

2.Бенецкая В.В. Моделирование структуры тканей / В.В. Бенецкая, В.Ю. Селиверстов, А.М. Киселев, П.Н. Рудовский, М.В. Киселев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. - №3 (341). – с. 23 – 28.

УДК 677.027.6

## **ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ В ТЕКСТИЛЬНОМ ОТДЕЛОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ\***

### **PROSPECTS OF APPLICATION OF HIGH ENERGY SOURCES IN TEXTILE FINISHING PRODUCTION\***

О.Г. Циркина<sup>1</sup>, Е.Л. Владимирцева<sup>2</sup>, Л.В. Шарнина<sup>2</sup>, В.Е. Румянцева<sup>1</sup>  
O.G. Tsirkina<sup>1</sup>, E.L. Vladimirtseva<sup>2</sup>, L.V. Sharnina<sup>2</sup>, V.E. Rumiantseva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет

<sup>2</sup>Ивановский государственный химико-технологический университет

<sup>1</sup>Ivanovo State Polytechnic University

<sup>2</sup>Ivanovo State University of Chemistry and Technology

E-mail: ogtsirkina@mail.ru, vladimirtseva@mail.ru, sharnina51@mail.ru,  
varrym@gmail.com

Предложены способы интенсификации гидрофобной заключительной отделки целлюлозосодержащих текстильных материалов с применением низкотемпературной плазмы тлеющего разряда (НТП) и/или токов высокой частоты (ТВЧ). Отмечено, что кратковременная активация материалов НТП повышает гидрофильность суровых тканей и улучшает их сорбционные свойства, применение ВЧ-полей позволяет повысить степень фиксации отделочных препаратов на волокне за счет более полного прохождения реакции связывания и полимеризации, что заметно повышает качественные характеристики отделки.

Ключевые слова: низкотемпературная плазма тлеющего разряда (НТП); токи высокой частоты (ТВЧ); текстильные материалы; заключительная отделка.

In the given work ways of an intensification of final furnish processes of fabrics are offered at use of material dielectric heating in a field of high frequency fields (HF) and/or with its preliminary processing in low temperature plasma environment of decaying category (LTP). It is marked that short-term activation of low temperature plasma raising on textile material's wetting property, facilitates the subsequent impregnation by its finishing structures. It is proved, that application of high frequency fields considerably allows to increase a degree of finishing preparation's fixing on a fibre for the account of more full course of cross linking reactions and resinifications. The qualitative characteristics of finishing materials are considerably raises.

Keywords: low temperature plasma (LTP); high frequency fields (HF); textile materials; final furnish.

Решение задачи модернизации Российской текстильной отрасли и повышения ее конкурентоспособности на мировом рынке невозможно без внедрения в производство современных наукоемких технологий, реализуемых с использованием высокотехнологичного оборудования. Использование новых, нетрадиционных для текстильной промышленности процессов, позволяющих комплексно модифицировать свойства материалов, снизить или исключить потребление экологически опасных химикатов, уменьшить промышленные выбросы и сократить производственные расходы, может иметь хорошую перспективу для внедрения в отделочное производство. Примером может служить использование в процессах заключительной отделки текстильных материалов источников высокой энергии, таких как ВЧ-излучение и низкотемпературная плазма (НТП) для замены традиционных технологических операций.

Эффективность применения плазменного оборудования для реализации заключительной отделки обусловлена тем, что большой ассортимент текстильных

материалов не нуждается в проведении полного цикла подготовки. Например, целому ряду тканей технического назначения необходимо придать лишь временную гидрофильность. Обычно эти материалы имеют высокую поверхностную плотность и в суровом виде практически не смачиваются водой, поэтому равномерное нанесение на них как красителей, так и отделочных препаратов сопряжено с большими трудностями и требует проведения определенных подготовительных операций (расшлихтовка, отварка), что неизбежно вызывает дополнительные расходы, воды, пара, электроэнергии, химматериалов. Обработка их НТП в течение 30-50 с решает проблему пропитки, поскольку позволяет повысить гидрофильность тканей до уровня, свойственного материалам, прошедшим полный цикл подготовки [1, с.49-57; 2, с.49-54].

На рис. 1 представлены результаты придания водостойкости текстильным материалам, отличающимся составом и поверхностной плотностью: саржа арт.6915, хлопок, 260 г/м<sup>2</sup>; плащевая диагональ арт. 3030, хлопок:ПЭТФ 75:25, 237 г/м<sup>2</sup>; парусина полульняная арт.7, лен:хлопок:ПЭТФ 60:35:5, 300 г/м<sup>2</sup>, после аппретирования композициями для водоотталкивающей отделки (ВО) отечественного и импортного производства. Водостойкость определялась методом Шоппера по времени появления первых трех капель воды [3, с.56]. В общем случае можно отметить, что при оптимальных условиях плазменная активация тканей перед аппретированием позволяет на 10–30 % улучшить эффект гидрофобизации.

