

## Библиографический список

1. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ) – материал для экстремальных условий эксплуатации / Институт катализа Сибирского отделения РАН. URL: [http://www.catalysis.ru/block/index.php?ID=3&SECTION\\_ID=1487](http://www.catalysis.ru/block/index.php?ID=3&SECTION_ID=1487) (дата обращения – 22.11.16).
2. Сепараторы для свинцово-кислотных аккумуляторов - Аккумуляторные батареи / Электрические сети. URL: <http://leg.co.ua/knigi/oborudovanie/akkumulyatornye-batarei-6.html> (дата обращения – 23.11.16).
3. Мухин Н.М. Определение реологических и физико-механических свойств полимерных материалов: метод. указ. / Н.М. Мухин, В.Г. Бурындин // Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. 32 с.

УДК 676.164.8

Маг. М.Б. Пухель  
Рук. А.В. Вураско, М.А. Агеев  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **ПОВЫШЕНИЕ БЕЛИЗНЫ МАКУЛАТУРНОЙ МАССЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БУМАГИ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

В настоящее время на ЗАОр «Туринский ЦБЗ» производится продукция санитарно-гигиенического назначения (полотенца и салфетки бумажные, двухслойная туалетная бумага). В связи с экономическими и экологическими проблемами в целлюлозно-бумажной промышленности увеличивается доля использования макулатурной массы за счет снижения в бумажной композиции первичного волокна. Закупаемая предприятием ЗАОр «Туринский ЦБЗ» макулатура относится к марке МС-7Б и включает офисную и книжную бумагу. Недостатками данных видов макулатуры является высокое содержание типографской краски, тонеров с лазерных принтеров, повышенное содержание в бумаге окисленного лигнина, наличие клеевых включений, скотча, металлических скрепок.

Целью работы являлась оценка способов подготовки макулатурной массы для повышения ее белизны. Для достижения цели решали следующие задачи:

- визуальное сортирование макулатуры по белизне;
- удаление посторонних включений, промывка;
- облагораживание с использованием методов промывки и отбелики макулатурной массы;
- оценка результатов подготовки макулатурной массы.

Исследуемую макулатуру разделили на два вида: I (книжная бумага) – с высоким содержанием лигнина и низкой белизной; II (офисная бумага) – с высокими белизной и степенью «запечатанности».

Каждый вид макулатуры измельчили до размеров частиц 3×20 мм, проанализировали на содержание влаги и лигнина [1]. Результаты представлены в табл. 1.

Перед переработкой образцы макулатурной массы распускали на волокна в дезинтеграторе «ZB-JLQ» при температуре 45 °С, концентрация 3,5 %, продолжительность 10 минут.

После роспуска макулатурную массу размалывали в лабораторном ролле «Vally» при температуре 45 °С, концентрация массы 3,5 %, продолжительность 10 минут. Из размолотой массы изготавливали отливки массой 75 г/м<sup>2</sup> на листоотливном аппарате «ZT6-OOC Handsheet Former RAPID-ROETHEN». Белизну определяли с использованием спектрофотометра «X-Rite ColorMunki Photo» и лейкометра «CARLZEISS JENA».

Таблица 1

Результаты анализа исходной макулатуры

Вид макулатуры	Влажность, % от абсолютно сухого волокна	Содержание лигнина, % от абсолютно сухого волокна
I	4,8	3,2
II	5,1	2,7

На предприятии для отбелики бисульфитной технической целлюлозы используют двухступенчатую отбелку с гипохлоритом натрия. Важной характеристикой гипохлорита является содержание в нем активного хлора. По этому показателю дозируют реагенты на обработку, а также контролируют процесс отбелики. Образование хлорноватистой кислоты (НСЮ) оказывает окислительное воздействие на лигнин, при этом количество лигнина не должно превышать 5 % [2]. Факторами, влияющими на скорость отбелики, являются температура (50–55 °С), рН отбельного раствора (9–12), концентрация макулатурной массы.

В нашей работе приняты условия отбелики макулатурной массы I: температура 30 °С, концентрация массы 3 %, расход активного хлора 10 % от массы абсолютно сухого волокна, продолжительность 15 минут, рН 7,5. Отбелка при размоле в лабораторном ролле. Для отбелики макулатурной массы II: температура 50 °С, концентрация массы 7,5 %, расход активного хлора 3 и 6 % от массы абсолютно сухого волокна, рН 7,5, продолжительность 4 часа. Отбелка в термостатированных фарфоровых стаканах. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты отбелки макулатурной массы

Вид макулатуры	Расход активного хлора, % от абсолютно сухого волокна	Белизна исходной массы, %	Белизна массы после отбелки, %
I	10,0	47,0	68
II	3,0	91,0	77,8
	6,0		81,2

Флотацию и промывку проводили только для макулатуры II. Флотацию проводили на флотационной машине «237 ФЛ-А». Условия флотации: температура 50 °С, концентрация массы 0,75 %, расход реагентов от массы абсолютно сухого волокна: NaOH 2 %, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 3 %, олеиновая кислота 2 %, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3 %. Продолжительность флотации 15 минут.

Промывку осуществляли в лабораторных условиях многократным обезвоживанием и сгущением массы через сетку с использованием поверхностно активных веществ. В процессе промывки волокнистой массы происходит удаление тонкодисперсных примесей в виде типографской краски. В результате обработки макулатурной массы методом флотации и промывки белизна увеличилась на 5,7 и 3,3 % соответственно.

Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы:

- отбелка гипохлоритом натрия макулатуры I в ролле не позволяет достигнуть заданной белизны макулатурной массы и требует более продолжительной отбелки. Поэтому в производственных условиях после роспуска макулатуры МС-7Б (I, книжная) в присутствии гипохлорита натрия в гидроразбивателе необходимо выдержать массу в течение определенного времени;

- для повышения белизны «запечатанной» макулатурной массы марки МС-7Б (II, офисная) эффективнее всего процесс флотации 96,7 %, а затем промывки 94,3 %;

- рекомендуется отдельная переработка поступающей на производство макулатуры и введение дополнительной операции сортирования макулатуры по белизне.

Библиографический список

1. Оболенская А.В. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы / А.В. Оболенская, З.П. Ельницкая, А.А. Леонович. М.: 1991. 320 с.
2. Пузырев С.С. Переработка вторичного волокнистого сырья / С.С. Пузырев, Е.Т. Тюрин, В.А. Волков, О.П. Ковалева. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. 476 с.