

УДК 674.816-41

Г.И.Царев, Н.С.Тиме
(Ленинградская лесотехническая
академия)

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНОГО ВОЛОКНА НА СТАДИИ ПРОКЛЕЙКИ ДРЕВЕСНОЙ МАССЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ

Качество проклейки волокнистых материалов зависит от адсорбционных свойств древесного волокна. В литературе отсутствуют сведения об адсорбционных свойствах древесной массы. Обратившись к источникам, в которых содержатся сведения о теориях проклейки целлюлозы, мы нашли возможным провести аналогии. При объяснении причин различной проклеиваемости целлюлозы используется теория адсорбционных свойств целлюлозы. Она предполагает, что различия зависят от разной способности волокон к поглощению воды или водных растворов щелочи или смолянокислого натрия [1]. По другой теории разные свойства целлюлозных волокон связаны с различием их химического состава, а именно: чем больше в них легконабухающих составных частей (гемцеллюлоз), тем более высокими проклеивающими свойствами они обладают. Практика показала, что прямая зависимость между количеством легконабухающих частей целлюлозы и ее основными свойствами действительно в тех случаях, когда речь идет о целлюлозных волокнах, полученных одним и тем же способом. Позднее возникло представление о том, что свойства целлюлозы находятся в зависимости от ее фракционного состава.

В настоящее время существуют две основные теории проклейки: координационная теория Томаса и коллоидно-химическая, включающая электростатические явления. Обе эти теории имеют своих сторонников, но ни одна из них не в состоянии пока объяснить многообразие явлений, наблюдаемых при проклейке.

Поэтому в изучении процесса проклейки большое место отводится изучению электрокинетических свойств волокна и, в частности, определению величины его ζ -потенциала. Дефибраторная масса отличается неоднородностью состава, отдельные фракции

имеют различную степень гидрофильности и электропроводности. Известно, что ζ -потенциал с уменьшением величины волокон линейно увеличивается, одновременно с этим увеличивается и удержание клея на единицу поверхности [1,2], т.е. эффект проклейки линейно возрастает с возрастанием положительной величины ζ -потенциала. Принято считать также, что лучшие результаты проклейки наблюдаются при состоянии компонентов массы, близкому к изоэлектрическому [3].

Таким образом, на основании анализа просмотренной литературы мы можем сделать вывод, что изучение электрокинетических свойств дефибраторной древесной массы позволит нам найти условия наиболее полного осаждения проклеивающего состава.

Для удовлетворительной проклейки необходимо, чтобы древесная масса имела нейтральную среду (рН 6,0...7,0), а после введения осадителя - рН не более 4,0...4,6. Для осаждения эмульсий, повышающих прочность и гидрофобность при изготовлении древесноволокнистых плит, использовали серную кислоту или глинозем. Однако замеренные нами величины рН массы на технологических потоках твердых ДВП Дубровского ЦЛХ, Уфимского ДФК и Котласского ЦБК показали, что кислотность среды перед введением осадителя не соответствует требованиям теории проклейки и имеет следующие значения:

В массном бассейне 4,0...4,4

Ящик непрерывной проклейки:

до подачи эмульсии 4,4...4,6

после подачи эмульсии 4,2...4,3

Напускной ящик 4,4...4,5

Это сильно снижает эффект проклейки и влияет на адсорбционные свойства волокна к поглощению воды и проклеивающего состава.

Изучение адсорбционной способности волокна по отношению к воде проводили методом определения степени гидрофильности различных фракций и величина электропроводности при рН = 6. Как известно, степень гидрофильности в значительной мере зависит от степени размола древесины независимо от породы. С этим согласуются данные по электропроводности, которая снижается с увеличением размера волокон.

