

УПРАВЛЕНИЕ СВОЙСТВАМИ БУМАГИ МНОГОСТУПЕНЧАТЫМ РАЗМОЛОМ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА ДИСКОВЫХ МЕЛЬНИЦАХ

В.И. Темрук¹, А.Н. Кашин¹, В.В. Горжанов², Т.В. Соловьева²

¹УП «Бумажная фабрика» Гознака Беларуси, Борисов, Республика Беларусь

²Белорусский государственный технологический университет, Минск, Республика Беларусь

Определена возможность управления параметрами бумажной массы и свойствами бумаги многоступенчатым размолом на дисковых мельницах. Установлено, что эффективным способом управления свойствами бумаги является окружная скорость размалывающего органа.

MANAGEMENT PAPERS CHARACTERISTIC BY MULTISTAGE CELLULOSE REFINING ON DISC RAFINERS

V. Temruk¹, A. Kashin¹, V. Gorzhanov², T. Solovieva²

¹Unitary Enterprise "Paper-mill" of Goznak, Borisov, Belarus

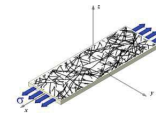
²Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus

The Certain possibility of management parameter paper mass and characteristic of the paper by phased milling on disc mill. It Is Installed by that efficient way of management characteristic papers is a district velocity grinding organ.

Для управления параметрами бумажной массы в процессе размола существуют различные технологические решения, которые предусматривают отдельный размола каждого из волокнистых полуфабрикатов, использование различной гарнитуры, а так же включение в перечень оперативных факторов частоты вращения привода мельницы.

Как правило, в руках технолога-бумажника эффективным методом воздействия на процесс размола являются активные переменные факторы, оказывающие влияние на технологический режим. Факторы же, связанные с размольным оборудованием применяются редко. Для их изменения необходима замена размалывающей гарнитуры, что требует определенных временных и материальных затрат. Отдельный размола бумажной массы – очень дорогое решение для технологии размола, и используется только на потоках с большой единичной мощностью [1, 2].

Частота вращения размалывающих органов мельницы изучена менее других факторов процесса размола. Целью исследований было установление влияния окружной скорости размалывающих органов на направление размола и свойства бумаги.



Исследовалась композиция, состоящая из целлюлозы сульфатной (СФА) хвойной производства компании VOTNIA (Финляндия) – 40 %, и сульфатной лиственной производства компании ILIM PULP (Россия) – 60 %. В процессе исследований изменялась частота вращения двигателя мельницы от 700 до 2000 об/мин. При этом проводили двухстадийный размол: изменяли частоту вращения ротора первой и второй мельниц. Оценивали изменение степени помола волокна при помощи прибора СР-2 типа Шоппер-Риглера и средневзвешенную длину волокна на аппарате Иванова. Для более полной оценки изменений, происходящих с волокнами целлюлозы при изменении режима размола при помощи фракционатора Messmer Buchel Bauer McNett, определяли фракционный состав полученной бумажной массы.

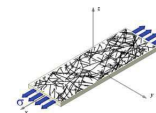
Управление процессом размола осуществляли на основе следующих закономерностей [2, 3]:

1. Снижение частоты вращения ротора размалывающего оборудования увеличивает укорачивание волокон длиноволокнистых хвойных целлюлоз, а повышение обеспечивает фибриллирование, или ужирнение бумажной массы с незначительным снижением длины волокон.

2. Для коротковолокнистой лиственной целлюлозы изменение частоты вращения ротора размалывающего оборудования незначительно сказывается на характере размола, что позволяет при совместном размоле хвойной и лиственной целлюлозы управлять фракционным составом массы преимущественно воздействием на ее длиноволокнистую (хвойную) составляющую.

При проведении эксперимента изменяли режим размола бумажной массы путем изменения частоты вращения ротора первой и второй мельниц (табл.1).

Как видно из табл. 1, уменьшение частоты вращения ротора первой мельницы до 700-1000 мин⁻¹ и повышение на второй мельнице до 1500-2000 мин⁻¹ способствовало укорочению волокон, о чем свидетельствует пониженное (по сравнению с 5 вариантом, где частота вращения на обеих мельницах была одинакова) содержание первой фракции 14-22 %. В то же время понижение частоты вращения ротора на первой мельнице ниже 1000 мин⁻¹ приводило к увеличению содержания мелочи: количество четвертой фракции составило 30 %, а пятой – 12 %. Повышение частоты вращения ротора первой мельницы до 1500 мин⁻¹ уже не приводило к значительному укорочению волокон. Режим размола, при котором снижается



частота вращения ротора второй мельницы (вариант б) приводил к накоплению мелочи – количество пятой фракции составляло 22 % при высоком содержании первой фракции 42 %.

