

Практический интерес представляет использование катионного полиэлектролита «Водамин 115» в качестве влагопрочной добавки в композиции бумаги и картона. Проклейка эмульсией ТМВС-2Н в присутствии «Водамина 115» ($R_{ПЭК}=0,2$), введенного в бумажную массу перед добавлением сернокислого алюминия ($R_Э=0,35$), позволяет повысить влагопрочность образцов бумаги от 6,2 до 14%, т.е. более чем в два раза (рис. 1в, кривая 2). При проклейке эмульсией ТМ при тех же соотношениях электролита и полиэлектролита влагопрочность не превышает 11% (рис. 1в, кривая 2). Установлено, что увеличение расхода «Водамина 115» от $R_{ПЭК}=0,2$ до $R_{ПЭК}=0,4$ при проклейке эмульсией ТМВС-2Н сопровождается повышением влагопрочности бумаги от 3,0 до 10,6%. При совместном использовании электролита в количестве $R_Э=0,05$ и полиэлектролита расход последнего, необходимый для достижения влагопрочности 10,6%, снижается до $R_{ПЭК}=0,3$ (рис. 2в, кривая 2). При проклейке эмульсией ТМ максимальное значение влагопрочности 7,5% достигается при расходе «Водамина 115» $R_{ПЭК}=0,4$.

Таким образом, эффективность процесса электролитной коагуляции зависит от величины ζ -потенциала частиц клеевого осадка, расходов электролита и полиэлектролита, а также от очередности введения их в водно-волоконистую суспензию. Установлено, что добавка «Водамина 115» в количестве 0,2 мас.ч./1 мас. ч. клея перед введением сернокислого алюминия позволяет сократить расход традиционного коагулянта в 1,5 раза при проклейке эмульсией ТМВС-2Н и в 1,25 раза при проклейке эмульсией ТМ. Дополнительное введение «Водамина 115» способствует также повышению влагопрочности бумаги от 6,2 до 14 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 2820 РБ, МКИ⁶ D 21H 17/62, D 21H 21/16// С 09J 193/04, С 09F 1/04. Способ получения клеевой композиции для проклейки бумаги и картона /А. И. Ламоткин, А. А. Комаров, Н. В. Черная и др.- № 970468; Заявл.22.08.97; Опубл.31.12.98.
2. ТУ РБ 00280198-017-95. Клей канифольный модифицированный.
3. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии / Под ред. Ю.Г. Фролова, А.С. Гродского.- М.: Химия, 1986.
4. Малахова А.Я. Физическая и коллоидная химия. – Мн.: Выш. школа, 1981.

УДК 674.18

О.А. Новосельская, ассистент; Д.В. Куземкин, ассистент;
И.А. Хмызов, доцент; Т.В. Соловьева, профессор

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ БУМАГИ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ ИЗ ДЕФИБРАТОРНОЙ МАССЫ

In the article problem of widening field of application for defibrate mass used in fibreboard production is examined for manufacturing of paper. To the affect, analisys of the surface behavior of paper examples is carried out by painting talyrond traces and finding roughness, and runability is analized by determination characteristics of plucking and density.

Развитию целлюлозно-бумажной промышленности способствуют увеличение объема производства и совершенствование технологии волоконистых полуфабрикатов высокого выхода (ВПВВ), в том числе различных видов механической (древесной) массы. На многих зарубежных предприятиях механическая масса является основным ком-

понентом газетной бумаги и широко используется в производстве других видов бумаги, картона. Повышение содержания древесной массы в композициях бумаги для печати позволяет экономить не только дорогостоящую целлюлозу, но и улучшить печатные свойства [1].

В качестве ВПВВ целесообразно использовать дефибраторную массу, применяемую в производстве древесноволокнистых плит (ДВП). Ее получают на деревообрабатывающих предприятиях путем двухступенчатого горячего размола предварительно пропаренной щепы на дисковых мельницах. При этом происходит отделение древесных волокон друг от друга в основном по межклеточному веществу благодаря расщеплению углевод-лигнинного комплекса, частичному гидролизу полисахаридов и размягчению лигнина как аморфного высокомолекулярного вещества. Дефибраторные волокна отличаются малой поврежденностью с сохранением реакционной способности. Они обладают достаточной гибкостью и пластичностью. Однако, в силу специфики производства ДВП, волокна дефибраторной массы слабо фибриллированы, и это негативно сказывается на показателях качества картонно-бумажной продукции [2].

