

**Л.А. Ленартович, Н.Р. Прокопчук,
А.М. Тригубович, Е.А. Чепелевич**

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

ПОВЕРХНОСТНОЕ ОКРАШИВАНИЕ ПЭТ-ВОЛОКОН

***Аннотация.** В данной работе исследован процесс поверхностного окрашивания ПЭТ-волокон, содержащих наноксид цинка. Оценивалась способность к окрашиванию ПЭТ пигментом фталоцианиновым зеленым. Результаты экспериментов показали, что добавление наноксида цинка может способствовать сокращению продолжительности окрашивания при одновременном сохранении интенсивной окраски волокон.*

**L.A. Lenartovich, N.R. Prokopchuk,
A.M. Trigubovich, E.A. Chepelevich**

Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

SURFACE STAINING OF PET FIBERS

***Abstract.** In this paper, the process of staining PET fibers containing zinc nanooxide is investigated. The ability to dye PET with phthalocyanine green pigment is evaluated. The experimental results show that the addition of zinc nanooxide reduces the dyeing time while maintaining the intense color of the fibers.*

В настоящее время наблюдается тенденция к ежегодному росту производства и потребления изделий из полиэтилентерефталата (ПЭТ). Об этом свидетельствует тот факт, что использование ПЭТ в Российской Федерации в 2023 г по сравнению с 2022 г выросло на 8%. Одновременно наблюдается увеличение выпуска волокнистых материалов из ПЭТ. Это связано с их высокой востребованностью для производства одежды, средств индивидуальной защиты, текстиля для строительства и промышленности (геотекстиль), медицинских изделий, корда для автошин и другой разнообразной продукции. Полиэфирные волокна обладают уникальными свойствами: помимо высоких технических характеристик (однородность по толщине, высокая прочность, химическая стойкость, устойчивость к многократным деформациям, истиранию), изделия из них характеризуются хорошими воздухопроницаемостью, гигиеничностью и гипоаллергенностью [1]. Однако, при использовании таких материалов возникают и некоторые трудности. Так технология

получения полимерных волокон включает обязательную стадию термовытяжки, которая приводит к дополнительной ориентации и упрочнению волокна. При вытягивании происходит получение волокна очень плотной упаковки, в связи с чем сильно уменьшается его способность к окрашиванию. Поэтому, полиэфирные волокна относятся к трудно окрашиваемым [2]. Для расширения области применения ПЭТ и повышения эстетических качеств изделий необходимо разрабатывать эффективные методы окрашивания, которые обеспечивают не только привлекательный внешний вид, но и долговечность изделий. В последние годы особое внимание уделяется использованию наноксидов металлов в качестве добавок в полимерные композиции. Поэтому, целью нашего исследования было изучение влияния наноксида цинка, введенного на стадии синтеза в концентрации 0,015 мас.%, на способность к окрашиванию ПЭТ-волокон. Введение наноксида цинка в полимерную матрицу на стадии синтеза проводили с помощью лабораторной установки на ОАО «МогилевХимволокно». Порошок наноксида цинка (ООО «Томские нанопорошки», РФ) имеет распределение частиц по размерам от 40 нм до 90 нм, площадь удельной поверхности составляет 15 м²/г.

Предварительно проводили исследования по выбору красителя, обеспечивающего хорошую интенсивность окрашивания и устойчивость цвета. Для этих целей использовали: сикомин красный, антол бордовый, фталоцианиновый синий, фталоцианиновый зеленый и бриллиантовый зеленый. Окрашивание проводили с различной продолжительностью от 1 до 24 ч. Также изменяли pH-среды от кислого до щелочного. В результате для дальнейших исследований был выбран пигмент фталоцианиновый зеленый. Окрашивание ПЭТ-волокон фталоцианиновый зеленым заключалось в приготовлении раствора пигмента в ацетоне концентрацией 3,5 и 10 мас. % и последующей выдержке образцов в течении 1,2 и 4 ч. Для оценки интенсивности окрашивания волокон использовали относительные значения отличия в цветности, полученные с помощью оптического микроскопа ЛОМО mVizo-103, оснащенного фотокамерой МТ9Т031. Для оценки отличия в цветности окрашенных волокон и контрольных использовали программу для вычисления средних значений цвета для участков двух изображений, определения отличий в цветности и вывода данных в виде графика. Показатель отличия в цветности выражается в разности значений цветового канала для окрашенного образца (RGB) в сравнении с значениями в контроле (неокрашенный ПЭТ).

