

УДК 676.2:012.24.038

Н. В. ЧЕРНАЯ

### ГИДРОФОБИЗАЦИЯ БУМАГИ И КАРТОНА ПРОДУКТАМИ МОДИФИКАЦИИ ТАЛЛОВОЙ КАНИФОЛИ

Для гидрофобизации бумаги и картона широко используются продукты модификации талловой канифоли (ПМТК). К перспективным ПМТК относятся клей-паста марки ТМ [1], укрепленный клей ТМВС-2 [2], клеевая канифольная композиция ТМВС-2Н [3] и клеевая эмульсия «SACOCELL-309» [4]. Они отличаются способами структурной и химической модификации смоляных кислот канифоли и, следовательно, проклеивающими свойствами. В качестве модифицирующих агентов применяют моноэтилцеллозольмалеинат [1], моноэфиры малеинового ангидрида и высших алифатических  $n$ -спиртов фракции  $C_{12}-C_{18}$  [2, 3] и малеиновый ангидрид [4]. Заклочительная стадия полной или частичной нейтрализации смоляных кислот едким натром позволяет получать ПМТК с различным содержанием резинатов натрия ( $C_1$ ) и свободных смоляных кислот ( $C_2$ ). Для ТМ и ТМВС-2 величина  $C_1$  достигает максимальных значений и составляет более 95%, в то время как для ТМВС-2Н и «SACOCELL-309» значение  $C_1$  не превышает 45 и 20%, а  $C_2$  возрастает до 55 и 80% соответственно.

Эффективность применения вышеуказанных видов ПМТК зависит от дисперсности и  $\xi$ -потенциала системы «ПМТК — коагулянт», а также от выбора места их введения в основной технологический поток. Все это приобретает актуальное значение при производстве клеевых видов бумаги и картона с максимальным использованием оборотных вод. Отсутствие в литературе информации по особенностям применения ПМТК для проклейки волокнистой массы в кислой и нейтральной средах обуславливает актуальность настоящей работы с научной и практической точек зрения.

Цель работы — изучение влияния дисперсности ПМТК (ТМ, ТМВС-2, ТМВС-2Н и «SACOCELL-309») и  $\xi$ -потенциала системы «ПМТК — сульфат алюминия» на гидрофобные свойства бумаги и картона.

Объектом исследования являлись ПМТК в виде ТМ (ТУ РБ 00280198—017—95), ТМВС-2 (ТУ РБ 00280198—010—94), ТМВС-2Н (ТУ РБ 00280198—029—97) и клеевой эмульсии «SACOCELL-309».

Дисперсность ПМТК и величину  $\xi$ -потенциала системы «ПМТК — сульфат алюминия» определяли методами электронной микроскопии и макроэлектрофореза [5]. Образцы бумаги ( $80 \text{ г/м}^2$ ) и картона ( $350 \text{ г/м}^2$ ) изготавливали на листоотливном аппарате «Рapid-Кеттен» из блененной сульфатной хвойной целлюлозы (ГОСТ 9571—89Е) со степенью помола  $40^\circ \text{ШР}$ . Расход ПМТК составлял 1,5% от массы абсолютно сухого волокна. Расход коагулянта (сульфата алюминия) увеличивали от 0,1 до 3,0% от массы абсолютно сухого волокна. Гидрофобные свойства образцов бумаги и картона характеризовали показателем «впитываемость при одностороннем смачивании», который определяли по ГОСТу 12605—82.

На рис. 1 представлены интегральные (а) и дифференциальные (б) кривые распределения частиц в 0,2%-ных эмульсиях ПМТК. На рис. 2 представлены зависимости влияния рН на  $\xi$ -потенциал системы «ПМТК — сульфат алюминия» (а) и впитываемость при одностороннем смачивании (б).

Из рис. 1 видно, что эмульсии ТМВС-2 (кривая 1) и ТМВС-2Н (кривая 2) содержат частицы, размеры которых не превышают 0,38 мкм; на долю частиц диаметром 0,08—0,15 мкм приходится 60—65% при  $\Delta Q/\Delta d = 580-600\%/мкм$ . В эмульсии «SACOCELL-309» (кривая 3) частицы имеют диаметр в пределах 0,18—0,52 мкм; содержание частиц диаметром 0,35—0,45 мкм преобладает над другими фракциями и достигает 50—55%, а величина  $\Delta Q/\Delta d$  не превышает 450%/мкм. Для эмульсии ТМ (кривая 4) характерно присутствие разновеликих и разнородных частиц, диаметр которых изменяется от 0,4 до 1,8 мкм, а величина  $\Delta Q/\Delta d$  достигает максимальных значений только для частиц диаметром 1,4 мкм и составляет 190%/мкм.

