

Д.В. Куземкин, мл. науч. сотрудник; Е.В. Дубоделова, аспирант;
И.А. Хмызов, доцент; Т.В. Соловьева, профессор

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ ДЕФИБРАТОРНОЙ МАССЫ

The defibrated pulp of a fractional structure is investigated and physic technical characteristics of the defibrated pulp is determinated in the article. The fiber pulp from timber of an aspen before and after carbamide water solution treatment of an physic technical characteristics are investigated. Increase of durability of fiberboards made from the fiber pulp treated by a carbamide water solution is shown.

Дефибраторная масса в настоящее время применяется для производства древесноволокнистых плит (ДВП). При этом древесину в виде щепы перерабатывают в волокнистую массу, отделяя друг от друга механические волокна и придавая им слабое фибриллирование. Массу получают путем двухступенчатого размола щепы с предварительным пропариванием при использовании установки УГР-01 и др. В качестве дополнительного размольного оборудования используют, как правило, дисковые мельницы. Для интенсификации процесса размола в пропарочные камеры дефибраторов подается насыщенный пар под давлением 0,8–1,2 МПа с температурой 170–190°C; продолжительность обработки составляет 1–3 мин [1, 2].

Сочетание термовлагообработки и ударного воздействия размольной гарнитуры создает условия для изменения качественной характеристики древесных частиц.

При дефибраторном размоле расщепление древесной ткани идет преимущественно по срединной пластинке благодаря расщеплению углевод-лигнинного комплекса, частичному гидролизу легкогидролизуемых углеводов и размягчению лигнина как аморфного высокомолекулярного вещества. В результате волокна получаются цельными, мало поврежденными. Выход дефибраторной массы составляет 92–93% от массы абс. сух. древесины [2].

Полученная в процессе размола древесноволокнистая масса, насыщенная водой и дополнительно разбавленная ею в циклоне, представляет собой водную суспензию древесных волокон и их фрагментов разного размера. Для качественного обезвоживания на отливной машине масса должна быть слабо «разработанной» – мало фибриллированной, т. е. легко отдающей воду. Вместе с тем для образования прочных межволоконных связей в плите во время прессования необходимо получить волокно с большой удельной поверхностью. Поэтому структурная характеристика волокнистой массы должна подбираться в зависимости от принятого технологического процесса и соответствующих ему параметров.

Традиционной характеристикой измельчения волокон в массе в производстве ДВП является усредненный показатель – степень помола. Требуемые величины степени помола при производстве твердых ДВП после первой ступени размола составляют 15–18 ДС; второй – 20–24 ДС [2]. По этим величинам трудно судить о способности массы к обезвоживанию и образованию связей в плите.

Фракционный состав в большей степени характеризует массу по содержанию в ней древесных частиц разного размера, определяющего их свойства. Лабораторное фракционирование основано на фильтрации определенного количества разбавленной массы через сита с отверстиями, соответствующими группам качественной оценки.

Традиционная характеристика волокнистой массы, используемой в производстве твердых ДВП [2], представлена в табл. 1.

Как видно из табл. 1, дефибраторная масса обычно содержит много длинных мало поврежденных волокон.

Таблица 1

Характеристика дефибраторной древесноволокнистой массы для производства ДВП

Наименование показателя	Значение показателя
Степень помола, ДС	
после первой ступени размола	16–18
после второй ступени размола	22–24
покровного слоя	40–50
Фракционный состав, %	
грубая фракция (– / 9) *	75–80
средняя фракция (9 / 20)	10–12
мелкая фракция (20 / 40)	4,0–5,5
мелочь (40 / –)	3,5–4,3
Плотность, г/см ³	0,33–0,35

* В числителе – номер сетки (количество отверстий на 1 пог. см), через которую прошли волокна; в знаменателе – номер сетки, на которой задержались волокна.

Аналогичная картина наблюдалась в составе дефибраторной массы, полученной в промышленных условиях в ОАО «Борисовдрев» из смешанных пород древесины.

Таблица 2

Физико-технические характеристики дефибраторных волокон

Наименование показателя	Фракционный состав		
	Грубая фр.	Средняя фр.	Мелкая фр.
1. Количество фракции, %	79,9	12,7	4,3
2. Средняя длина, мкм	2121	1495	830
3. Средний внешний диаметр, мкм	44	40	21
4. Средний внутренний диаметр, мкм	19	18	12
5. Отношение средней длины к среднему внешнему диаметру	48	37	40
6. Отношение средней длины к среднему внутреннему диаметру	112	83	78
7. Число волокон в 1 г фракции, 1/г	$0,20 \cdot 10^6$	$0,44 \cdot 10^6$	$2,86 \cdot 10^6$
8. Удельная поверхность волокон в 1 г фракции, см ² /г	755	833	1586
9. Условная гибкость волокна	177	136	137

Из табл. 2 видно, что в составе промышленной дефибраторной массы преобладает грубоволокнистая фракция с большей средней длиной волокон и малой их удельной поверхностью.

Ранее проведенные нами исследования показали, что обработкой щепы перед размолом на стадии пропаривания раствором карбамида (с расходом 3%) можно улучшить качество древесноволокнистой массы – увеличить удельную поверхность древесных волокон и содержание в массе средней фракции волокон [3].

Известно [2], что именно средняя фракция волокон в наибольшей степени ответственна за прочность ДВП.

На рисунке приведены данные фракционирования промышленной дефибраторной массы после обработки ее карбамидом и без нее.

