

ЭКОЛОГОЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ТАЛЛОВОЙ КАНИФОЛИ ДЛЯ КЛЕЕННЫХ ВИДОВ БУМАГИ И КАРТОНА

А.И. Ламоткин, Н.В. Черная, А.А. Комаров

БГТУ, г. Минск

Ключевые слова: канифоль талловая, малеиновый ангидрид, высшие алифатические спирты, этерификация, модификация, дисперсность частиц, электролитная коагуляция, гидрофобность, сточные воды.

New proofing substances were received which promote the expenditure lowering of the traditional components and rise the accology of their own manufacturing technology and their application for mass kinds of paper and board.

Совершенствование технологии производства гидрофобизирующих составов и создание на их основе более эффективных клеевых композиций является единственно реальной перспективой в удовлетворении нужд бумажного и картонного производства не только в Республике Беларусь, но и странах СНГ. Высокая химическая активность талловой канифоли позволяет получить на ее основе большое количество разнообразных продуктов [1]. Известны различные способы модификации канифоли: гидрирование, диспропорционирование, полимеризация, конденсация с малеопимаровой, фумаровой и другими кислотами.

Авторами настоящей работы осуществлена модификация талловой канифоли (ГОСТ 14201-83) эфирами малеинового ангидрида (ТУ 6-09-5396-88) с высшими алифатическими спиртами, в частности, эксолон марки Б (ТУ 6-01-26.67-84) и смесью *n*-спиртов фракции C₁₀-C₁₈ (ГОСТ 13937-86). При этом малеиновая кислота (МК) и ее ангидрид служат своеобразным связующим звеном между веществами, способными реагировать с карбоксильными группами МК (спирты, аминопроизводные и др.) и канифолью, с которой МК и ее производные способны реагировать по механизму диенового синтеза. Модифицируя этим способом канифоль, можно не только заменить часть канифоли в составе клея, но и расширить потребительские и эксплуатационные свойства клея, варьируя агентами, реагирующими с МК по карбоксильным группам, а также расходными и режимными параметрами процессов этерификации (получение эфиров) и модификации (взаимодействие эфиров с канифолью).

Установлено, что замена традиционно используемого клея марки ТМ (ГОСТ 130281078-141-90) на новое гидрофобизирующее вещество ТМВС-1 или ТМВС-2 позволяет снизить удельные нормы расхода талловой канифоли, малеинового ангидрида и едкого натра в среднем на 8-10% за счет введения в состав клея адекватного количества спиртов при одновременном исключении из клеевой композиции диспергатора НФ. Такой способ модификации канифоли позволяет устранить такие нежелательные свойства, как легкая окисляемость, склонность к кристаллизации, низкая температура размягчения, а также приблизить режим проклейки водно-волокнуистой суспензии к режиму гетероадагуляции. Это способствует повышению степени удержания частиц клеевого осадка в структуре бумажного листа от 49 до 70-72% при значительном снижении пенообразования в рециркулируемых потоках при производстве бумаги и картона и уменьшении содержания клеевого осадка в оборотных и сточных водах на 21-23%.

Цель работы - разработать рациональную технологию получения и применения новых клеевых составов на базе изучения влияния расходных и режимных параметров процессов этерификации и модификации при получении ТМВС на гидрофобизирующую

способность клевого состава при снижении технико-экономических затрат.

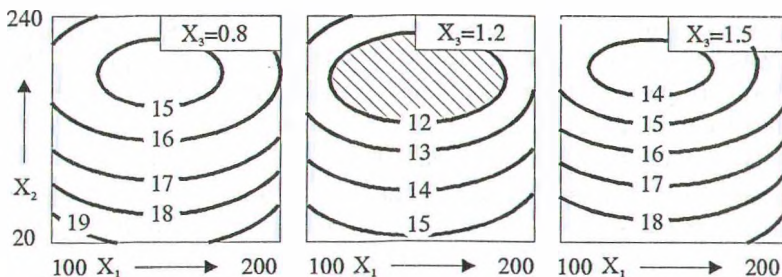


Рис. 1. Влияние расходных и режимных параметров процесса этерификации на гидрофобизирующую способность ТМВС

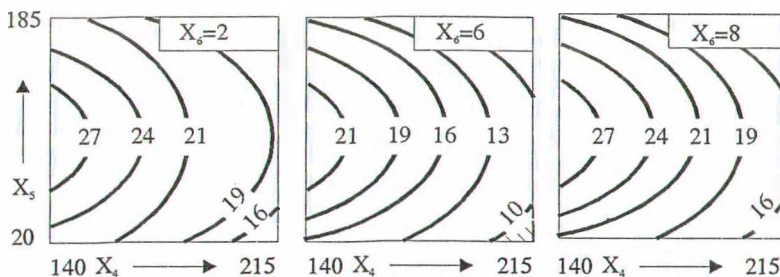


Рис. 2. Влияние расходных и режимных параметров процесса модификации на гидрофобизирующую способность ТМВС

Предварительно проведенные исследования показали перспективность практического использования клея ТМВС-1, содержащего эфиры малеинового ангидрида с эксолем марки Б. Разработанная технология получения и применения ТМВС-1 апробирована в производственных условиях Борисовского АО "Лесохимик" при выпуске опытной партии клея и на Добрушской бумажной фабрике "Герой труда" при производстве писчей бумаги (объем опытной партии бумаги составил 519 тонн). Установлено, что при производстве ТМВС-1 достигается снижение удельных норм

расхода традиционных компонентов на 8%. При этом затраты на гидрофобизацию бумаги уменьшились на 10-15%.

