

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОТВАРКИ СУРОВЫХ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ

В.Г. ЛАПШИН, Л.А. ГАРЦЕВА, М.Н. ГЕРАСИМОВ

(Ивановская государственная текстильная академия)

В производственных условиях значительные объемы суровых хлопчатобумажных тканей подвергают процессу щелочной отварки поточным способом на линии ЛЖО-2. Обладая существенными достоинствами (высокая производительность и возможность одновременной обработки сразу двух жгутов ткани, отличающейся по массе и ширине), данная технология в то же время имеет существенные недостатки, обусловленные трудностью пропитки водным варочным раствором суровых хлопчатобумажных тканей, особенно полотен высокой плотности.

Для интенсификации пропитки в состав варочного раствора вводят смачиватель, пропитку жгута осуществляют многократным повторением операций окунка ткани в раствор – отжим в жале валов, а варочный раствор подогревают до 50...60°C. Но даже такая энергоемкая технология пропитки не обеспечивает абсолютного заполнения всех пор текстильного материала, что вынуждает увеличивать время последующей операции запаривания пропитанной варочным раствором ткани (более двух часов в 2-х запарных аппаратах ЗВА-2).

В работе [1] теоретически обоснована и

практически доказана возможность интенсификации процесса пропитки суровых хлопчатобумажных тканей за счет их кратковременной обработки в среде насыщенного водяного пара атмосферного давления перед введением текстильного материала в пропиточный водный технологический раствор.

В настоящей статье приводятся данные экспериментального исследования влияния на продолжительность процесса отварки применения при пропитке суровой хлопчатобумажной ткани ее предварительного запаривания.

Характеристика использованных в эксперименте тканей представлена в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Тип ткани	Масса $V_{\text{тк}}$, кг/м ²	Толщина $h_{\text{тк}}$, мм	Воздухопроницаемость $v_{\text{тк}}$, м ³ /(м ² ·с)	Пористость, ε
Саржа, суровая	0,278	0,69	0,0353	0,745
Бязь, суровая	0,138	0,42	0,2990	0,799

Проведено экспериментальное сравнение процессов отварки указанных тканей по применяемой в производственных ус-

ловиях технологии (прототип) и предлагаемой нами технологии, в которой пропитка ткани осуществляется с ее предвари-

- гидроксид натрия, (NaOH, 100%-ный)
- силикат натрия
- бисульфит натрия
- неионогенный смачиватель
- температура раствора

При воспроизведении в лабораторных условиях отварки по технологии прототипа осуществлялась следующая последовательность операций. Ткань пропитывали варочным раствором 5-кратным повторением окунка в раствор – прожим в жале валов. Последний отжим ткани до привеса $100 \pm 5\%$. Пропитанный варочным раствором образец помещали в лабораторный запарной аппарат, где подвергали обработке в среде насыщенного водяного пара атмосферного давления (время запаривания варьировалось).

После запаривания ткань промывали сначала в горячей воде при температуре 75°C , а затем в холодной. Промытую ткань обрабатывали в водном растворе серной кислоты концентрацией 4 г/л при температуре 30°C , затем окончательно промывали в холодной воде, отжимали до привеса $90 \pm 5\%$ и высушивали до равновесной влажности 6...8%.

При исследовании режимов отварки, при которых операция пропитки суровой ткани осуществлялась с ее предварительным запариванием, запаренный образец вводился без контакта с воздухом через гидрозатвор в варочный раствор комнатной температуры. В этих режимах в состав

варочного раствора по прототипу [2]:

- 25 г/л;
- $2 \pm 0,2$ г/л;
- $3 \pm 0,2$ г/л;
- 0,5 г/л;
- 60°C .

варочного раствора антиоксидант (бисульфит натрия) не вводили.

