

# Ускоренная отбелка хлопчатобумажных тканей

Кандидат химических наук доцент Н. И. БИРГЕР  
(Ивановский текстильный институт)

Суровые хлопчатобумажные ткани приобретают свойство хорошо смачиваться водой только после соответствующей обработки. Основной операцией при отбелке суровья является щелочная отварка, продолжительность которой зависит от условий ведения варки, сорта ткани, степени ее загрязненности и предварительной подготовки. При недостаточно хорошей обработке ткани приобретенная смачиваемость термически неустойчива. До сего времени не установлено, за счет каких изменений достигается в ткани высокая и термически устойчивая смачиваемость. Так, М. М. Чиликин появление смачиваемости после обработки волокна связывал с удалением из него воскообразных и азотосодержащих примесей. П. П. Викторов предполагал, что высокой капиллярностью обладает волокно, из которого удалены пектиновые вещества. Б. С. Воронков и М. П. Козлов<sup>1)</sup> считали, что отсутствие смачиваемости связано с наличием в волокне жировосков.

Утверждение, что отсутствие смачиваемости связано с наличием в волокне той или другой примеси, не подтверждается опытами. Они показывают, что смачиваемость зависит не от оставшихся в ткани примесей, а от способа ее обработки. В связи с этим в своей работе «О щелочной отварке» М. П. Козлов<sup>2)</sup> указывает, что для получения устойчивой смачиваемости нет надобности удалять жировоски, а достаточно зафиксировать стянутые поверхности частиц жировосков и тем самым увеличить гидрофильную часть поверхности. В. В. Ростовцев<sup>3)</sup> на основании некоторых опытных данных приходит к заключению, что появление смачиваемости связано с нарушением целостности первичной стенки хлопкового волокна. Н. М. Соколова в работе «Факторы, влияющие на смачиваемость хлопкового волокна» показала, что ни удаляемое количество воскообразных и пектиновых веществ, ни нарушение первичной стенки не играет существенной роли в процессе приобретения термически устойчивой смачиваемости. По ее мнению появление смачиваемости у хлопкового волокна, после его обработки, связано с изменением состояния целлюлозы.

---

<sup>1)</sup> Журнал «Текстильная промышленность» № 11—12, 1945

<sup>2)</sup> Журнал «Текстильная промышленность» № 6, 1956

<sup>3)</sup> Журнал «Текстильная промышленность» № 8, 1953

Смачиваемость определяется достаточным количеством свободных, не включенных в водородную связь, гидроксильных групп на доступных поверхностях волокна. Для получения термически устойчивой смачиваемости необходимо уплотнение структуры во всей массе волокна, чтобы уменьшить возможность образования на поверхности водородных связей при высокой температуре сушки. Но продолжительность щелочной отварки, необходимой для получения высокой и термически устойчивой капиллярности, варьирует в широких пределах в зависимости от предварительной подготовки ткани и условий ведения варки, связанных с удалением примесей. Это указывает на существенную роль примесей в данном процессе и трудно объясняется с точки зрения изменения состояния самой целлюлозы.

С другой стороны, термически устойчивая смачиваемость достигается для одного и того же сорта ткани при разных количествах оставшихся в волокне примесей в зависимости от способа обработки. Таким образом устойчивая смачиваемость не связана ни с состоянием целлюлозы, ни с количеством примесей в волокне. Но по мере приближения в процессе обработки ткани к устойчивой смачиваемости оставшиеся в волокне нерастворимые примеси все труднее переходят в дисперсное состояние и труднее удаляются. Следовательно, можно сделать вывод, что отсутствие термически устойчивой смачиваемости связано с наличием в волокне примесей, способных переходить в высокодисперсное состояние.

При одном и том же общем количестве примесей в ткани процент активных примесей может меняться в зависимости от условий. Если в ткани имеются примеси в высокодисперсном состоянии, то после сушки при высокой температуре вода удаляется более полно и примеси связываются целлюлозой адсорбционными силами. В этом случае смачиваемость определяется скоростью, с которой вода вытесняет примеси с поверхности целлюлозы. В. В. Ростовцев предложил прокачивать варочную жидкость сквозь ткань с большой скоростью и тогда капиллярность возникает в течение долей минуты. По его мнению, этот эффект связан с механическим воздействием варочной жидкости, приводящим к нарушению целостности первичной стенки волокон. Этот эффект лучше объясняется указанными представлениями о процессе отбеливания. В этих условиях более полно удаляется часть примесей, способная образовать дисперсные системы. Исходя из представлений о процессе появления устойчивой смачиваемости, был поставлен ряд опытов, в которых длительность щелочной отварки была резко сокращена за счет обработки ткани раствором, содержащим 5 г/л  $Na_2HPO_4$  и 0,5 г/л смачивателя ОП-10, при комнатной температуре.

