

УДК 677.017.2/7:621.317

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО НАГРЕВА
ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ
МАЛОСМИНАЕМОЙ ОТДЕЛКИ
ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ**

А.Л. НИКИФОРОВ, Е.В. ШУБИНА, Б.Н. МЕЛЬНИКОВ

(Ивановский государственный химико-технологический университет)

Технологический процесс нагрева полимерных материалов осуществляется за четыре прохода через ВЧ-конденсатор, к которому подводят напряжение от высокочастотного генератора. При этом наведенное электромагнитное поле высокой частоты инициирует интенсивные колебательные процессы полярных фрагментов макромолекул и диполей, вызывая межмолекулярное трение. Вследствие последнего выделяется большое количество теплоты, которого оказывается достаточно для осуществления технологических процессов. Высокочастотный нагрев характеризуется высокими скоростями и обеспечивает равномерность теплового поля в объеме обрабатываемого материала.

Настоящая работа посвящена разработке и созданию высокоэффективной технологии малосминаемой отделки хлопчатобумажных тканей на основе замены

традиционных источников тепла на современные методы высокочастотного нагрева волокнистых материалов.

Установочные эксперименты показали, что использование ТВЧ-нагрева позволяет совместить процессы сушки мокротоотжатой ткани с последующей термофиксацией в одну стадию.

В качестве рабочих растворов использовали растворы предконденсатов термоактивных смол, в частности, раствор карбомола ЦЭМ как наиболее распространенного и известного в отделочном производстве препарата.

На первом этапе проводили оптимизацию концентраций компонентов рабочего раствора, для чего варьировали содержание основных компонентов пропиточной ванны: карбомола ЦЭМ, мочевины при постоянном содержании катализатора $MgCl_2$.

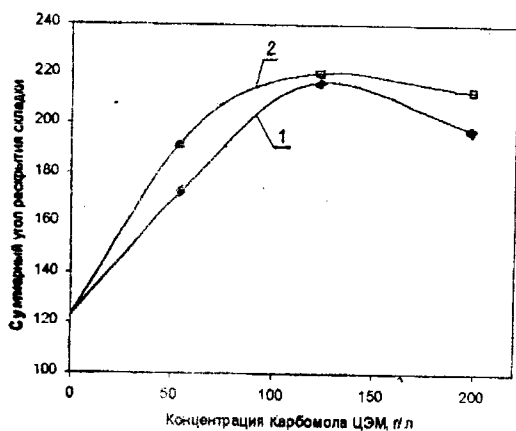


Рис. 1

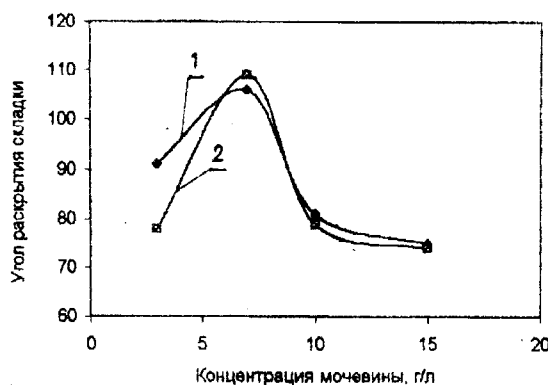


Рис. 2.

Из рис. 1 и 2, где показано влияние концентраций данных компонентов на величину угла раскрытия складки (рис. 1 – зависимость суммарного угла раскрытия складки от концентрации карбомола ЦЭМ: кривая 1 – термофиксация 3 мин; кривая 2 – ВЧ-обработка 8 с; рис. 2 – зависимость угла раскрытия складки (по основе) от концентрации мочевины: кривая 1 – термообработка 3 мин; кривая 2 – ВЧ-обработка 8с), видно, что оптимальная концентрация карбомола ЦЭМ при ВЧ-обработке составляет 120г/л (это полностью соответствует традиционной технологии малосминаемой отделки).

Для данного содержания карбомола ЦЭМ в пропиточном растворе осуществлен подбор концентрации мочевины. Установлено, что увеличение содержания мочевины в пропиточном растворе с 3 до 7 г/л ведет к увеличению угла раскрытия складки. Дальнейшее увеличение концентрации приводит к снижению показателя малосминаемости. Наилучшие результаты получены при концентрации мочевины 7 г/л. Концентрации остальных компонентов рабочего раствора были приняты в соответствии с традиционной технологией малосминаемости.