ζ -потенциал определяли методом измерения тока, протекающего через ячейку, заполненную древесным волокном. В опытах исполь-

зовали фракцию древесного волокна, прошедшего через сито 0,5/0,25 мм. Во всех опытах измерения проводили по достижении адсорбционного равновесия, которое контролировали посредством сравнения электропроводности входящей и выходящей жидкости из волокнистой диафрагмы. Ток протекания измеряли при давлении в системе и при его отсутствии. При этом величина ζ -потенциала менялась в зависимости от pH среды: при pH 6...6,5 абсолютная величина его выше, чем при pH 2,5...2,7. Нетрудно отметить, что значение потенциала березового волокна, полученного при 180°C, наиболее приближено к изoeлектрической точке независимо от кислотности среды. Величину ζ -потенциала проклеивающего состава, в качестве которого использовали талловое масло, измеряли методом электрофореза. Его величина имела значение -0,233 мВ. При проклейке древесной массы эмульсией таллового масла в качестве осадителя использовали серную кислоту. Определение сухого остатка оборотной воды показало, что практически все талловое масло ушло с водой при отливе, на волокне осталось 1,4% масла. Это явилось причиной низких физико-механических показателей полученных плит (табл. 1).

Таблица 1

Влияние коагулятора на полноту осаждения таллового масла и механические свойства плит

Коагулятор ПАА, %	Количество талло- вого масла в обо- ротной воде, %	σ , МПа	α_s %
-	86	33,5	24,0
0,0001	87	38,7	24,5
0,001	80	42,6	25,6
0,01	85	39,5	23,0
0,1	91	38,7	24,4

Как свидетельствуют данные табл. 1, добавление коагулятора не способствует осаждению при pH 6,5...7 эмульсии таллового масла, и, следовательно, не улучшает физико-механические свойства плит.

Определение ζ -потенциала суспензии при введении в нее коагуляторов, применяемых для улучшения проклейки в бумажной промышленности, полиакриламида и полиэтиленамина показало (см. ниже), что данные коагуляторы увеличивают электроотрицательность волокна (в качестве исходной древесины использовалась ель).

Суспензия	ζ -0,219
Суспензия + 1% ПАА	ζ -0,482
Суспензия + 1% ПЭИ	ζ -0,461

Для перезарядки частиц использовали алюминат натрия.

Была установлена область pH, в которой потенциал волокна меняет знак. pH регулировали NaAlO_2 (табл. 2). Определить точно изоэлектрическую точку не удалось, она, вероятно, находится в области pH 6,5...7,5. Это подтвердили результаты испытания плит

pH	ζ , мВ
4,8	- 0,279
6,5	- 0,087
10,0	+ 0,254
11,0	+ 0,294

Таблица 2

Зависимость показателей физико-механических свойств
плит от pH среды при проклейке от осадителя

pH		δ , кг/м ³	σ изг., МПа	A_s , %	α_s , %
до проклейки	после проклейки				
7,1	7,1	840	27,5	32,6	23,3
7,5	4,5	847	42,2	14,1	8,9
9,0	9,0	867	26,2	35,3	26,4
9,1	4,5	913	37,2	16,5	10,4

Как свидетельствуют данные табл.2, при pH проклейки 7,5 и наличии осадителя получаются твердые плиты. Определение сухого остатка оборотных вод показало, что при проклейке в среде pH $\approx$ 7,5 на волокне остается около 70% таллового масла, т.е. лучшее осадение получается в нейтральной среде.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

- наилучшими адсорбционными свойствами обладает березовое дефибраторное волокно, полученное при продолжительности пропарки 1 мин, и еловое - при пропарке 180°C в течение 8 мин;
- применение веществ, способствующих переработке древесного волокна, повышает удерживаемость на волокне проклеивающего состава в 3 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков В.А., Крьев В.И. Электрокинетические свойства проклеенной массы. - Лесной журнал, 1974, № 6.
2. Мельцер А. Потенциал и его значение для изготовления бумаги. - Бумага, 1972, № 7.
3. Александер В.А. Влияние электрокинетического потенциала волокнистой массы на процессы производства бумаги. - М., ВНИИИЭЛеспром, 1975 (Плиты и фанера, вып.24).