

Открытое акционерное общество по производству
и переработке бумаги «Каравачево»



**Производство бумаги, картона
из макулатурного сырья.
Технология, оборудование, химия,
экология на производствах ЦБП**

*17-я Международная научно-
техническая конференция*

26 мая 2016г.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛЮЧЕВОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ РАЗМАЛЫВАЮЩЕЙ ГАРНИТУРЫ

Д.Н. Жирнов¹, Е.В. Дернова², О.И. Блинушова¹

1 – ООО «Сухонский КБК»

2 – ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет

Эффективность размалывающего оборудования характеризуется не только конструктивными особенностями мельницы, но и типом применяемой гарнитуры. В настоящее время существуют различные типы гарнитуры, отличающиеся геометрией и рисунком ножей, режущей длиной и материалом, а также другими характеристиками. Правильный подбор гарнитуры позволяет осуществлять размол направленный преимущественно на фибриллирование, либо укорочение волокна.

При размоле макулатурной массы остро встает вопрос об оптимизации параметров и условий размола, обеспечивающих преимущественную фибрилляцию, что позволяет максимально увеличить бумагообразующий потенциал вторичных волокон [1, 2].

В работе представлен пример определения эффективности работы размалывающей гарнитуры отечественного и импортного производства. Основные характеристики гарнитуры (ширина высота и средний угол наклона ножей, ширина канавки) были абсолютно идентичными. Основные показатели массы, такие как соотношение длинно- и коротковолокнистой массы при фракционировании, концентрация поступающей на размол массы, также были стабилизированы.

При изучении влияния вида гарнитуры на степень разработки волокон при размоле в качестве контрольного варианта использовали размол массы в лабораторной мельнице ЦРА до той же степени помола, что и в производственном потоке. В бумажной массе до и после размола определяли рН, концентрацию, степень помола, среднюю длину волокон, а также скорость водоотдачи. Для проведения физико-механических испытаний изготавливали лабораторные отливки массой 1 м² 125 г. Экспериментальные данные представлены в таблицах 1-2.

Данные таблицы 1 позволяют сделать вывод о том, что размол в лабораторных условиях (в мельнице ЦРА) практически полностью соответствует параметрам промышленного размола при использовании отечественной гарнитуры.

Экспериментальные данные, полученные при использовании гарнитуры импортного производства, позволяют утверждать о меньшем укорочении и, в тоже время, преимущественном фибриллировании волокон при размоле, поскольку, известно, что скорость обезвоживания определяется площадью активной поверхности волокна, т.е. количеством свободных гидроксильных групп способных удерживать воду, образующихся в результате внешней фибрилляции.

Таблица 1. Влияние вида гарнитуры на свойства волокон макулатурной массы

Проба	Концентрация, %	Степень помола, °ШР	Длина волокна, мм	Продолжительность водоотдачи, с	pH
<i>При использовании отечественной гарнитуры</i>					
Масса, поступающая на размол	4,41	21	2,00	13,6	7,0
После размола в ЦРА	6,00	28	1,88	18,6	7,0
После промышленного размола	4,55	28	1,89	18,5	7,0
<i>При использовании импортной гарнитуры</i>					
Масса, поступающая на размол	4,53	19	1,89	9,1	6,3
После размола в ЦРА	6,00	28	1,64	19,0	6,6
После промышленного размола	3,96	28	1,84	27,2	6,8

Таблица 2 – Физико-механические показатели лабораторных образцов

Гарнитура	Физико-механические показатели				
	RCT, Н	CMT, Н	SCT, кН/м	П, кПа	Прочность при растяжении, кН/м
<i>При использовании отечественной гарнитуры</i>					
До размола	127	149	3,51	318	4,3
Размол в ЦРА	177	294	4,77	508	6,5
Промышленный размол	167	210	4,17	409	5,4
<i>При использовании импортной гарнитуры</i>					
До размола	119	148	2,89	313	4,1
Размол в ЦРА	197	282	4,63	533	6,3
Промышленный размол	181	214	3,56	415	5,1

Ключевой показатель эффективности при размоле макулатурной массы с использованием разных типов гарнитуры рассчитывали следующим образом:

$$КПЭ_p = \frac{П_{\text{произв.}}}{П_{\text{ЦРА}}} \cdot 100, \%$$

где $KПЭ_p$ – ключевой показатель эффективности при размоле; $P_{\text{произ.}}$ – значение физико-механического показателя отливок, изготовленных из макулатурной массы, прошедшей стадию размола в производственных условиях; $P_{\text{цра.}}$ – значение физико-механического показателя отливок, изготовленных из макулатурной массы, прошедшей стадию размола в лабораторных условиях.

Значения ключевых показателей эффективности, рассчитанных по отдельным физико-механическим показателям, и общего КПЭ представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения ключевого показателя эффективности

Гарнитура	КПЭ, рассчитанный по отдельным физико-механическим показателям					ОБЩИЙ КПЭ
	RCT	CMT	SCT	п	Прочность при растяжении	
Отечественная гарнитура	0,94	0,71	0,87	0,81	0,83	0,83
Импортная гарнитура	0,92	0,76	0,77	0,78	0,81	0,81

На основании представленных данных можно сделать следующие выводы.

1. Установлено, что при размоле в производственных условиях макулатурной массы от исходной степени помола до 28 °ШР, с позиции прироста физико-механических показателей образцов, использование импортной гарнитуры более эффективно, чем использование гарнитуры отечественного производства. Так, наблюдается следующее изменение значений физико-механических характеристик: прирост значений RCT – на 32 и 52 %; CMT на 40 и 44 %; SCT – на 19 и 23 %; сопротивления продавливанию – 29 и 33 %; прочности при растяжении – на 26 и 24 % соответственно при сравнении эффекта от отечественной и импортной гарнитуры.

2. На основании КПЭ при размоле удалось достоверно установить сопоставимую эффективность работы отечественной и импортной гарнитуры с одинаковыми характеристиками (ширина ножей, ширина канавки, высота и средний угол наклона ножей). В данном случае основной отличительной чертой может быть материал гарнитуры, который определяет срок службы и, соответственно, объем затрат, влияющих на себестоимость продукции.

3. Выбор гарнитуры, основанный только на сравнении уровня физико-механических показателей, может привести к неверной трактовке эффективности работы вследствие колебаний свойств поступающей макулатуры [3]. Так, на основании только абсолютных значений физико-механических характеристик можно было сделать очевидный выбор в сторону использования гарнитуры импортного производства, в то время как КПЭ у двух исследованных видов гарнитуры практически одинаковый, следовательно и эффективность их работы сопоставима.

Список литературы

1. Дулькин Д., Спиридонов В., Комаров В. Современное состояние и перспективы использования вторичного волокна из макулатуры в мировой и отечественной индустрии бумаги. Архангельск: Издательство Архангельского Государственного Университета, 2007. 1118 С.
2. Ванчаков М.В., Кулешов А.В., Коновалова Г.Н. Технология и оборудование для переработки макулатуры. : СПбГТУРП, 2011. 99 С.
3. Жирнова И.М. и др. «Основные тенденции изменения качества макулатуры марки МС-5Б» // Сборник материалов, 16-я Международная научно-техническая конференция «Работа целлюлозно-бумажных предприятий в современных условиях». 2015.