Исследованиями, проведенными ранее в БГТУ, показано, что для повышения технических свойств ВПВВ необходимо модифицировать древесину путем химической обработки древесной щепы при пропаривании или волокон в процессе размола. Установлено [3], что использование в этих целях карбамида или моносульфита натрия приводит к значительному улучшению физико-механических свойств полученной из ВПВВ бумаги. Однако печатные свойства бумаги при этом не изучались, что предопределило необходимость проведения настоящих исследований.

Первоначально с помощью построения профилограмм рассматривали структуру поверхности образцов бумаги, изготовленной из ВПВВ. Последний получали из древесины осины, обработанной перед пропариванием водными растворами карбамида и моносульфита натрия. При этом использовали листоотливной аппарат ЛОА-1. Масса квадратного метра бумаги составляла 100 г.

С целью выявления основных тенденций изменения поверхности в зависимости от модифицирующей обработки было проведено сглаживание профилей скользящим средним по 30 точкам, фильтрующее резкие колебания высокой амплитуды и высокой частоты. В результате были получены базовые линии профилей, отражающие их колебания на макроуровне (с периодом 0,1—2,0 мм).

Анализ профилограмм, представленных на рис. 1—3, показывает, что модифицирующая обработка существенно влияет на топографию поверхности. Контрольный образец (№ 1) имеет наибольшую шероховатость поверхности ($R_a = 18,33$ мкм), период колебаний базовой линии (макронеровности) составляет 1,1—1,6 мм при высокой и достаточно стабильной по величине амплитуде относительно базовой в 20—25 мкм. При этом средний шаг неровностей профиля по вершинам составляет 0,11 мм. Пропаривание щепы в присутствии моносульфита натрия, а еще в большей степени в присутствии карбамида приводит к резкому снижению среднего арифметического отклонения профилей ($R_a = 13,47$ и $R_a = 7,95$ соответственно). Период колебаний базовых линий уменьшается до 0,4—0,6 мм при величине амплитуд колебаний относительно базовой в 15—20 мкм. Шаг неровностей профилей по вершинам составляет 0,052—0,054 мм. Все перечисленное свидетельствует об уплотнении и выравнивании поверхности бумаги под действием химикатов, повышении ее упорядоченности, сомкнутости.



Рис. 1. Профилограмма для исходного ВПВВ



Рис. 2. Профилограмма для ВПВВ, обработанного моносульфитом натрия с расходом 3%



Рис. 3. Профилограмма для ВПВВ, обработанного карбамидом с расходом 3%

При изучении печатных свойств образцы бумаги испытывались на стойкость поверхности к выщипыванию (по методике, изложенной в [4]). Этот показатель характеризует сопротивление поверхности бумаги к разрушению, возникающему в процессе печатания, при котором работа разрыва красочного слоя превышает когезионные силы самой бумаги. На раскатные валики пробопечатного устройства IGT AE наносили печатную краску в заданном количестве. Краску раскатывали в течение 5 мин, а затем накатывали на печатную форму в течение 1 мин. Образцы бумаги и печатную форму закрепляли в печатной секции и запечатывали при режиме А-2. Полученный оттиск рассматривали при освещении под углом 30—45° и отмечали участок, на котором произошло начало повреждения поверхности бумаги — подъем волокон или вздутие. Исследованию подвергались вышеописанные образцы № 1—3 и еще три образца (№ 4—6), полученные с варьированием расхода карбамида, который добавляли в массу между ступенями размола. Результаты испытаний представлены в таблице. Как видно из таблицы, образцы № 1 и № 2 оказались достаточно устойчивыми к выщипыванию, остальные же — в значительно меньшей степени.

Вторым методом, характеризующим печатные свойства бумаги, было определение оптической плотности по-сырому слоя краски толщиной $2 \pm 0,05$ мкм с использованием денситометра VIPDENS 552.