Из рисунка видно, что обработанная карбамидом волокнистая масса имеет, по сравнению с необработанной, еще большее содержание длиноволокнистой мало деструктурированной фракции и в то же время количество средней фракции в ней тоже повышено, вероятно, за счет меньшего содержания мелочи.

Аналогичные исследования были проведены с использованием монопороды древесины – осиновой щепы – самого дешевого и малоликвидного сырья.

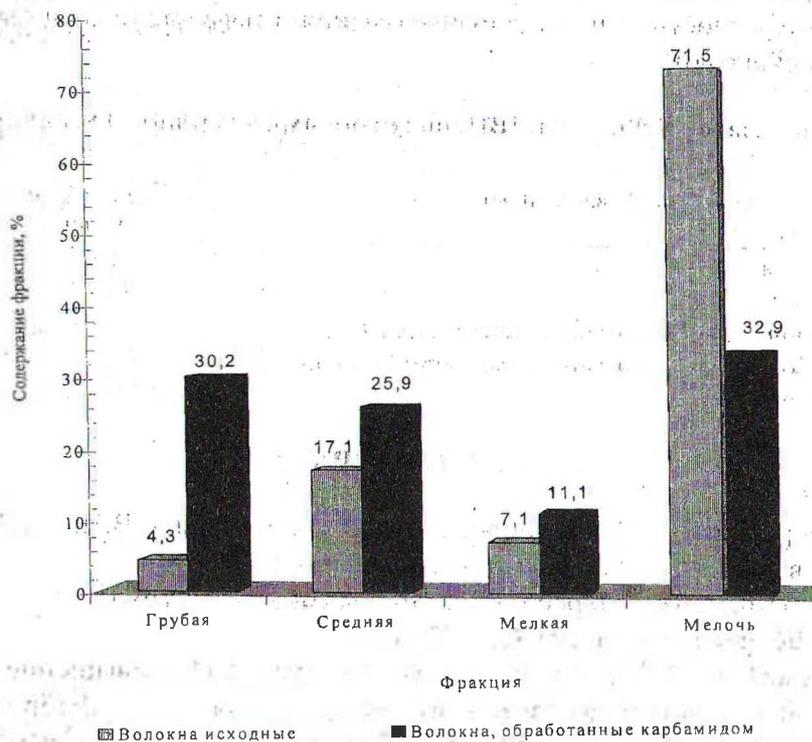


Рис. Распределение фракционного состава дефибраторных волокон

Данные представлены в табл. 3.

Таблица 3

Физико-технические показатели волокнистой массы из осины

Наименование показателя	Наименование образца	
	Исходные волокна	Волокна, обработанные карбамидом
1. Степень помола, °ШР	48	42
2. Средняя длина, мкм	0,718	1,509
3. Средний внешний диаметр, мкм	0,027	0,034
4. Средний внутренний диаметр, мкм	0,015	0,016
5. Отношение средней длины к среднему внешнему диаметру	21	56
6. Отношение средней длины к среднему внутреннему диаметру	47	94
7. Число волокон в 1 г навески, 1/г	$6,32 \cdot 10^6$	$2,68 \cdot 10^6$
8. Удельная поверхность волокон в 1 г фракции, см ² /г	2054,1	2187,0
9. Условная гибкость волокна	77	193

Как видно из табл. 3, обработка древесной щепы из осины карбамидом при получении массы также привела к увеличению средней длины волокон, их удельной поверхности, отношения средней длины к среднему диаметру и условной гибкости волокон. Это указывает на усиление их внешней фибрилляции. Поэтому можно было ожидать положительного влияния на прочность плиты обработки щепы перед пропариванием водным раствором карбамида.

Результаты проведенных промышленных испытаний в ОАО «Борисовдрев» подтвердили высказанное предположение (табл. 4).

Действительно, как видно из табл. 4, прочность полученных в промышленных условиях плит из обработанной карбамидом массы выше, чем из необработанной.

Из результатов проведенных исследований следует вывод о существенном влиянии фракционного состава дефибраторной массы на качество получаемых древесных плит. Об-

работка древесной щепы при пропаривании водным раствором карбамида способствует повышению прочности плит за счет увеличения в массе доли длинных волокон и их средневолокнистой фракции.

Таблица 4

Показатели качества ДВП, полученных в условиях ОАО «Борисовдрев»

Наименование показателя	ДВП из	
	исходных волокон	волокон, обработанных карбамидом
1. Толщина, мм	3,09	3,18
2. Плотность, кг/м ³	970	980
3. Предел прочности при изгибе после пресса, МПа	30,0	33,7
4. Предел прочности при изгибе после термообработки, МПа	36,8	39,5
5. Разбухание, %	18,9	18,7

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по древесноволокнистым плитам / В.И. Бирюков, М.С. Лащавер, Е. Д. Мерсов и др. – М.: Лесная пром-сть, 1981. – 184 с.
2. Ребрин С.П., Мерсов Е.Д., Евдокимов В.Г. Технология древесноволокнистых плит. – М.: Лесная пром-сть, 1982. – 272 с.
3. Куземкин Д.В., Соловьева Т.В., Проявко А.П. Повышение прочностных свойств волокнистого полуфабриката высокого выхода на основе дефибраторной массы для использования в производстве картона // Сборник трудов БГТУ. Серия IV. Химия и технология органических веществ. – Мн.: БГТУ, 2001. – Вып. IX. – С. 24–28.