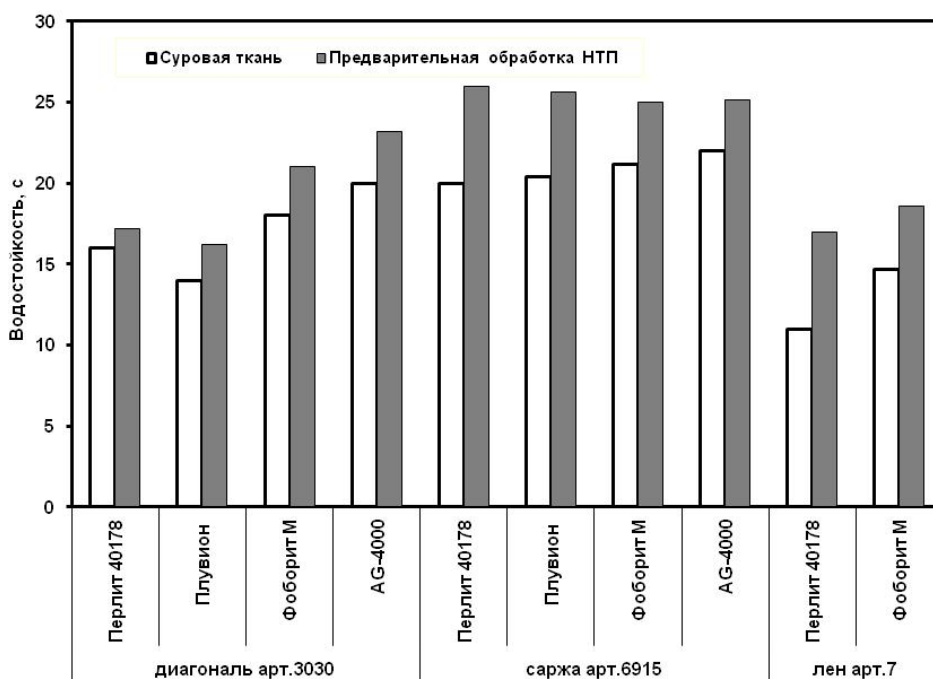


Рис. 1 Водостойкость текстильных материалов

Вместе с тем, оценивая эффект лишь с позиций повышения гидрофобности, нельзя было бы рекомендовать включение плазмы в технологическую цепочку, поскольку величина этого эффекта не столь ощутима. Несомненным преимуществом использования плазменной установки является возможность совмещения операции крашения и отделки для тканей этого ассортимента. При этом можно получать продукцию высокого качества при замене длительного процесса предварительной подготовки кратковременной активацией, позволяющей улучшить сорбционные свойства материала и таким образом повысить качественные характеристики окрасок. Как видно из рис. 2, при повышении интенсивности окраски на 1-2 ед. коэффициент вариации равномерности окраски снижается в 2-2,5 раза и неровнота визуально практически не фиксируется. Таким образом, включение стадии

плазменной обработки в технологическую цепочку заключительной отделки тканей, совмещенной с крашением, позволяет решить проблему пропитки и неровноты окрасок.