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Суровая бязь (597) многократно пропитывалась и отжималась при комнатной температуре в растворе фосфата натрия указанного состава. При этом значительное количество нерастворимых примесей переходит в раствор, образуя высокодисперсную систему, устойчивую в течение длительного времени. Далее ткань промывалась холодной водой и после отжима подвергалась пятиминутному действию кипящего раствора щелочи, содержащего 10 г/л  $NaOH$  и 0,5 г/л смачивателя ОП-10. Раствор становится мутным и окрашенным. После варки ткань промывалась холодной водой. Обработка фосфатом натрия и щелочью повторялась дважды. После третьей обработки фосфатом количество перешедших в раствор примесей было незначительным, а раствор щелочи после варки едва окрашивался. После трех обработок фосфатом и щелочью ткань промывалась горячей и холодной водой и сушилась при  $105^\circ$  в течение часа. Белизна ткани была недостаточная, и большинство галочек оставалось на ткани, но капиллярность была высокая и равномерная. За первую минуту около 40 мм и за 30 минут 115—130 мм. Таким образом об-

щая продолжительность щелочной варки составляла всего 15 минут, и этого было вполне достаточно, чтобы получить высокую и термически устойчивую капиллярность.

С целью получения удовлетворительной белизны с сохранением высокой вязкости медноаммиачного раствора между обработками фосфатом и щелочью была введена обработка ткани раствором гипохлорита натрия с последующей десятиминутной лежкой. Такая последовательность была целесообразной, так как при фосфатной обработке часть примесей переходит в дисперсное состояние и легче окисляется, а дальнейшее применение кратковременной обработки в кипящем растворе щелочи облегчает удаление продуктов окисления.

Таким образом каждый цикл состоял из следующих операций:

- 1) обработка раствором фосфата и промывка холодной водой;
- 2) обработка раствором гипохлорита натрия, лежка в течение 10 минут и промывка холодной водой;
- 3) обработка в кипящем растворе щелочи в течение 10 минут, промывка горячей и холодной водой.

Обработка раствором фосфата велась при 8 отжимах на плюсовке и при комнатной температуре. РН раствора гипохлорита натрия — около 10. Концентрация активного хлора в растворе гипохлорита была взята в зависимости от номера цикла и от сорта ткани. Для первого цикла в зависимости от сорта ткани концентрация активного хлора была 1,5—2,0 г активного хлора на литр, для второго цикла 1,0—1,5, для третьего цикла 0,5—1,0 г/л. Все обработки гипохлоритом проводились при комнатной температуре. Необходимое число циклов определяется сортом ткани, степенью ее загрязненности. Для миткаля достаточно двух, для бязи трех, для декоративной ткани пяти циклов.

После проведения нужного числа циклов ткань обрабатывалась при комнатной температуре раствором гипохлорита с концентрацией активного хлора 0,25 г/л и без лежки промывалась холодной водой. Затем проводилась при этой же температуре обработка раствором, содержащим 5 г на литр серной кислоты, и затем, без лежки, ткань тщательно промывалась и сушилась при температуре 105°.

В таблице приводятся данные анализов.

Изменение количества примесей в бязи артикула 597 на разных стадиях ее обработки.

Вид обработки	Содержание примесей в %			
	крахмала	пектиновых веществ	азотистых веществ	жировосков
Первоначальный образец . . . . .	4,12	0,29	0,29	0,72
Первая обработка раствором фосфата натрия и промывка холодной водой . . . . .	1,81	0,20	0,20	0,62
Первая обработка раствором гипохлорита натрия, содержащим 1,6 г/л активного хлора, лежка 10 минут, промывка холодной водой, первая обработка кипящим раствором щелочи в течение 10 минут, промывка горячей и холодной водой . . . . .	0,90	0,04	0,13	0,51
Вторая обработка фосфатом натрия, промывка холодной водой, вторая обработка раствором гипохлорита натрия, содержащим 0,8 г/л активного хлора, лежка 10 минут, промывка холодной водой . . . . .	0,69	отсутств.	0,09	0,50
Вторая обработка в щелочи, промывка водой, проведение третьего цикла, для которого концентрация активного хлора составляла 0,5 г/л и заключительная обработка . . . . .	следы	отсутств.	0,06	0,41

Показатели ткани после обработки:

удельная вязкость медноаммиачного раствора	2,35—2,53
медное число	0,05
капиллярность через 1 минуту	35—39 мм
» » 30 минут	115—125 мм
белизна	
белизна после пропитки рицином натрия и запаривания	82%
белизна после пропитки рицином натрия и запаривания в течение трех часов	76%

Как видно из этих данных первая обработка фосфатом натрия удаляет из ткани 56% крахмала, 49% пектиновых веществ, 30% азота и 14% жировосков. После достижения термически устойчивой капиллярности в волокне остались значительные количества азота и жировосков, но они трудно поддавались действию диспергаторов.

Так как приобретение устойчивой капиллярности достигается и без действия гипохлорита, то гипохлорит можно заменить другим окислителем, способным повышать белизну, например перекисью водорода.

### ВЫВОДЫ

1. Длительность щелочной отварки в процессе отбеливания суровых хлопчатобумажных тканей можно резко сократить, если чередовать краткие щелочные отварки (5—10 мин) с обработкой при комнатной температуре раствором, содержащим 5 г/л  $Na_2HPO_4$  и 0,5 г/л смачивателя ОП-10.

2. С целью получения высокой белизны и удаления галочек между обработкой фосфатом и щелочной отваркой можно ввести обработку раствором гипохлорита. В результате такой обработки достигается устойчивая капиллярность и хорошая белизна при высокой вязкости медноаммиачного раствора.

3. Предполагается, что появление термически устойчивой смачиваемости связано главным образом с отсутствием в волокне примесей, способных образовать высокодисперсные системы.