

УДК 677.01

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УДАЛЕНИЯ ПРИМЕСЕЙ
ИЗ ВОЛОКОН КОНОПЛИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ
ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

В.Г.СТОКОЗЕНКО, Ю.В.НЕМАНОВА, С.М.ГУБИНА, Н.А.ЕРМОЛАЕВА

(Институт химии растворов РАН, г. Иваново)

В связи с выведением бесканнабиноидных (безнаркотических) сортов конопли интерес к текстильным изделиям из этого волокна в мире резко возрос. Высокая износоустойчивость, малоусадочность, гигиеничность, способность поглощать до 95% УФ-лучей – все это, несомненно, привлекательные потребительские свойства текстильных материалов из конопли. Су-

щественный недостаток конопляных волокон – жесткость и грубость.

В табл. 1 представлены литературные данные по химическому составу волокон льна и полученные нами для волокон конопли. Сопоставление их показывает, что оба эти волокна содержат примеси одной и той же природы, но общее содержание их в конопле выше.

Таблица 1

Основные компоненты волокна	Содержание, %	
	конопля	лен
Целлюлоза	75,4	77,8
Лигнин	5,8	4,0
Пектиновые вещества	4,3	5,0
Воскообразные вещества	0,6	0,9
Гемицеллюлозы	12,3	10,2
Прочие (зольные, белковые, дубильные вещества и пр.)	1,6	2,1

Получение сырья из конопли с физико-механическими свойствами, необходимыми для дальнейшей переработки в текстильные материалы, должно основываться на четких представлениях об особенностях их поведения при щелочно-восстановительных и щелочно-окислительных обработках.

В работе использовалось короткое волокно конопли, прошедшее предварительное механическое разволокнение и очистку от костры.

Навеску волокна (~1,0 г) обрабатывали рабочими растворами в колбе с обратным холодильником при температуре $100 \pm 2^\circ\text{C}$ и модуле 1:15. Для интенсификации процесса удаления лигнина были использованы восстановители сульфид натрия и триэтаноламин, а также комплексон [1]. Длительность щелочной обработки составляла 20...240 мин, а окислительной обработки 10...120 мин. После обработки волокно промывали горячей и холодной водой, высушивали и доводили до постоянной массы.

Степень очистки волокна от примесей и количество индивидуальных примесей, оставшихся на волокне, определяли в соответствии с методиками, указанными в [2]. Степень белизны волокна после щелочно-окислительной обработки определяли на цветоизмерительном комплексе с программным обеспечением «Колорист».

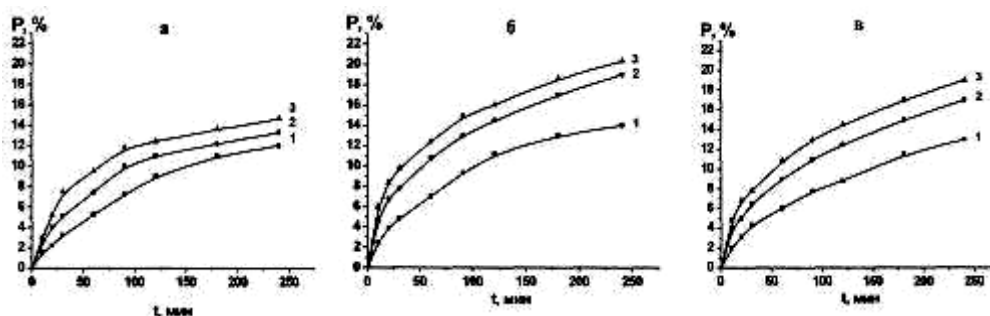


Рис. 1

Кинетика удаления из волокна комплекса сопутствующих веществ в процессе щелочных и щелочно-восстановительных обработок представлена на рис.1. Концентрация гидроксида натрия составляла 5, 10, 20 г/л (кривые 1...3 соответственно).

Приведенные данные показывают, что эффективность очистки волокна от примесей в значительной степени зависит от состава раствора. Максимальная потеря массы волокна, достигаемая за 4 ч под действием одной щелочи, составляла 14,4 % (рис.1-а, кр.3). Ту же степень очистки дос-

тигали за 2 ч при введении в раствор сульфида натрия (рис.1-б, кр.2) и за 3 ч в присутствии триэтанолamina (рис.1-в, кр.2) при одновременном снижении концентрации щелочи в 2 раза.

В присутствии сульфида натрия максимальная растворимость примесей достигла 21% (рис.1-б, кр.3), а триэтанолamina (ТЭА) – 19,2 % (рис.1-в, кр.3).

