

УДК 677.826.021

**ОДНОСТАДИЙНЫЙ СПОСОБ БИОРАСШЛИХТОВКИ
И КРАШЕНИЯ ТКАНЕЙ**

В. И. СТЕПАНЯН, А. В. ЧЕШКОВА, В. И. ЛЕБЕДЕВА

(Ивановская государственная химико-технологическая академия)

Одним из путей создания малозатратных технологий в отделочном производстве является совмещение отдельных процессов многостадийных технологических режимов облагораживания текстильных материалов.

Нами изучаются возможности одностадийного процесса биорасшлихтовки и крашения хлопчатобумажных тканей активными красителями. Исследовано влияние природы фермента на качество крашения и степень подготовки тканей.

Использовались различные виды ферментов амилолитического действия (амилосубтилилин ГЗХ, амилоризин П10Х), липитического действия (липаза), окислительно-восстановительные ферменты (оксидоредуктаза) и активные красители: активный ярко-оранжевый КХ и активный желтый 2КХ. Крашение ткани осуществляли по плюсовочно-роликовому способу. Ткань пропитывали в течение 1 мин красильным раствором, содержащим фермент, краситель, кальцинированную соду, поваренную соль и смачиватель, отжимали, свертывали в рулон, покрывали полиэтиленовой пленкой и выдерживали при 50°С 6 ч. Температура и время выбраны согласно исследованиям [1, 2].

С целью определения оптимальной щелочности среды для проявления активности фермента и красителя концентрацию кальцинированной соды варьировали от 5 до 15 г/л. Концентрация фермента составляла 5 г/л.

Качество полученных окрасок ткани характеризовали их интенсивностью путем расчета функции Кубелки-Мунка K/S . Степень подготовки оценивали по капиллярности и степени расшлихтовки ткани [3].

На рис. 1, 2 и 4 приведены результаты биорасшлихтовки и крашения хлопчатобумажной ткани миткаль арт. 46. Как видно, по всему комплексу качественных показателей ткани лучшие их значения получены при использовании амилолитических ферментов амилоризина П10Х и амилосубтилилина ГЗХ. На рис. 1..4: 1 — амилосубтилилин; 2 — липаза; 3 — амилоризин; 4 — оксидоредуктаза; 5 (рис. 1, 4) — композиция ферментов; 6 (рис. 1) — без ферментов.

При введении в красильную ванну амилосубтилилина ГЗХ в количестве 5 г/л (рис. 1, кривая 1) степень удаления шлихты достигает 84...85%, а капиллярность ткани 155...135 мм (рис. 2, кривая 1). Данные значения соответствуют полученным при одностадийном процессе беле-ния и крашения активными красителями с использованием в качестве отбеливателя перекиси водорода и хлорамина [4].

При использовании амилоризина (кривые 3, рис. 1, 2) капиллярность ткани составила 120...130 мм, степень удаления шлихты 80...90%, а для липазы (кривые 2 на рис. 1, 2) соответственно 80...90 мм и 10...45%. Низкие значения капиллярности K и степени S удаления

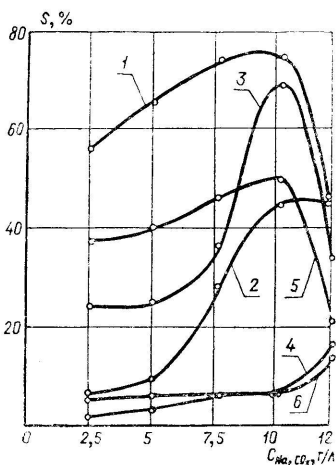


Рис. 1.

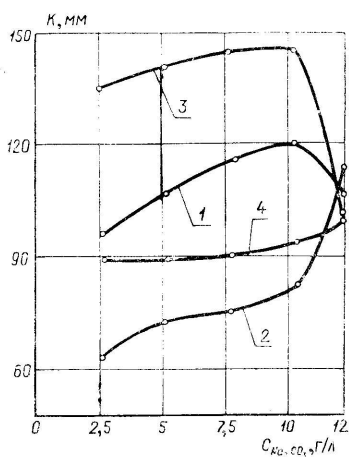


Рис. 2.

шлихты в последнем случае обусловлены узким диапазоном рН, обеспечивающим активность этого фермента по отношению к шликте и воскам хлопка (кривая 2, рис. 3). Окислительно-восстановительные ферменты нецелесообразно использовать в предлагаемом режиме крашения, так как низкая степень удаления шликты (не более 13%) не может обеспечить необходимую сорбцию и фиксацию красителя на волокне, а следовательно, и прочностные характеристики полученных окрасок.

