

рой области коагуляции исследуемых ГМК, не пептизируются. Исследовано влияние гидроксо соединений алюминия $Al(OH)_6^{3+}$, $Al(H_2O)_5(OH)^{2+}$ и $Al(H_2O)_4(OH)^+$ на структуру коагулюмов, образующих коагуляты в первой и второй областях коагуляции ГМК, и пептизированных частиц, полученных в результате дезагрегирования коагулятов, образовавшихся в первой области коагуляции ГМК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черная, Н.В. Теория и технология проклейки бумаги и картона (Монография) / Н.В. Черная. – Мн.: БГТУ, 2009.
2. Назаренко, В.А. Гидролиз ионов металлов в разбавленных растворах / В.А. Назаренко, В.П. Антонович, Е.М. Невская. – М.: Атомиздат, 1979.
3. Черная, Н.В. Влияние форм гидроксо соединений алюминия на закономерности процесса электролитной коагуляции канифольной эмульсии ТМВС-2Н / Н.В. Черная, Г.Г. Эмелло, А.И. Ламоткин // Труды БГТУ. Сер. IV. Химия и технология орган. в-в. – 2003. – Вып. XI. – С. 55–59.
4. Черная, Н.В. Влияние основных солей алюминия на кинетику быстрой коагуляции гидродисперсии модифицированной канифоли / Н.В. Черная, Г.Г. Эмелло, А.И. Ламоткин // Весці НАН Беларусі. Сер. хім. навук, 2005. № 4. – С. 106–112.
5. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии / Под ред. Ю.Г. Фролова, А.С. Гродского. – М., 1986.

УДК 676.274

А.Ю. Гаркотин, Ю.В. Севастьянова
garkotin.a.yu@gmail.com (САФУ, г. Архангельск, Россия)

ИССЛЕДОВАНИЕ ХВОЙНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ВЫСОКОГО ВЫХОДА С ВЫСОКИМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ЧИСЛА КАППА

Ключевые слова: бумага, картон, растительное сырьё, методы делигнификации, лигнин, целлюлоза, экстрактивные вещества, зола, бумагообразующие свойства.

Введение

Целлюлозой высокого выхода (ЦВВ) называется волокнистый полуфабрикат с выходом от 52 до 65 %, который по сравнению с целлюлозой содержит повышенное количество лигнина и гемицеллюлоз и получается в результате неглубокой варки щепы с различными химикатами и последующим механическим разделением не полностью проваренной щепы на волокна и является основным полуфабрикатом

для производства крафт-лайнера. Ключевыми породами древесины для её производства в России являются хвойные породы – сосна, ель [1].

Целью данной работы является исследование свойств хвойной сульфатной целлюлозы высокого выхода с значениями числа Каппа в диапазоне от 70...80 единиц до 130...135 единиц.

Экспериментальная часть

Для достижения цели были поставлены и решались следующие задачи:

- 1) Получение хвойной ЦВВ по двум режимам варки с изменением конечной температуры и расхода щелочи;
- 2) Оценка результатов варки полуфабрикатов;
- 3) Изучение механических свойств полученных полуфабрикатов с различным весовым выходом.

Результаты и их обсуждение

Проведено моделирование процесса варки ЦВВ по двум режимам с изменением конечной температуры процесса стоянки 159 °С и 161 °С и расхода щелочи для получения образцов с в заданном диапазоне числа Каппа. Режимы варки и результаты представлены в таблицах 1...3.

Таблица 1 – Режим варки хвойной ЦВВ

Температура, °С	Продолжительность, мин
Подъем до 110 °С	20
Стоянка на 110 °С	30
Подъем до конечной температуры	20
Стоянка на конечной температуре	65

По результатам испытаний видно, что температура процесса влияет на выход и качество ЦВВ – при одинаковых основных параметрах, увеличение температуры конечной стоянки на 2 °С, приводит к понижению выхода на 1 % и числа Каппа на 13 единиц. Для получения более жесткой ЦВВ необходимо понизить расход щелочи и уменьшить температуру, для получения мягкой ЦВВ – данные параметры процесса влияют в обратном направлении.

Размол полуфабрикатов для определения показателей механической прочности проводился в лабораторной мельнице ЦРА при концентрации массы 6 %. Для определения прочностных и деформационных свойств сульфатной хвойной ЦВВ были изготовлены лабораторные образцы с массой 1 м² 150 г и 125 г по ГОСТ 14363,4-89 при степени помола 20±2⁰ШР.

Таблица 2 – Результаты варки хвойной ЦВВ (161 °С)

Расход щелочи, %	Общий выход ЦВВ, % (количество непровара, %)	Число Каппа, ед.
16	55,8 (12)	85,3
16	56,1 (16)	86,1
<i>среднее</i>	56,0	85,6
17	55,2 (6,8)	81,5
17	55,8 (6,8)	82,0
<i>среднее</i>	55,5	81,8
19	52,4 (4,8)	69,2
19	51,3 (3,2)	71,4
<i>среднее</i>	51,8	70,3

Таблица 3 – Результаты варки хвойной ЦВВ (159 °С)

