49	50	63
ПЦ 6	523	38	1,01	24,2	220	67

В ходе химических обработок значительно изменяется как морфологические свойства, так и количество общей целлюлозы для образцов ПЦ, полученных из БХТММ осины и существенно снижается СП целлюлозы для всех образцов ПЦ, что свидетельствует об интенсивном процессе гидролиза целлюлозы. Различия в динамике изменения качественного и морфологического анализа связано с разным строением и составом БХТММ из осины и ели. В БХТММ из ели со-

держание лигнина и смолистых веществ больше, как и длина исходных волокон.

После сушки образцы порошковых целлюлоз, полученные из БХТММ осины обработкой кислотами, имели бледно бело-розовый окрасы, из БХТММ ели – желтоватые. После механической обработки окрас менялся незначительно.

Выводы

Наиболее однородными мелкодисперсными образцами ПЦ с низкой СП и высоким содержанием целлюлозы являются образцы ПЦ, полученных из БХТММ осины химической обработкой (ПЦ 1) и (ПЦ3), а для ПЦ, полученных из БХТММ ели высоко-эффективными оказались методы механической и комбинированной обработки.

В ходе экспериментов показана принципиальная возможность получения порошковых материалов с высоким содержанием целлюлозы из БХТММ осины и ели.

ЛИТЕРАТУРА

1. International Poplar Commission COUNTRY REPORTS P. R. China / Poplar Special Commission, Chinese Society of Forestry Research Institute of Forestry, Chinese Academy of Forestry, 2016.

2. Статистика. ЦБК-экспресс. – Москва: ООО «Редакция журнала «Целлюлоза. Бумага. Картон». – №2, 2016.

3. В.Н. Иванова и др. Переработка волокнистых полуфабрикатов высокого выхода / ИВУЗ Лесн. журн. № 6 , 2017.

4. В.Н. Иванова, Л.Г. Махотина. Перспективы использования товарных видов целлюлозы для производства продуктов с высокой добавленной стоимостью./ г. Мытищи изд. журнала «Химические волокна» №4, 2018

5. Л.Г. Махотина, В.Н. Иванова. Методы получения наноцеллюлозы из волокнистых полуфабрикатов / СПб : изд. журнала «Дизайн. Материалы. Технология», 2015.

УДК 665.327.3

Ж.В. Бондаренко, доц., канд. техн. наук, М.В. Коханская, студ.
bondarenko_zhanna@belstu.by (БГТУ, г. Минск, Беларусь)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТА РОЗМАРИНА В СОСТАВЕ КОСМЕТИЧЕСКИХ ЭМУЛЬСИЙ

Растительное сырье, содержащее в своем составе комплекс природных высокомолекулярных и биологически активных компонентов,