Таблица 1. Свойства бумажной массы в зависимости от режима размола

№ варианта	Частота вращения ротора первой мельницы, мин ⁻¹	Частота вращения ротора второй мельницы, мин ⁻¹	Степень помола, °ШР	Длина волокна, дг	Количество волокна по фракциям, % (с размером ячеек сита, мм)				
					1 (1,19)	2 (0,59)	3 (0,29)	4 (0,14)	5 (<0,14)
1	700	2000	59	38	16	20	22	30	12
2	1000	1500	57	41	14	31	29	17	9
3	1000	2000	60	40	22	30	21	20	7
4	1500	2000	62	39	43	28	16	8	5
5	1500	1500	59	44	45	20	10	14	11
6	1500	700	58	37	42	13	14	9	22

Наиболее равномерный фракционный состав удалось получить, используя режим размола по варианту 3: содержание всех четырех фракций было примерно одинаково и составляло 20-30 % при невысоком содержании мелочи – 7 %.

Таким образом, можно заключить, что изменение частоты вращения ротора по стадиям позволяет управлять фракционным составом бумажной массы, который можно варьировать целенаправленным изменением процесса размола целлюлозы в сторону рубки либо фибриллирования волокон при использовании стандартного комплекта гарнитуры без необходимости ее замены.

Из бумажной массы, полученной при режимах размола по приведенным вариантам были изготовлены и испытаны образцы бумаги (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что разрывная длина и прочность на излом имеют максимальные значения для режимов размола, где не происходит значительного укорачивания первой длинноволокнистой фракции. Исключение составляет бумага, изготовленная по варианту 6, что можно объяснить повышенным содержанием мелочи по этому варианту – 22 %.

На показатели воздухопроницаемости и стойкости поверхности к выщипыванию также оказывает влияние фракционный состав волокна: эти показатели уменьшаются при увеличении содержания мелких волокон в бумаге.

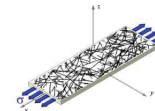


Таблица 2. Свойства бумаги, полученной при различных режимах размола

№ варианта	Разрывная длина, км	Сопротивление раздиранию, мН	Прочность на излом, ч.д.п.	Стойкость поверхности к выщипыванию по Деннисону, № теста	Воздухопроницаемость, мл/мин
1	4,90	440	32	10	410
2	5,68	600	45	18	430
3	6,77	640	62	18	460
4	7,46	600	65	18	510
5	6,82	620	61	14	390
6	5,93	590	56	12	310

При этом наилучшим комплексом свойств обладает бумага, изготовленная из массы, размолотой по вариантам 2 и 3, обладающей по сравнению с другими вариантами, более равномерным фракционным составом по волокну.

Исходя из полученных данных, можно сделать следующие выводы:

– установлено влияние окружной скорости размалывающих органов на направление размола и свойства бумаги: результат достигается изменением частоты вращения ротора первой и последней мельниц изменением частоты вращения двигателей мельниц путем уменьшения оборотов на первой ступени размола и их увеличение на последующих ступенях, что приводит к изменению фракционного состава бумажной массы;

– управление фракционным составом позволяет в значительных пределах регулировать свойства бумаги. Наилучшим комплексом свойств обладает бумага, изготовленная из массы с равномерным фракционным составом.

Список литературы

1. Xinshu W. Effects of various refining on dry sheet properties of commercial never-dried and dried kraft softwood pulps / Wang Xinshu, Paulapuro Hannu (740 Notre Dame West, Suite 810, Montreal, QC, H3C 3X6, Canada, pubs@paptac.ca) // 91 Annual Meeting of PAPTAC (Pulp and Paper Technical Association of Canada), Montreal, Febr. 8-10, 2005 : Preprints. Book B. – Montreal, 2005. – С. 13-21.

2. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т.2. Производство бумаги и картона /Ч.1. Технология производства и обработки бумаги и картона. – СПб.: Политехника. 2005. – 423 с.

3. Paulopuro, H. Papermaking Part 1, Stock Preparation and Wet End/ Paulopuro H.// TAPPI/ Technical Assotiation of the Pulp and paper Industry, 15 Technology Park-way S., Norcross, GA 30092, USA. – 2000. – 457 P.