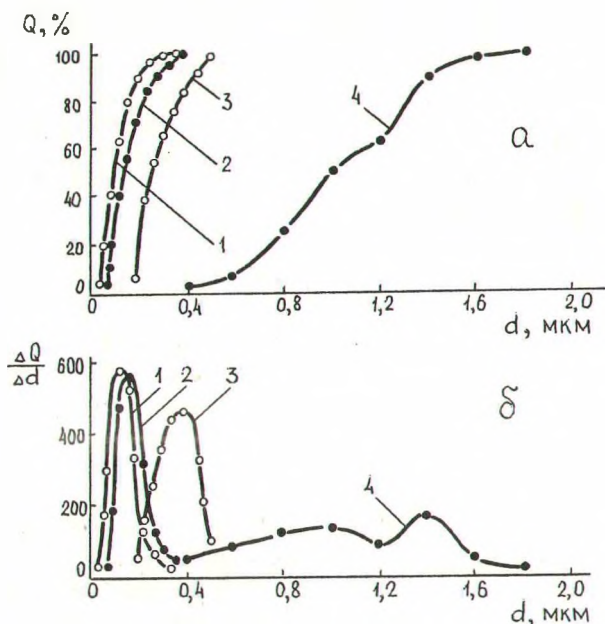


Рис. 1. Интегральные (а) и дифференциальные (б) кривые распределения частиц дисперсной фазы в 0,2%-ных эмульсиях ПМТК: 1 — ТМВС-2; 2 — ТМВС-2Н; 3 — «SACOCELL-309»; 4 — ТМ

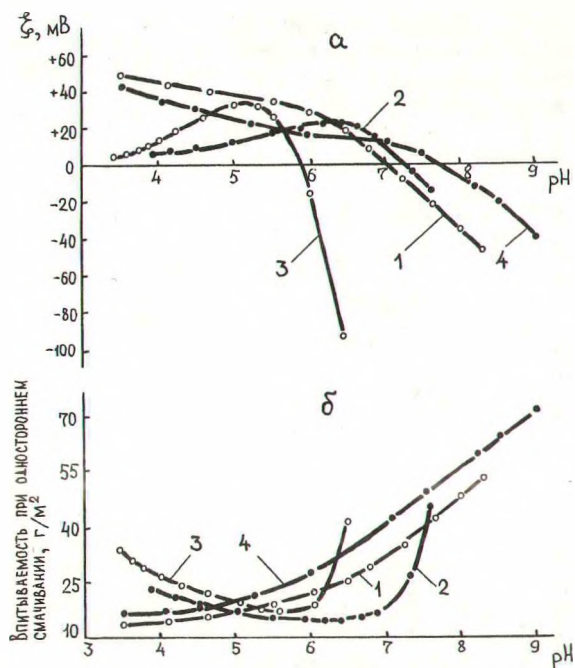


Рис. 2. Влияние pH на  $\xi$ -потенциал системы «ПМТК — сульфат алюминия» (а) и впитываемость при одностороннем смачивании образцов бумаги (б), проклеенных эмульсиями ПМТК. Обозначения кривых те же, что и на рис. 1

Из рис. 2 видно, что частицы исследуемых ПМТК отличаются значением  $\xi$ -потенциала, величина которого составляет  $-40,8$  мВ для ТМ,  $-48,4$  мВ для ТМВС-2,  $-15,4$  мВ для ТМВС-2Н и  $-86,7$  мВ для «SACOCELL-309». Последующее введение сульфата алюминия в 0,2%-ную эмульсию ПМТК (а) сопровождается образованием положительно заряженных резинатов алюминия, способных адсорбироваться на поверхности отрицательно заряженных волокон. Снижение впитываемости при одностороннем смачивании до  $12-16$  г/м<sup>2</sup> свидетельствует о повышении гидрофобных свойств образцов бумаги.

Закономерности, представленные на рис. 2, свидетельствуют об улучшенных проклеивающих свойствах ТМВС-2Н (кривая 2) и «SACOCELL-309» (кривая 3) по сравнению с ТМВС-2 (кривая 1) и ТМ (кривая 4). Это можно объяснить не только присутствием свободных смоляных кислот, но и увеличением адгезионной прочности резинатов алюминия с целлюлозными волокнами за счет смещения процесса проклейки из режима гомокоагуляции к режиму гетероадагуляции [6]. Для ТМВС-2Н и «SACOCELL-309» удержание резинатов алюминия в структуре бумажного листа объясняется координационной теорией [7], а для ТМВС-2 и ТМ — электростатической теорией [1].

В производственных условиях гидрофобные свойства бумаги и картона зависят не только от проклеивающих свойств ПМТК, но и от кислотности волокнистой массы (рис.3). Величина pH предопределяет выбор узла технологической схемы по оптимальному дозированию эмульсии ПМТК и раствора коагулянта.

Стандартный (правильный) процесс проклейки предусматривает дозирование эмульсии ПМТК в волокнистую массу, имеющую нейтральную среду. При проклейке в кислой среде с использованием эмульсий ТМВС-2 и ТМ для снижения закисленности оборотных вод и повышения pH волокнистой массы от  $5,0-5,4$  до  $6,3-7,0$  целесообразно использовать щелочные добавки (едкий натр или каустик); только после этого можно дозировать эмульсию ПМТК. Применение эмульсий ТМВС-2Н и «SACOCELL-309» позволяет проводить проклейку волокнистой массы в нейтральной среде, что не требует применения щелочных добавок.