Для дальнейших исследований рекомендован следующий состав рабочей ванны:

- карбомол ЦЭМ 120
- полиэтиленовая эмульсия 5
- поливинилацетатная эмульсия 5
- хлорид магния 15
- кислота уксусная 1

На втором этапе работы осуществлен подбор продолжительности обработки текстильного материала в ВЧ-поле, который обеспечивал бы наиболее высокие показатели готовой продукции.

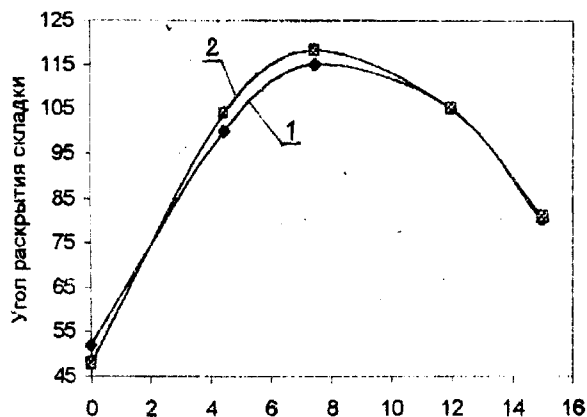


Рис. 3

На рис. 3 представлена зависимость угла раскрытия складки от продолжительности обработки в ВЧ -поле (кривая 1 – основа; 2 – уток).

Анализ полученных результатов показывает, что из всех режимов ВЧ-обработки наилучшие результаты дает ВЧ-обработка в течение 8 с, что совпадает с результатами предварительных опытов, представленных на рис 1 и 2.

Сравнение характеристик высокочастотного и термофиксационного способа малосминаемой отделки, приведенных в табл. 1, подтверждает эффективность предлагаемого метода обработки.

Таблица 1

№ п/п	Показатель	Вид обработки	
		ВЧ- обработка (8 с)	термообработка (3мин)
1	Угол раскрытия складки (основа)	110	110
2	Угол раскрытия складки (уток)	106	110
3	Разрывная нагрузка, кгс	34	26
4	Относительное удлинение	4	6

Контроль уровня остаточного формальдегида после различных видов обработки не позволяет однозначно утверждать об улучшении данного показателя при ВЧ-обработке и требует дополнительной про-

верки, хотя в отдельных сериях экспериментов после ВЧ-обработки наблюдалось снижение уровня остаточного формальдегида по сравнению с традиционным способом на 8...15%.

В связи с тем, что угол раскрытия складки зависит от степени полимеризации предконденсата терморезактивных смол, это не может не повлиять на диэлектрические свойства ткани. Поэтому параллельно с определением технологических параметров осуществлялся контроль тангенса диэлектрических потерь для отделанных тканей.

На основе полученных результатов установлено, что суммарный угол раскрытия складки прямо пропорционален тангенсу угла диэлектрических потерь. Это дает возможность контролировать качество малосминаемой отделки неразрушающим экспресс-методом по величине тангенса диэлектрических потерь.

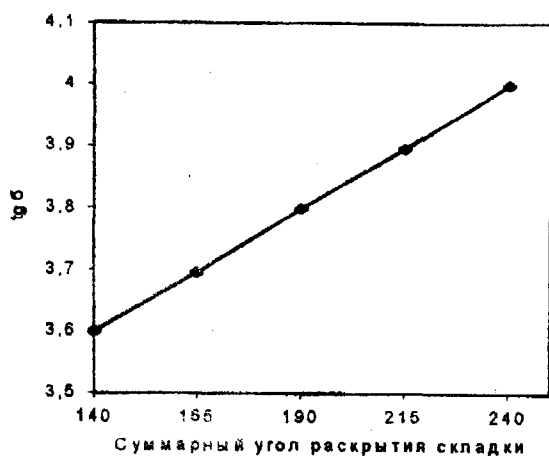


Рис. 4

На рис. 4 изображен калибровочный график, связывающий эти величины. Погрешность данного метода по нашим оценкам не превышает 3,5%, что является доказательством приемлемости такого способа контроля в производственных условиях. Аппаратурно предлагаемый способ реализуется с помощью стандартных измерителей добротности типа Е 9-14, Е 9-4, Е 6-4, работающих в широком диапазоне частот.

ВЫВОДЫ

1. Предложен способ малосминаемой отделки хлопчатобумажных тканей, основанный на использовании энергии ВЧ-поля.

2. Установлено, что использование ТВЧ в процессах малосминаемой отделки позволит улучшить ряд потребительских характеристик готовой ткани; сократить операционность процесса за счет совмещения операции сушки и термофиксации до одной стадии и уменьшить общие продолжительности обработки с 60...180 до 8 с, что вызовет снижение энергозатрат на проведение процессов в среднем в 2 раза.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 25.07.01.