Дальнейшее повышение гидрофобизирующей способности клеевого состава достигается путем введения в его состав эфиров малеинового ангидрида и высших алифатических n -спиртов фракции C_{10} - C_{18} . Ниже приведены результаты лабораторных исследований при получении и применении клея ТМВС-2.

На стадии этерификации (рис. 1) осуществлялось взаимодействие малеинового ангидрида с высшими спиртами при изменении температуры (X_1) и продолжительности процесса (X_2) от 100 до 200°C и от 20 до 240 мин соответственно. При этом расход спирта (X_3) увеличивался от 0.8 до 1.5 долей ед. по отношению к малеиновому ангидриду, доля которого равнялась единице. На стадии модификации (рис. 2) осуществлялось взаимодействие талловой канифоли с полученными эфирами. При этом температура (X_4) и продолжительность процесса (X_5) изменялись от 140 до 215°C и от 20 до 185 мин соответственно. Расход эфира (X_6) увеличивали от 2 до 8%. Нейтрализация готового конечного продукта ТМВС осуществлялась 21%-ным раствором едкого натра при изменении степени омыления (X_7) от 70 до 100%.

Гидрофобизирующую способность ТМВС оценивали впитываемостью при одностороннем смачивании (в $г/м^2$) с использованием стандартной методики в соответствии с ГОСТ 12605-82.

Установлено, что повышению гидрофобизирующей способности ТМВС-2 (на рис.1 и рис.2 выделены оптимальные области) способствует управление процессом получения клеевого состава следующим образом: $X_1=105-110^\circ C$, $X_2=115-120$ мин, $X_3=1.2$ доли ед., $X_4=180-215^\circ C$, $X_5=60-120$ мин, $X_6=6\%$ и $X_7=95-100\%$.

В табл.1 представлены удельные нормы расхода сырья и химикатов для производства одной тонны нового гидрофобизирующего вещества ТМВС-2 и традиционного клея ТМ.

Получено, что введение в клеевую композицию высшего спирта позволяет изменить компонентный состав традиционных компонентов,

снижая удельные нормы расхода талловой канифоли, малеинового ангидрида и едкого натра в среднем на 10%.

Таблица 1

Удельные нормы расхода сырья и химикатов (кг)

Наименование сырья и химикатов	ТМВС-2	ТМ
Талловая канифоль	557.2	609.5
Малеиновый ангидрид	27.9	31.8
Этилцеллозольв	-	29.2
Высший спирт C ₁₀ -C ₁₈	71.3	-
Едкий натр	78.6	89.0
Диспергатор НФ	-	10.0

В табл.2 представлены гидрофобность и прочность образцов писчей бумаги лабораторного изготовления при использовании клея ТМВС-2 и клея ТМ. Расход клеевого состава в обоих случаях составлял 1.6% от абсолютно сухого волокна.

Таблица 2

Качество образцов писчей бумаги

	Наименование параметра	Значение параметра	
		ТМВС-2	ТМ
1.	Гидрофобность бумаги	10	12
	Впитываемость при одностороннем смачивании, г/м ²		
	Степень проклейки по штриховому коду, мм		
2.	Прочность бумаги	8500	5045
	Разрывная длина, м		
	Удлинение, %		
	Соппротивление излому, ч.д.п.		

Микроскопические исследования проклеенной волокнистой массы показали, что в результате протекающего процесса электролитной коагуляции в водно-волокнистой суспензии при замене клея ТМ на

клей ТМВС-2 режим проклейки приближается к режиму гетероадагуляции. Снижение дисперсности частиц клеевого осадка от 0.6-0.7 до 0.2-0.3 мкм способствует улучшению распределения их на поверхности целлюлозных волокон и повышению прочности фиксации мелкодисперсных частиц с волокнами. Поверхность волокон, покрытая частицами, составляет 80-90% от общей поверхности волокон. На поверхности волокон и в межволоконной жидкости находится соответственно 83-95 и 5-17% частиц от общего количества скоагулировавших частиц. Это способствует повышению степени удержания частиц у клеевого осадка в структуре бумажного листа от 49 до 70-72%.

Исследования показали возможность практического снижения затрат на гидрофобизацию бумаги от 1.6 до 1.2-1.4%. При этом качество образцов писчей бумаги соответствует ГОСТ 18510-87.

Таким образом, разработанная технология получения новых гидрофобизирующих составов ТМВС позволяет уменьшить на 8-10% удельные нормы расхода традиционных компонентов за счет введения в клеевую композицию высшего спирта. Применение клеев ТМВС-1 и ТМВС-2 для проклейки бумаги и картона способствует не только приближению процесса проклейки водно-волоконистой суспензии к режиму гетероадагуляции и повышению степени удержания частиц клеевого осадка в структуре бумажного листа от 49 до 70-72%, но и снижению содержания клеевых частиц в оборотных и сточных водах на 21-23%. Замена клея ТМ на клей ТМВС сопровождается снижением затрат на гидрофобизацию бумаги и картона на 15-25%.

Литература

1. Седов А.В., Цветков Б.Н. Проклеивающие вещества на канифольной основе в производстве бумаги и картона. -М., 1974.