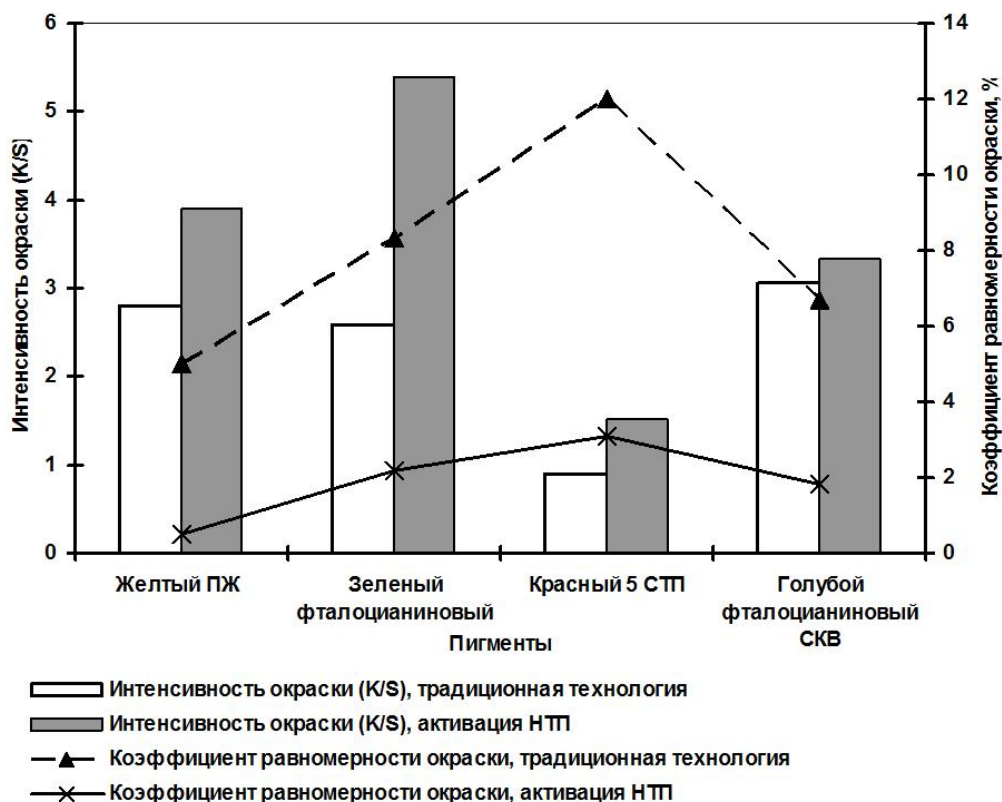


Рис.2 Цветовые характеристики текстильных материалов после одновременного крашения и отделки ВО

Другая, не менее важная проблема полной фиксации наносимых аппретов может быть решена за счет использования ВЧ-обработки. В самом принципе высокочастотной обработки заложен автоматизм поддержания равномерности влагосодержания и температуры обрабатываемой ткани, что приводит к улучшению качественных показателей отделки. Высокочастотный нагрев текстильных материалов осуществляется при помещении обрабатываемого образца в электромагнитное поле, создаваемое специальным устройством – аппликатором, адаптированным к геометрии обрабатываемых изделий. Материал нагревается избирательно только в тех местах, где присутствует влага, причем происходит равномерное прогревание и испарение влаги по всей глубине текстильного полотна.

При оценке эффективности ВЧ-обработки для фиксации препаратов для ВО, нами был изучен процесс диффузионного проникновения гидрофобизатора в целлюлозный полимер в поле ТВЧ. Для обработки материала использовали лабораторную установку для генерации ВЧ-поля с частотой 40 МГц. При моделировании диффузионных процессов были изготовлены многослойные целлофановые мембраны с питающей подложкой, которые помещались в высокочастотный аппликатор и обрабатывались в ВЧ-поле 20 секунд. Распределение препарата по слоям мембраны определяли по содержанию общего формальдегида в материале (рис.3) [4, с.156-158]. Эталонном сравнения служили аппретированные образцы, которые высушивались конвективным способом и подвергались термообработке в течение 3 мин при температуре 150<sup>0</sup>С.

Полученные результаты показали, что глубина проникновения отделочного препарата при фиксации в ВЧ-поле практически не отличается от термофиксационного способа. Технологический эффект обуславливает заметное сокращение времени обработки. Процесс фиксации гидрофобизатора на ткани под действием ВЧ-нагрева протекает со скоростью в десятки раз превышающей скорость процесса при традиционных способах подвода тепла [5, с.72-74].

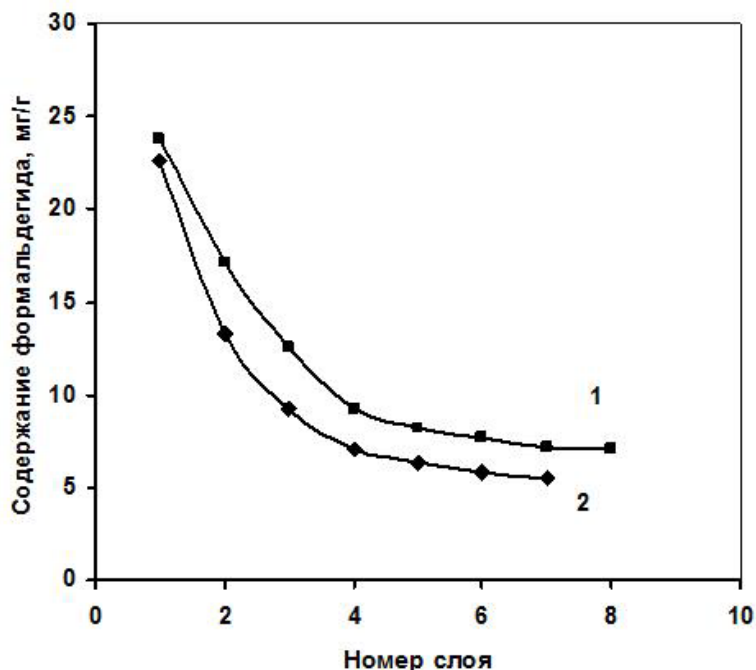


Рис.3 Глубина проникновения отделочного препарата по слоям мембраны

Оптимальное время обработки в этом случае составляет 6 сек. При этом несколько улучшается качество отделки, что, вероятно связано с более равномерным прогревом материала по всему объему. Водостойкость материала возрастает в 1,2 – 1,5 раза в зависимости от вида ткани и типа отделочного препарата (табл. 2).