После пропитки последовательность операций отварки ткани и их параметры соответствовали технологии прототипа. Оптимальное время предварительного запаривания ткани перед пропиткой $\tau_{\text{зап}}$ (с) рассчитывали по формуле, предложенной в [1], с учетом достижения при предварительном запаривании минимально необходимой для полной пропитки всей структуры жгута ткани относительной концентрации воздуха в его порах $\theta_v \leq 0,1$:

$$\tau_{\text{зап}} = 0,125[\varepsilon/(v_{\text{тк}} h_{\text{тк}}^{0,5})](-\ln \theta_v). \quad (1)$$

Значение $\theta_v \leq 0,1$, обеспечивающее при пропитке полное заполнение всех пор волокнистого материала, обосновано в [3].

У всех образцов ткани, прошедших отварку, определяли показатель капиллярности (по ГОСТу 3816–81) и вязкость 0,1%-ного медно-аммиачного раствора гидратцеллюлозы (по ГОСТу 8837–83). Показатель капиллярности обоих типов исследованных тканей до их отварки составлял $K_{\text{ап}} = 0$ мм/ч.

Т а б л и ц а 2

Способ отварки	Температура варочного раствора, $^\circ\text{C}$	Время запаривания текстильного материала:		Капиллярность ткани после отварки, $K_{\text{ап}}$, мм/ч	Вязкость 0,1%-ного м. а. растворов гидратцеллюлозы
		перед пропиткой, с	после пропитки, мин		
Прототип	60	0	120	130	2,41
	60	0	100	88	2,48
Предлагаемый	20	6	100	136	2,52

Т а б л и ц а 3

Способ отварки	Температура варочного раствора, °С	Время запаривания текстильного материала:		Капиллярность ткани после отварки, $K_{\text{ап}}$, мм/ч	Вязкость 0,1%-ного м. а. растворов гидрат-целлюлозы
		перед пропиткой, с	после пропитки, мин		
Прототип	60	0	100	132	2,38
	60	0	80	94	2,44
Предлагаемый	20	2	80	134	2,50

Результаты исследований приведены в табл. 2 (отварка саржи) и 3 (отварка бязи). Анализ полученных данных показывает, что применение в способе отварки суровой ткани ее запаривания перед пропиткой (при оптимальном значении времени предварительного запаривания) способствует уменьшению на 20% времени последующего запаривания ткани, пропитанной варочным раствором.

Показатель капиллярности у образцов ткани, отваренной по технологии с предварительным запариванием, превосходит аналогичные показатели ткани, отваренной по технологии прототипа. Причем эти показатели достигнуты при комнатной температуре варочного раствора, то есть без его подогрева, а в составе варочного раствора отсутствует антиоксидант.

Значения вязкости 0,1%-ного м.а. раствора гидратцеллюлозы образцов ткани, обработанных по технологии прототипа и по технологии с предварительным запариванием, отличаются незначительно, что свидетельствует об одинаковых остаточных прочностных свойствах целлюлозы, на величину которых отрицательно влияет присутствие кислорода воздуха. Это говорит о положительном влиянии удаления

воздуха из структуры целлюлозного текстильного материала перед его пропиткой щелочным раствором, что позволяет исключить из состава варочного раствора бисульфит натрия, без ущерба для прочностной характеристики отваренной ткани.

Полученные результаты будут использованы при разработке интенсифицированной технологии отварки суровых хлопчатобумажных тканей и необходимого оборудования, реализующего способ пропитки жгута ткани с его предварительным запариванием, с их последующей апробацией в производственных условиях в составе поточной линии ЛЖО-2.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Герасимов М.Н., Латишин В.Г. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2007, №2. С.112...114.
2. Отделка хлопчатобумажных тканей: Справочник /Под ред. Б.Н.Мельникова. – Иваново: Изд-во “Талка”, 2003.
3. Герасимов М.Н. Пропитка тканей: теория процесса, технология, оборудование. – Иваново: ИГТА, 2002.

Рекомендована кафедрой теплотехники. Поступила 27.02.07.