Полученные относительные значения отличия в цветности после окрашивания волокон, полученных из чистого ПЭТ, и волокон, содержащих 0,015 мас. % наноксида цинка представлены в таблице.

Таблица – Характеристика поверхности ПЭТ-волокон после окрашивания

Концентрация красителя, масс %	Время выдержки, ч	Отличия в цветности	
		ПЭТ	ПЭТ+ZnO
3	1	123	126
	2	77	139
	4	111	109
5	1	111	72
	2	124	128
	4	134	105
10	1	101	129
	2	133	151
	4	159	114

Из представленных данных видно, что интенсивность окрашивания композиций зависит от концентрации красителя в растворе и времени окрашивания. При окрашивании исходного ПЭТ наблюдается повышение интенсивности окраски с увеличением концентрации красителя и времени окрашивания с 1 до 4 ч. Для композиций с оксидом цинка для всех концентраций раствора красителя наблюдается появление максимальной интенсивности окрашивания в течении 2 ч, при увеличении продолжительности окрашивания до 4 ч интенсивность окраски снижается, что, возможно, связано с достижением оптимальной равновесной концентрации красителя на поверхности волокна. Наилучшая интенсивность окрашивания для композиций с ZnO достигается при экспозиции в течение 2 ч в 10%-ном растворе красителя. Такого же результата можно добиться при окрашивании исходного ПЭТ только при увеличении времени окрашивания в 2 раза. Таким образом, можно предположить, что использование наночастиц оксида цинка позволит сократить время окрашивания ПЭТ-волокон.

Список использованных источников

1. Рева О. В., Назарович А. Н., Богданова В. В. Закрепление нетоксичных антипиренов на поверхности полиэфирных волокон // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2019. – Т. 3, № 2. – С. 107–116.

2. Андросов В. Ф. Крашение синтетических волокон: учеб. пособие для ВУЗов. – М.: Легкая и пищевая пром-ть, 1984. – 272 с.

УДК 674.048

О.К. Леонович, С.А. Дупанов, М.О. Шевчук, И.К. Божелко

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ СООРУЖЕНИЙ X-XI ВЕКОВ НА АРХЕОЛОГИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ ГОРОДИЩЕ СЕЛИЩЕ

***Аннотация.** Отобраны образцы археологической древесины, сохранившейся в переувлажнённом грунте с различной глубины на комплексе Городище Селище. Подобраны методики физико-химических исследований. Установлены видовой состав древесины, влажность и зольность образцов, содержание железа в образцах*

O.K. Leonovich, S.A. Dupanov, M.O. Shauchuk, I.K. Bazhelka

Belarusian State Technological University
Minsk, Belarus

RESEARCH OF WOOD STRUCTURES OF THE 10TH-11TH CENTURIES AT THE ARCHAEOLOGICAL COMPLEX GORODISHE SELISHCHE

***Abstract.** Samples of archaeological wood preserved in waterlogged soil were selected from various depths at the Gorodishe Selishche complex. Methods for physical and chemical research have been selected. The species composition of wood, moisture and ash content of samples, iron content in samples have been established*

Целью данного исследования было извлечение образцов морёного дуба и исследование их свойств. Образцы были извлечены из толщи породы при раскопках, производимых на реке Менке (район деревни Городище).

Примерно в 10 километрах к западу от современного Минска, на берегу реки Менки при впадении в нее ручья Дунай, расположено древнее городище, под остатками земляных укреплений (валов) сотрудниками Государственное научное учреждение «Институт