Данные об остаточном содержании примесей после обработок волокна в щелочных растворах без добавок и в присутствии интенсификаторов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Примеси	Концентрация гидроксида натрия	Содержание в волокне, %, после обработки		
		без добавок	с сульфидом натрия и комплексом	с триэтанол-амином и комплексом
Лигнин	5	5,5	4,0	5,2
	10	5,0	3,2	4,9
	20	4,7	2,9	3,8
Пектиновые вещества	5	3,8	2,5	2,8
	10	3,0	1,9	2,1
	20	2,8	0,9	1,5
Гемицеллюлозы	5	7,8	5,9	6,4
	10	5,1	2,8	3,4
	20	3,4	1,3	2,4

Из данных табл. 2 видно, что наибольшую эффективность по отношению к примесям углеводного характера и к лигнину проявляет композиция сульфида натрия с комплексом. В их присутствии из волокна удаляется до 30% лигнина, 81% пектиновых веществ и 88% гемицеллюлоз. Высокая степень очистки технического волокна от клеящих и инкрустирующих веществ долж-

на способствовать его хорошей элементаризации на более тонкие комплексы и одиночные волокна.

Последующая окислительная обработка пероксидом водорода приводит к дальнейшему удалению примесей, что демонстрируют результаты табл. 3. Волокно дополнительно теряет до 12 % массы.

Таблица 3

Восстановитель	Концентрация щелочи	Степень удаления примесей, %			Степень белизны, %
		при щелочно-восстановительной обработке	при щелочно-окислительной обработке	общее количество	
Сульфид натрия	5	12,4	8,4	20,8	61
	10	16,8	10,1	26,9	64
	20	19,5	12,1	31,6	68
Триэтанолламин	5	11,6	7,4	19,0	68
	10	14,4	9,4	23,8	70
	20	19,4	11,0	30,1	72

Анализ данных табл.3 указывает на отсутствие корреляции между степенью очистки волокна от примесей и его белизной. Несмотря на большую эффективность действия сульфида натрия, степень белизны волокна после окисления на 2...4% ниже, чем волокна, обработанного в растворах, содержащих только гидроксид натрия и композицию его с ТЭА. Это можно объяснить ресорбцией волокном из раствора окрашенных продуктов деструкции примесей.

В [3] показано, что под действием сульфида натрия отщепившиеся фрагменты макромолекулы лигнина способны к

рекомбинации за счет образования сульфидных мостиков. Такая сшивка придает интенсивную окраску продуктам деструкции лигнина и повышает их сродство к волокну.

При высокой степени очистки от примесей волокна, подвергнутого щелочно-сульфидной обработке, отмечается снижение его прочностных показателей. Свидетельством этого является существенное повышение выхода очень коротких волокон «пуховой» группы при элементаризации лубяных пучков (табл. 4). В процессе прядения эти волокна выпадают в угары.

Показатели	Значения показателей для волокна				
	исходного	после обработок			
		с сульфидом натрия	с сульфидом натрия + окисление	с ТЭА	с ТЭА+ окисление
Содержание волокон (%) по длинам, мм					
0...15,0	2,1	18,1	36,4	9,7	20,1
15,1...30,0	8,0	21,1	22,0	14,3	20,4
30,1...45,0	10,6	23,0	14,0	18,1	22,6
45,1...60,0	20,4	16,4	11,8	21,1	20,5
60,1...75,0	21,0	9,6	7,5	19,3	7,8
75,1...90,0	18,4	5,6	4,2	7,1	4,7
90,1...105,0	8,6	3,2	3,0	3,7	2,1
105,1...120,0	3,5	1,5	1,1	4,3	1,0
выше 120	7,4	1,5	-	2,4	0,8
Линейная плотность, текс	6,7	5,2	2,8	5,5	3,2

Данные табл. 4 наглядно показывают, что используемые композиции ТЭА с комплексом способствуют эффективной элементаризации лубяных пучков конопли. Количество не прядомых волокон в штапеле с длиной более 75 мм снижается с 37,9 в исходном волокне до 17,5...8,6 %, а содержание волокон прядомой группы (от 30 до 75 мм) увеличивается с 60% до 71...73%.

ВЫВОДЫ

1. С целью выявления оптимальных условий химической модификации короткого волокна конопли проведен количественный анализ его основных примесей и исследована эффективность их удаления под действием щелочно-восстановительных и щелочно-окислительных систем.

2. Показано, что щелочные обработки в отсутствие интенсификаторов способствуют удалению пектиновых веществ лишь на 24...30 %, лигнина – на 5...18%, гемицеллюлоз – на 46...50%. Введение в раст-

вор композиции из восстановителя (ТЭА) и комплексона позволяет существенно повысить степень очистки волокна от примесей: растворимость пектинов повышается до 58...72 %, лигнина – до 34%, гемицеллюлоз – до 80 %. Установлена корреляция между эффективностью очистки волокна от примесей и степенью элементаризации лубяных пучков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стокозенко В.Г., Губина С.М., Мельников Б.Н. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1984, №6. С.52...54.
2. Оболенская А.В. и др. Практические работы по химии древесины и целлюлозы /А.В.Оболенская, В.П.Щеголев, Г.Л.Аким, Н.А.Коссович, И.З. Емельянова. – М.: Лесная промышленность, 1965.
3. Стокозенко В.Г. Теоретическое обоснование и разработка интенсифицированных процессов подготовки хлопчатобумажных тканей: Дис...канд. техн. наук. – Иваново, 1988.

Рекомендована научно-техническим семинаром. Поступила 09.04.07.