Таблица

Печатные свойства образцов бумаги

№ образца	Бумага, изготовленная из	Скорость выщипывания, м/с	Оптическая плотность по-сырому	
			$D_{нач}$	$D_{кон}$
1	исходного ВПВВ	2,60	0,74	0,50
2	ВПВВ, обработанного моносульфитом натрия при пропарке	2,60	0,87	0,65
3	ВПВВ, обработанного карбамидом при пропарке	1,16	0,53	0,41
4	ВПВВ с добавкой 2,5% карбамида между ступенями размола	0,30	0,48	0,16
5	ВПВВ с добавкой 5,0% карбамида между ступенями размола	0,73	0,66	0,28
6	ВПВВ с добавкой 7,5% карбамида между ступенями размола	0,68	0,63	0,27

Данные таблицы показывают, что карбамид, использованный для модифицирования древесины как при пропаривании щепы, так и в процессе размола волокон, не оказал положительного влияния на восприятие краски поверхностью бумаги. Наилучшими свойствами по показателю оптической плотности, измеренной по-сырому, обладают те же образцы бумаги № 1 и № 2, полученные из ВПВВ без обработки химикатами и с обработкой моносульфитом натрия соответственно.

В то же время улучшение профиля поверхности бумаги под действием карбамида можно рассматривать как положительный фактор, который способен позитивно повлиять на качество цветных оттисков. Полученные данные вызывают необходимость продолжения исследований в данном направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шамко В. Е. Полуфабрикаты высокого выхода. — М.: Лесная промышленность, 1989. — С. 23—34.
2. 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 // Труды БГТУ. Сер. химии и технологии орган. в-в. — Мн., 2001. — Вып. IX. — С. 24—28.
3. Соловьева Т. В., Куземкин Д. В. Утилизация древесных отходов при получении волокнистого полуфабриката высокого выхода // Леса Беларуси и их рациональное использование: Материалы Междунар. науч.-техн. конф. — Минск, 2000. — С. 55—57.
4. Березин Б. И. Полиграфическое материаловедение. — М.: Книга, 1984.

УДК.674.18

Д.В. Куземкин, ассистент; Т.В. Соловьева, профессор; И.А. Хмызов, доцент;
Р.Я. Мельникова, зав. лабораторий кафедры ФХМИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВОДНОГО РАСТВОРА КАРБАМИДА С ДРЕВЕСИНОЙ МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ

In a paper the questions of chemical interplay of carbamide with timber with usage of methods IR-spectroscopy and X-ray crystal analysis are considered. As a result of studies is established (installed), that a heightening strength of performances is model papers manufactured from steamed and treated carbamide defibration of fibrous, steamed and by a treated of by carbamide, of cellulose.

Известно, что воздействие на древесину растворов карбамида с последующей термообработкой значительно улучшает ее физико-механические свойства [1]. Согласно исследованиям ряда авторов, это объясняется пластифицирующим действием карбамида на высокомолекулярные компоненты древесины [1 – 4].

В настоящей работе предпринята попытка исследовать возможность химического взаимодействия карбамида с древесиной методом инфракрасной спектроскопии. Известно, что этот метод обладает высокой чувствительностью при идентификации химических соединений и может успешно применяться для изучения структурных и химических модификаций полимерных веществ, в том числе компонентов древесины [5 – 7]. По числу и положению пиков на спектрограмме принято судить о природе вещества, а по интенсивности полос – об их количестве.

Проведенные ранее на кафедре химической переработки древесины БГТУ исследования показали, что дефибраторная масса от производства древесноволокнистых плит (ДВП) по мокрому способу, дополнительно обработанная карбамидом, обладает повышенной реакционной способностью [8 – 9]. Поэтому в качестве основного объекта для получения информации о химическом взаимодействии карбамида с древесиной были взяты образцы осинового древесного волокна, полученные в результате дефибраторного размола древесной щепы при обработке ее на стадии пропаривания карбамидом с расходом 3 %. Температура пропаривания составляла 190 °С.

Для сравнения рассматривались необработанные дефибраторные волокна, а также выделенные из волокон по методикам [10] препараты целлюлозы, холоцеллюлозы Кюршнера и диоксанлигнина. Опытные образцы перед испытанием размалывали на