

УДК 677.826.021

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФЕРМЕНТНОЙ И ПЕРОКСИДНОЙ ОБРАБОТОК НА ЛЬНЯНЫЕ ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

С.Ю. ШИБАШОВА, А.В. ЧЕШКОВА

(Ивановский государственный химико-технологический университет)

Создание нового ассортимента льняных тканей современных структур с высокими потребительскими свойствами и элитного качества требует нового научного подхода к процессу подготовки и беления льняных текстильных материалов.

По ранее проведенным исследованиям был разработан способ ферментативно-пероксидного беления льняных тканей, включающий ферментативную обработку и трехстадийное пероксидное беление [1].

Целью настоящей работы является изучение воздействия ферментативно-пероксидных обработок в процессе беления льняных тканей на физико-химические свойства льняного волокна.

Исследования проводили на льняной ткани арт.576, отбеленной по гипохлоритно-пероксидному и ферментативно-пероксидному способу. Для определения изменения содержания лигнина в льняном волокне в процессе ферментативно-пероксидных обработок применен метод ультрафиолетовой спектроскопии [2].

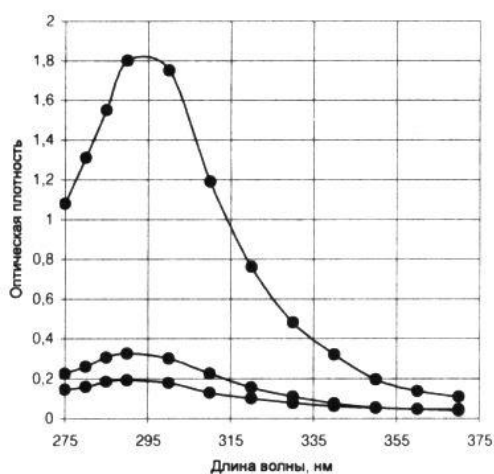


Рис. 1

На рис. 1 приведены УФ-спектры диоксановых экстрактов лигнина льна: суровый лен (кривая 1), гипохлоритно-пероксидное беление (кривая 2); ферментативно-пероксидное беление (кривая 3). Из рис. 1 следует, что происходит снижение интенсивности поглощения по всей длине спектра, что свидетельствует о снижении содержания лигнина в льняном волокне при белении по гипохлоритно-пероксидному и ферментативно-пероксидному способу, причем снижение интенсивности более значительно при белении по ферментативно-пероксидному способу.

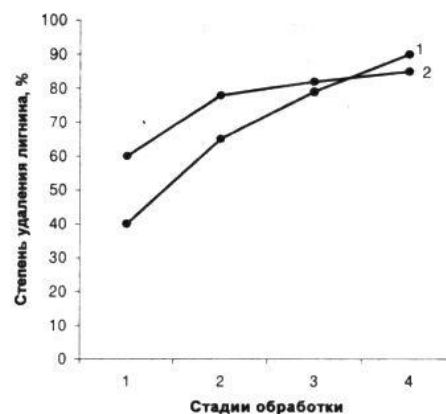


Рис. 2

На основании данных УФ-спектроскопии изучена кинетика процесса разрушения лигнинсодержащих примесей льна. На рис. 2 показана динамика изменения степени удаления лигнина в зависимости от стадии обработки. Кривая 1 характеризует процесс удаления лигнина после обработки ферментами (стадия 1) и трехстадийным пероксидным белением (стадии 2...4). Для сравнения приведены результа-

ты удаления лигнина при белении по гипохлоритно-пероксидному способу (кривая 2). Из рис. 2 видно, что на первой стадии степень удаления лигнина гипохлоритом натрия выше, чем ферментативной композицией. Однако при последующем трехстадийном пероксидном белении она достигает 89 %.

Изучено влияние ферментативной и пероксидных обработок на повреждение целлюлозы льняной ткани в процессе фер-

ментативно-пероксидного беления. Химические превращения целлюлозы оценивали по изменению содержания функциональных (альдегидных и карбоксильных) групп, степень деструкции – по изменению удельной вязкости медно-аммиачных растворов целлюлозы льняной ткани, механической прочности ткани (прочности на разрыв на одну нить) и устойчивости к истиранию.

