

УДК 676.1.022

## **ВЛИЯНИЕ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В ЖИДКОСТИ И РАЗМОЛ ВОЛОКНИСТОГО ПОЛУФАБРИКАТА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УПАКОВКИ**

*Докт. техн. наук КАРПУНИН И. И.*

*Белорусский национальный технический университет*

Важная стадия процесса в производстве бумаги и картона – разбивание пульпы с целью увеличения способности к связыванию волокон. При этом происходит расщепление волокон целлюлозы по их длине на массу тонких фибрилл, которые обеспечивают эффективное сцепление волокон. Этот процесс называется фибрилляцией. Чем выше степень фибрилляции, тем прочнее бумага. Различные пульпы отличаются по своей реакции на эту обработку: волокна мягкой древесины разбиваются гораздо лучше, чем волокна жесткой древесины или соломы. Поэтому из мягкой древесины получается более прочная бумага. При разбивании также расчлняются узлы и комки на отдельные волокна. Искусство разбивания пульпы заключается в достижении максимальной фибрилляции при минимальном измельчении волокон, что обеспечивает желаемые свойства окончательного продукта.

Размол волокнистых полуфабрикатов – важнейшая операция бумажного производства, от которой в значительной степени зависят многие свойства бумаги и качество изготавливаемой из нее упаковки. Назначение размола состоит в том, чтобы подготовить волокнистый полуфабрикат к отливу, придать ему определенную степень гидратации, сделать волокна гибкими и пластичными, увеличить их поверхность, обеспечить лучший их контакт и связь волокон в бумажной массе (придать ему прочность). Особенно важно, чтобы бумажный лист приобрел требуемую структуру и физические свойства: пухлость, вес, пористость, впитывающую способность и другие, что влияет на качественные показатели при изготовлении упаковки. Этого можно достичь

путем укорочения, расщепления и фибрилляции волокон в размалывающих аппаратах как периодического, так и непрерывного действия: роллах, конических мельницах, рафинерах. Заметим, что независимо от типа размалывающего оборудования принцип размола един [1, 2].

Суть его заключается в том, что волокнистая суспензия непрерывным потоком поступает к ножам рабочего органа устройства, состоящего из неподвижно закрепленных ножей (статора) и вращающихся ножей, расположенных на барабане, конусе или диске (роторе).

Процесс размола волокна в размалывающем аппарате состоит в следующем: проходя между ножами ротора и статора (зазор между ними регулируется в зависимости от поставленной цели укорочения или расчесывания волокна), они подвергаются режущему действию кромок ножей и укорачиваются или расщепляются в продольном направлении, раздавливаются торцевыми поверхностями ножей, расчесываются и фибриллируются. Кроме режущего, раздавливающего и расчесывающего действия ножей, волокна подвергаются их ударному воздействию, гидравлическому сжатию и трению о стенки аппарата и друг о друга. Наиболее сильным срезающим напряжениям подвергаются волокна в зазоре между размалывающими органами за счет градиента скорости. Полагают, что именно эти воздействия являются основной причиной фибрилляции волокон при размоле [1].

В результате указанных воздействий волокон при размоле в водной среде размалывающего аппарата значительно изменяются как в структуре, так и по физико-механическим свой-

ствам. Масса, предназначенная для получения бумаги, становится жирной на ощупь, труднее отдает воду при обезвоживании на сетке бумагоделательной машины, а получаемый из нее лист бумаги отличается большой усадкой при сушке, плотностью и прочностью.

В [3, 4] имеются данные о влиянии направленного колебательного воздействия на перемещение твердых частиц в сторону от источника колебаний.

Для изучения влияния направленного колебательного механического воздействия на размол волокон волокнистого полуфабриката (сульфатной небеленой целлюлозы) были проведены экспериментальные исследования. В качестве указанного источника воздействия на волокнистую суспензию использовали пластину, совершающую продольные колебания с постоянной амплитудой, помещенную в размалывающий аппарат (ролл) после выхода из размалывающей гарнитуры массы (в виде суспен-

зии). Размол массы проводили в лабораторном ролле периодического действия. Концентрация массы составляла 5 %. Результаты представлены в табл. 1 и 2.

Результаты свидетельствуют о том, что эффект колебательных воздействий на качественные показатели бумажного листа зависит от частоты и амплитуды колебаний пластины.

### ВЫВОД

Установлено, что направленное колебательное механическое воздействие на волокнистую суспензию (массу) при размоле в размалывающем аппарате (например, в ролле) влияет на качество образующегося бумажного листа за счет образования его более однородной структуры и большей фибрилляции волокна и снижает расход энергии на размол.

Таблица 1

Влияние колебания пластины на размол массы в ролле

Применение колебательного механического воздействия	Величина показателей при удельном давлении 3,5 кг·с/см <sup>2</sup>			
	Время размола, ч	Степень размола, °ШР	Средняя длина волокна, мм	Удельный расход энергии на размол, кВт·ч/т
Не применяли	4,5	65	1,10	670
Применяли	3,6	65	1,21	600
Применяли	3,8	66	1,23	595

Таблица 2

Влияние колебаний пластины на качество получаемого бумажного листа

Применение колебательного механического воздействия	Степень размола, °ШР	Удельное давление размола, кгс/см <sup>2</sup>	Характеристика просвета	Волокнистый полуфабрикат	Концентрация массы для размола, %	Разрывная длина, м	Сопротивление разрушению, гс
Не использовали	60	3,5	Равномерная	Целлюлоза ели	5	6020	142
Использовали	59	3,5	Более равномерная	Целлюлоза ели	5	6630	163
Использовали	60	3,5	Более равномерная	Целлюлоза ели	5	6610	162

Полученные результаты показывают, что воздействие колебаний пластины способствует улучшению качества бумажного листа, равномерности просвета, снижению его пористости и увеличению прочности. Несколько уменьшается время размола для достижения определенной степени размола, а также волокна более расчесываются и менее укорачиваются, снижается расход энергии на размол. Это можно объ-

яснить тем, что колебательные воздействия на жидкость и волокно при его размоле в ролле влияют на расщепляемость волокна и способ-

### ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванов, С. Н.** Технология бумаги / С. Н. Иванов. – М.: Лесн. пром-сть, 1970. – 695 с.
2. **Об утилизации** бумаги и картона: материалы междунар. практ. семинара «Научно-технические проблемы