

УДК 676.014:537

А. И. Ламоткин, доцент;

Н. В. Черная, доцент;

Г. Г. Эмелло, ст.препод.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ И КИНЕТИКИ ИХ ЭЛЕКТРОЛИТНОЙ КОАГУЛЯЦИИ

Possibility of paper sizing with resin glues in neutral medium

Современная тенденция развития бумажного и картонного производства в Республике Беларусь и странах ближнего и дальнего зарубежья характеризуется практической целесообразностью перевода технологии гидрофобизации бумаги и картона из режима проклейки в кислой среде (рН 4,8-5,2) на проклейку в нейтральной среде (рН 6,5-7,2). Это обусловлено возможностью комплексного решения экономических, экологических и технологических проблем при одновременном повышении качества готовой продукции.

Применение для проклейки в нейтральной среде таких клеевых канифольных композиций, как ТМВС-2Н [1-3] отечественного производства и импортного клея "SACOCELL", позволяет производить конкурентоспособную продукцию с заданным комплексом гидрофобных и прочностных показателей качества при одновременном повышении белизны и долговечности бумаги и картона. При этом снижаются удельные нормы расхода по гидрофобизирующему веществу в 1,5-2,5 раза и по коагулянту в 2-4 раза по сравнению с традиционными клеями на канифольной основе марок ТМ и ЖМ, что, в свою очередь, приводит к снижению себестоимости готовой продукции. С другой стороны, осуществление процесса электролитной коагуляции в нейтральной среде сопровождается снижением загрязненности оборотных и сточных вод и значительным уменьшением коррозии оборудования и трубопроводов.

Технология получения и применения клеевой канифольной композиции ТМВС-2Н разработана на кафедре ХПД [4]. Промышленное производство этого гидрофобизирующего вещества организовано на Борисовском АО "Лесохимик" по ТУ РБ 00280198-029-97.

Известно, что при гидрофобизации бумаги и картона клеевыми композициями в присутствии коагулянта одним из основных процессов является процесс электролитной коагуляции, сопровождающийся изменением электрокинетических свойств частиц клеевых эмульсий.

Цель настоящей работы - изучение электрокинетических свойств клеевых композиций ТМВС-2Н и "SACOCELL" и кинетики их электролитной коагуляции в зависимости от расхода коагулянта.

Для достижения поставленной цели в лабораторных условиях определяли дзета-потенциал коллоидных частиц, их размеры и оптическую плотность дисперсной системы по стандартным методикам, подробно описанным в литературе [5, 6].

Величина дзета-потенциала ( $\xi$ , мВ), как видно из табл.1, для клеевых частиц ТМВС-2Н и "SACOCELL" зависит от концентрации эмульсий (С, %). Установлено, что при уменьшении С от 2,0 до 0,1 % величина  $\xi$  снижается от -23,8 до -9,8 мВ для частиц клеевой композиции ТМВС-2Н и от -175,5 до -41,2 мВ для частиц клея "SACOCELL".

Таблица 1  
Изменение дзета-потенциала ( $\xi$ ) клеевых частиц в зависимости от концентрации клеевых композиций ТМВС-2Н и "SACOCELL"

"SACOCELL"				ТМВС-2Н			
С, %	$\xi$ , мВ	С, %	$\xi$ , мВ	С, %	$\xi$ , мВ	С, %	$\xi$ , мВ
2,00	-175,5	0,50	-56,3	2,00	-23,8	0,50	-11,7
1,50	-125,7	0,20	-45,5	1,50	-18,0	0,20	-10,8
1,00	-86,7	0,10	-41,2	1,00	-15,4	0,10	-9,8
0,75	-73,7			0,75	-13,5		