Таблица 1

Стадии подготовки льняной ткани	Содержание карбоксильных групп, %	Содержание альдегидных групп, %	Степень белизны, %	Удельная вязкость	Разрывная нагрузка на 1 нить, Н	Устойчивость к истиранию, тыс. цикл.
Ферментативная	0,2	0,02	73,5	1,79	7,0	11,6
Ферментативная + пероксидная	0,22	0,021	76,4	1,75	6,8	9,8
Ферментативная + 2 пероксидных	0,23	0,021	78,5	1,70	6,6	6,6
Ферментативная + 3 пероксидных	0,27	0,022	81,2	1,69	6,0	6,0

В табл. 1 представлены данные о содержании функциональных групп в зависимости от стадии обработок (1 стадия – обработка композицией ферментов; 2, 3, 4 стадии – трехступенчатое пероксидное беление).

Полученные данные об изменении содержания функциональных групп показали, что содержание карбоксильных групп в процессе ферментативно-пероксидного беления незначительно повышается с 0,2...0,28 %, а содержание альдегидных групп остается постоянным на протяжении всего технологического процесса беления. Это свидетельствует о том, что целлюлоза льняного волокна не претерпевает значительных химических превращений.

В табл. 1 приведены результаты исследований, показывающие, что ферментативно-пероксидная обработка приводит к увеличению степени белизны от стадии к стадии и в конечном результате достигает 80...81 %.

Увеличение степени белизны подтверждается данными вискозиметрии и прочностными показателями льняной ткани (табл.1). Льняная ткань, отбеленная по

ферментативно-пероксидному способу, имеет достаточно высокие значения удельной вязкости медно-аммиачных растворов целлюлозы льна 1,62...1,7.

Наглядным доказательством высокой сохранности волокна при белении по ферментативно-пероксидному способу являются и результаты физико-механических испытаний. Представленные в таблице результаты устойчивости к истиранию и разрывная нагрузка на одну нить льняной ткани показывают, что разрывная нагрузка на одну нить практически не изменяется на протяжении всего процесса беления. Устойчивость к истиранию несколько снижается при переходе от 1-й стадии обработки ферментом к последней стадии пероксидного беления, однако остается на достаточно высоком уровне, что особенно важно для льняных тканей бельевого ассортимента.

В табл. 2 приведены качественные показатели льняных и полульняных тканей производства Гаврилов-Ямского льняного комбината (г. Гаврилов-Ям) и Костромского льняного комбината им. Зворыкина.

№ п/п	Ткань, арт.	Белизна, %	Капиллярность, мм	Прочность на разрыв, Н	Мягкость, %
1	Льняная, арт. 576	82,6	120	300	78,6
2	Льняная, арт. 1008	82,0	127	690	75,4
3	Льняная жаккардовая, арт. 1016	81,5	145	360	55,5
4	Полульняная, арт. 550	84,4	157	220	68,4
5	Полульняная в клетку, арт. 620	79,4	150	255	74,3

Полученные результаты показывают, что ткани, отбеленные по ферментативно-пероксидному способу, имеют высокие качественные показатели по белизне, капиллярности и отличаются мягким грифом и хорошей сохранностью волокна.

ВЫВОДЫ

Изучено влияние ферментативной и пероксидных обработок на физико-химические свойства льняных и полульняных тканей в процессе белиения. Полученные результаты физико-химических испытаний показывают, что льносодержащие

ткани, отбеленные по предлагаемому способу, имеют высокие качественные показатели и отличаются мягким грифом и хорошей сохранностью волокна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шибашова С.Ю., Чешкова А.В., Кузьмин А.П. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2002, №4. С.58...60.
2. Шибашова С.Ю., Надтока И.Б., Чешкова А.В. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2000, №3. С.61...64.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 10.12.03.