Обратный процесс гидрофобизации бумаги и картона целесообразно проводить при использовании оборотной воды с высокой жесткостью и подразумевает частичную дозировку коагулянта в волокнистую массу до введения в нее эмульсии ПМТК. Значение pH массы после

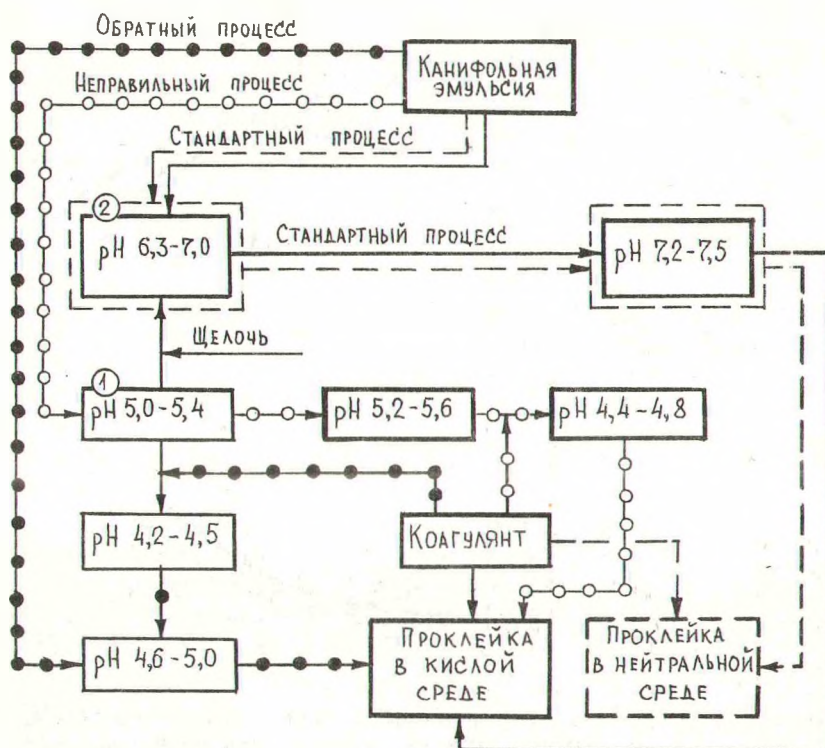


Рис. 3. Способы введения эмульсии ПТМК и раствора коагулянта в волокнистую массу: — и --- стандартный способ проклейки в кислой и нейтральной средах соответственно; —•— и —○— обратный и неправильный способы проклейки соответственно

ния» до + 15 мВ и более. При гидрофобизации бумаги и картона в кислой среде целесообразно применять укрепленный клей ТМВС-2 взамен клея-пасты ТМ, так как процесс проклейки максимально смещается из режима гомокоагуляции в более эффективный режим гетероадагуляции. При проклейке волокнистой массы в нейтральной среде с использованием ТМВС-2Н и «SACOCELL-309» повышению гидрофобных свойств бумаги и картона способствуют свободные смоляные кислоты, присутствующие в ПМТК. Установлено, что клеевая канифольная композиция ТМВС-2Н по своим проклеивающим свойствам не уступает клеевой эмульсии «SACOCELL-309». Улучшению гидрофобных свойств бумаги и картона способствует контролирование и регулирование кислотности волокнистой массы перед введением в нее эмульсии ПМТК.

### Summary

The influence of dispersity and  $\xi$ -potential of the system consisted of products of colophony modification and aluminum sulfate on hydrophobic properties of paper and board has been investigated. The scheme of emulsion introduction into the main technological process of hydrophobic paper production in acidic and neutral media has been proposed.

### Литература

1. Крылатов Ю. А., Ковернинский И. Н. Проклейка бумаги. М., 1987.
2. Пат. № 1577 (РБ). Способ получения укрепленного клея. Оpubл. 14.10.1996.
3. Пат. № 2820 (РБ). Способ получения клеевой композиции для проклейки бумаги и картона. Оpubл. 31.12.1998.
4. Пат. № 384841 (Австрия). Проклеивающее вещество для бумаги, способ его приготовления и использование модифицированной канифоли. Оpubл. 11.01.1998.
5. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии / Под ред. Ю. Г. Фролова, А. С. Гродского. М., 1986.
6. Черная Н. В., Ламоткин А. И. Разработка комплексной оценки эффективности процесса проклейки волокнистой массы. Мн.: БГТУ, 1994. Деп. в БелИНИИП, 1994. Д 199424.
7. Черная Н. В., Эмелло Г. Г., Ламоткин А. И., Жолнерович Н. В. // Весці НАН Беларусі. Сер. хім. навук. 2001. № 4. С. 112—114.