Кинетику электролитной коагуляции клеевых композиций ТМВС-2Н и "SACOCELL" сульфатом алюминия изучали турбидиметрическим методом. Рабочие концентрации клеевых эмульсий составляли 0,02 % и для электролита 10 % . Расход электролита (R, мас.ч./1 мас.ч. клея) изменяли от 0 до 2,4. В табл.2 представлены значения оптической плотности (D) исследуемых систем в зависимости от времени ( $\tau$ , час), прошедшего с момента добавления электролита при фиксированных значениях R.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что клеевая композиция ТМВС-2Н представляет собой систему, в которой поверхность частиц является адсорбционно-ненасыщенной. Коагуляция таких систем протекает в две стадии. На первой стадии коагуляции происходит увеличение значений D при возрастании  $\lg \tau$  . Эта стадия состоит в агрегации первичных частиц по участкам их поверхности, незащищенным эмульгатором. Она завершается образованием агрегатов, поверхность которых «покрыта» насыщенными адсорбционными слоями эмульгатора.

Таблица 2

## Кинетика коагуляции клеевых композиций ТМВС-2Н и "SACOCCELL"

R	Значения D через промежутки времени lg τ											
	-2,08	-0,40	0	0,30	0,48	0,60	1,38	1,68	1,98	2,15	2,28	2,38
	Клеевая композиция ТМВС-2Н											
0	0,080	0,104	0,114	0,120	0,124	0,130	0,152	0,161	0,170	0,170	0,164	0,149
0,3	0,098	0,132	0,146	0,157	0,160	0,166	0,191	0,198	0,200	0,198	0,195	0,191
0,6	0,110	0,166	0,187	0,196	0,199	0,206	0,222	0,225	0,224	0,220	0,218	0,216
0,9	0,131	0,178	0,193	0,201	0,208	0,210	0,225	0,226	0,225	0,224	0,221	0,220
1,2	0,160	0,206	0,218	0,228	0,230	0,231	0,238	0,240	0,238	0,234	0,230	0,228
1,5	0,178	0,227	0,239	0,245	0,246	0,246	0,246	0,248	0,246	0,244	0,242	0,240
1,8	0,192	0,234	0,246	0,248	0,250	0,250	0,249	0,250	0,250	0,250	0,248	0,248
2,1	0,196	0,246	0,262	0,270	0,272	0,276	0,278	0,277	0,272	0,266	0,258	0,255
2,4	0,214	0,21	0,278	0,286	0,296	0,299	0,299	0,300	0,296	0,293	0,284	0,280
	Клеевая композиция "SACOCCELL"											
0	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,25	1,19	0,67	0,54	0,52
0,3	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,31	1,25	1,20	1,20	1,20
0,6	1,38	1,38	1,39	1,39	1,39	1,39	1,38	1,30	1,22	1,08	1,00	0,95
0,9	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,27	1,19	1,10	0,95	0,88	0,78
1,2	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,25	1,11	0,99	0,90	0,86	0,75
1,5	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,24	1,12	1,02	0,93	0,82	0,69
1,8	1,30	1,29	1,29	1,28	1,28	1,27	1,19	1,06	0,96	0,91	0,89	0,79
2,1	1,25	1,24	1,23	1,23	1,23	1,22	1,14	1,00	0,83	0,90	0,87	0,75
2,4	1,20	1,18	1,17	1,17	1,15	1,16	1,10	0,95	0,89	0,87	0,87	0,84

Это приводит к возрастанию стабильности дисперсной системы, процесс коагуляции резко затормаживается и приостанавливается

К этому моменту явной коагуляции клеевой эмульсии не наблюдается. Она наступает после индукционного периода скрытых изменений, на что указывает уменьшение значений  $D$ .

Кинетика коагуляции клеевой композиции "SACOCELL" аналогична коагуляции адсорбционно- насыщенной дисперсной системы. У таких систем отсутствует первая стадия коагуляции. Длительный индукционный период связан с уменьшением стабилизирующего действия эмульгатора. Началу коагуляционного процесса соответствует снижение значений  $D$ .