Таблица 2

Повышение водостойкости текстильных материалов при использовании ВЧ-фиксации

Обработка	диагональ арт.3030			саржа арт.6915			Парусина п/льняная арт.7	
	Перлит 40178	Фоборит М	AG-4000	Перлит 40178	Фоборит М	AG-4000	Перлит 40178	Фоборит М
Термофиксация	16	18	20	20	21,19	22	11	14,7
ВЧ-фиксация	17,2	21	23,2	26	25	25,1	17	18,58
Отн. прирост, %	7,5	16,7	16,0	30,0	18,0	14,1	54,5	26,4

Использование ВЧ-фиксации в технологии ВО возможно при модификации существующей цепочки заключительной отделки. Традиционно для этого используется линии заключительной отделки типа ЛЗО-2, на которой ткань подвергается пропитке аппретами, подсушке, исправлению перекоса утка, ширению, сушке, каландрированию и термической обработке.

Использование высокочастотной технологии позволяет отказаться от стадии подсушки ткани после пропитки ее технологическим раствором, также полностью отпадает необходимость в сушильно-барабанной машине. Внесенные изменения сокращают размеры

линии заключительной отделки. Введенная в линию высокочастотная установка по скорости движения ткани легко согласуется со скоростью работы остального оборудования, поскольку, изменяя принцип заправки полотна, можно регулировать продолжительность воздействия на него электромагнитного излучения.

Таким образом, одним из наиболее действенных путей повышения эффективности и культуры производства можно считать практическое применение плазменной активации и ВЧ-обработки в технологии заключительной гидрофобной отделки технических тканей с целью интенсификации процессов, снижения материальных и энергетических затрат на их осуществление и улучшения качества готовой продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Владимирцева Е.Л., Шарнина Л.В., Блиничева И.Б., Мельников Б.Н. Современные способы подготовки текстильных материалов // Изв.вузов. Технология текстильной промышленности. 1998. № 5. С. 49-57.
2. Владимирцева Е.Л., Шарнина Л.В., Циркина О.Г. Заключительная отделка гидрофобных тканей. Решение проблем пропитки и фиксации аппрета // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2009. № 5. С. 49-54.
3. Методики анализа в текстильной химии /Е.Л.Владимирцева [и др.]. Иваново. 2007. 93 с.
4. Отделка хлопчатобумажных тканей. Ч.1: Технология и ассортимент хлопчатобумажных тканей. Справочник / Под. Ред. Мельникова Б.Н. М.: Легпромбытиздат, 1991. 432 с.
5. Кулыгин Ю.Н., Циркина О.Г., Никифоров А.Л., Мельников Б.Н. Особенности энергетики технологических процессов облагораживания целлюлозосодержащих тканей в СВЧ/ВЧ-полях. / Изв.вузов. Технология текстильной промышленности. 2007. № 2. С. 72-74.

*\*Работа выполнена в соответствии с  
Государственным заданием Министерства образования и науки РФ*

УДК 661.882.222: 677.027.52

### НАНОРАЗМЕРНЫЕ СИСТЕМЫ В ПРОЦЕССАХ ОТДЕЛКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### NANO-SIZE SYSTEMS IN THE PROCESSES OF FINISHING TEXTILE MATERIALS

Т.А. Пантелеева, Л.А. Жук, В.В. Жидкова, Н.В. Дашченко, А.М. Киселев  
T.A. Panteleeva, L.A. Zhuk, V.V. Zhidkova, N.V. Dashchenko, A.M. Kiselev

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна  
St. Petersburg State University of Industrial Technology and Design  
E-mail: dnv77@mail.ru

**В статье рассмотрены способы получения наноразмерных интерференционных пигментов на основе диоксида титана, приведены методы оценки их фотокаталитических свойств. Установлено влияние природы интерференционного пигмента на фотокаталитические свойства текстильных материалов с пигментным печатным рисунком.**

**Ключевые слова:** интерференционные пигменты; диоксид титана; фотокаталитические свойства; нанотехнологии.

**In the article methods of obtaining nanoscale interference pigments based on titanium dioxide are considered, methods for evaluating their photocatalytic properties are given. The influence of the nature of the interference pigment on the photocatalytic properties of textile materials with a pigmented printed pattern is found.**

**Keywords:** interference pigments; titanium dioxide; photocatalytic properties; nanotechnologies.