Расход щелочи, %	Общий выход ЦВВ, %	Число Каппа, ед.
12,0	67,9	135,3
	67,2	135,6
<i>среднее</i>	67,5	135,4
13,0	66,3	135,0
	65,6	135,9
<i>среднее</i>	66,0	135,5
13,5	61,2	111,2
	61,7	110,0
<i>среднее</i>	61,5	110,6
14,0	60,6	105,8
	60,2	102,8
<i>среднее</i>	60,4	104,3
15,0	58,3	100,6
	58,9	103,6
<i>среднее</i>	58,6	102,0
16,0	56,7	98,4
	57,0	98,4
<i>среднее</i>	56,9	98,4

Оценка физико-механических свойств сульфатной хвойной ЦВВ проведена по основным характеристикам прочности – сопротивлению продавливанию (П), разрывной длине (L), разрушающему усилию при сжатии кольца (RCT), сопротивлению сжатию на коротком расстоянии (SCT), и показателям деформативности – деформации и напряжению, определяемым в точке разрушения образца, результаты представлены в таблице 4.

Наивысшие значения механической прочности достигаются при числе Каппа ЦВВ – 80 единиц, режим варки с конечной температурой 161 °С, расходом щелочи 17 % и весовым выходом 55,5 %.

Таблица 4 – Показатели качества лабораторных образцов хвойной ЦВВ

Расход АЦ, %	Число Каппа	Масса отливки, г/м ²	Плотность отливки, г/см ³	Средняя толщина отливки, мкм	L, м	П, кПа	RCT, Н	SCT, кН/м	Жесткость при растяжении, кН/м	ТЕА, Дж/м ²	Напряжение, МПа	Деформация, %
13,5	110	125	0,721	170	6800	730	230	3,62	610	175	49,2	2,99
		150	0,730	200	7100	850	340	4,57	730	210	55,0	2,81
14,0	105	125	0,722	160	7400	740	250	3,87	640	170	56,1	3,12
		150	0,760	185	7500	860	360	3,87	740	230	56,5	3,20
17,0	80	125	0,781	155	7800	780	290	4,01	670	195	56,5	3,33
		150	0,763	180	7900	930	330	4,41	720	225	60,4	3,46
19,0	70	125	0,810	145	7200	815	250	5,20	715	235	58,9	3,29
		150	0,818	175	7500	940	360	4,85	690	160	60,5	3,47

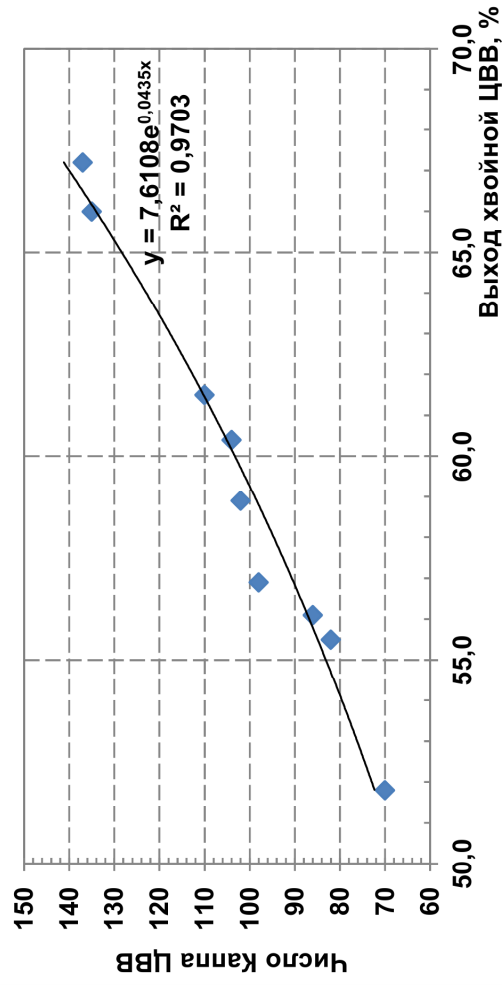


Рисунок 5 – Избирательность процесса варки хвойной ЦВВ

Выводы

При моделировании процесса получения хвойной ЦВВ в лабораторных условиях установлено:

1. В диапазоне варьирования основных технологических факторов температуры 159-161 °С и расхода щелочи от 12 до 19 % весовой выход полуфабриката изменяется от 52 до 68 %;

2. В заданных условиях диапазон изменения числа Каппа полуфабриката составляет от 70 до 135 единиц;

3. Проведение варки при 161 °С и диапазоне варьирования расхода активной щелочи от 16 до 19 единиц позволяет получить полуфабрикат с числом Каппа от 70 до 85 единиц, при этом в лабораторных условиях образцы легко дезинтегрируются и промываются с отделением небольшого количества неперара;

4. При проведении процесса варки при 159 °С в диапазоне варьирования расхода активной щелочи от 12 до 16 единиц весовой выход полуфабриката находится в диапазоне от 57 до 67 %, число Каппа – от 100 до 135, полученные по данному режиму образцы после варки сохраняют форму щепы, для разволокнения требуется стадия горячего размола.

5. Наилучшими качественными характеристиками обладают образцы хвойной ЦВВ в диапазоне числа Каппа 80-90 единиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сеземов, И.В. Определение выхода сульфатной целлюлозы применительно к условиям производства картона ОАО "Архангельский ЦБК" / сб. мат.: Ломоносовские научные чтения студентов, аспирантов и молодых учёных – 2016, Архангельск: САФУ имени М.В. Ломоносова, 2016.