Микроскопический анализ 0,02 %-ных клеевых эмульсий показал, что диаметр частиц дисперсной фазы клеевой композиции ТМВС-2Н составляет 0,02-0,05 мкм, что соответствует коллоидной степени дисперсности системы. Эмульсия клея "SACOCELL" представляет собой полидисперсную систему, в которой диаметр частиц дисперсной фазы находится в широком диапазоне значений, в частности от 0,1 до 0,8 мкм.

Таким образом, проведенные исследования показали принципиальную возможность проведения процесса проклейки водно-волокнутой суспензии клеевой композицией ТМВС-2Н в режиме, максимально смещенном в сторону гетероадагуляции. Равномерное распределение клеевых частиц и прочная фиксация их на поверхности целлюлозных волокон способствуют приданию требуемых гидрофобных свойств бумаге и картону при минимальных расходах клеевой композиции ТМВС-2Н и коагулянта. При этом обеспечивается требуемый уровень значений прочностных показателей качества бумаги и картона. Промышленные испытания, проведенные на бумажных и картонных предприятиях Республики Беларусь, в частности на бумажной фабрике Гознака РБ (г. Борисов), картонно-бумажном заводе ОАО "Альбертин" (г. Слоним) и на ОАО "Добрушская бумажная фабрика "Герой труда" (г. Добруш), подтвердили высокую гидрофобизирующую способность новой отечественной клеевой композиции ТМВС-2Н.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Патент № 1577 РБ. Способ получения укрепленного клея /Авторы: Ламоткин А. И., Комаров А. А., Черная Н. В.
2. Патент № 1576 РБ. Бумажная масса /Авторы: Ламоткин А. И., Черная Н. В., Комаров А. А.

3. Патент № 2099458 РФ. Бумажная масса /Авторы: Ламоткин А.И., Черная Н.В., Комаров А.А.
4. Ламоткин А.И., Комаров А.А., Черная Н.В., Грицкевич Д.Н. Разработка рецептуры клеевой композиции ТМВС-2Н для нейтральной проклейки бумаги и картона. – Сб. тр. БГТУ: Химия и химическая технология, 1997. – Вып.5. – С. 102-105.
5. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии / Под ред. Ю. Г. Фролова и А. С. Гродского. – М.: Химия, 1986.
6. Практикум по коллоидной химии и электронной микроскопии /Под ред. С. С. Воюцкого и Р. М. Панич. – М.: Химия, 1974.

УДК 678.742.2-19.01:53

Н. А. Свидуневич, профессор;  
Н. А. Поух, аспирантка

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФУЛЛЕРЕНА $C_{60}$ НА СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

The opportunity of application is investigated as the modifier of polymeric materials the fullerene  $C_{60}$ . Thus the significant improvement of physical and mechanical parameters of the modified materials is observed.

Развитие промышленности требует создания новых полимерных материалов с заданным сочетанием свойств, в первую очередь повышенными прочностью, твердостью, жесткостью, теплопроводностью, тепло- и термостойкостью, а также пониженным тепловым расширением и низкой стоимостью. Требуемые сочетания свойств можно получить как созданием наполненных полимерных композиционных материалов, так и модификацией полимерных материалов различными добавками.

На данном этапе работы была исследована возможность модификации следующих полимерных материалов фуллереном  $C_{60}$ : полиэтилен низкого давления (ПЭНД) марки 277-73 ГОСТ 16338-85Е, полиэтилен высокого давления (ПЭВД) марки 10803-020 ГОСТ 16337-79, полипропилен (ПП) марки 21030-16 ГОСТ 26996-86Е и сополимер этилена с винилацетатом (СЭВА) марки 1104-030 ТУ 6-05-1636-78.

В качестве модификатора перечисленных полимеров исследовали новую аллотропную форму углерода фуллерен  $C_{60}$  [1]. За открытие этой модификации углерода в 1997 году ученые Крото, Смолли, Курл получили Нобелевскую премию. В настоящее время более 500 лабора-