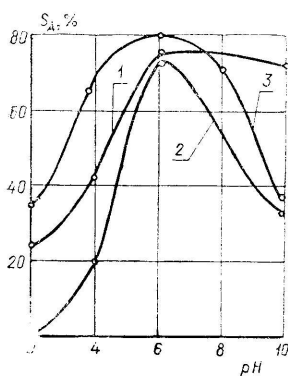


Рис. 3.

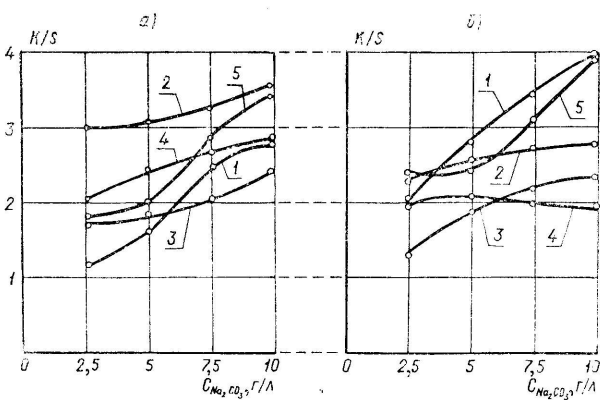


Рис. 4.

Как следует из рис. 4, интенсивность полученных окрасок зависит от вида фермента и концентрации кальцинированной соды. Наибольшая интенсивность окраски достигается при использовании амилосубтилина и липазы (кривые 1, 2). При использовании амилоризина и оксидоредуктазы (кривые 3, 4) этот показатель снижается в 1,5...2 раза, что, вероятно, связано с низкой устойчивостью исследованных активных красителей к действию биоокислителя.

На степень подготовленности ткани и интенсивность окрасок значи-

Т а б л и ц а 1

Концентрация <i>C</i> фермента, г/л	Капиллярность <i>K</i> , мм	Интенсивность окраски, <i>K/S</i>	Степень <i>S</i> удаления шлихты, %
Амилосубтилин ГЗХ			
5	139	2,78	63,8
7,5	163	4,0	59,9
10	160	3,1	62,9
Амилоризин П10Х			
7,5	131	4,69	60,2
10	132	4,7	62,9
Амилосубтилин ГЗХ, амилоризин П10Х 1:1			
5	141	4,5	63,8
Амилоризин П10Х			
10	135	5,3	67,5
Оксидоредуктаза			
7,5	136	2,72	7,1
10	146	1,56	6,6

П р и м е ч а н и е. Температура обработки 50° С, время обработки 6 ч.

тельно влияет щелочность раствора, как видно из рис. 2, увеличение концентрации щелочного агента в красильном растворе с 2,5 до 10 г/л повышает капиллярные свойства ткани. Дальнейшее увеличение щелочности растворов существенно не влияет на этот показатель, а при использовании растворов, содержащих амилосубтилин и амилоризин, капиллярность резко снижается (кривые 1, 3), что обусловлено уменьшением активности ферментов при повышенной щелочности растворов. Декстриногенная активность амилоризина (рис. 3, кривая 3) имеет максимальное значение при рН=6...10; значения рН=9...10 соответствуют концентрации кальцинированной соды 5...10 г/л.

С целью оптимизации красильного раствора в одностадийном процессе биорасшлихтовки и крашения изучено влияние концентрации фермента на результаты подготовки и крашения, при этом концентрация кальцинированной соды составила 10 г/л.

Из табл. 1 видно, что при увеличении концентрации фермента степень удаления шлихты повышается на 2,4% и незначительно влияет на капиллярность и интенсивность окраски ткани. Увеличение последней наблюдается только при использовании амилосубтилина. При концентрации фермента 7,5 г/л интенсивность окраски максимальна. В случае амилоризина наблюдается некоторое снижение интенсивности окрасок, поэтому оптимальной концентрацией фермента можно считать 5...7 г/л.

Прочностные характеристики окрасок при крашении по совмещенному способу биорасшлихтовки и крашения не уступают полученным по известному одностадийному режиму беления и крашения [4]. Так, для активного желтого 2КХ прочность к сухому и мокрому трению составляет 5/4, к мылу 5/5/4 и к светопогоде 4. Для активного ярко-оранжевого 2КХ получены аналогичные показатели.

ВЫВОДЫ

1. Изучена возможность совмещения процессов биообработки и крашения хлопчатобумажной ткани активными красителями; лучшие результаты получены при использовании препаратов амилолитического действия амилосубтилина ГЗХ и амилоризина П10Х.

2. В результате оптимизации концентрационных параметров процесса крашения и биорасшлихтовки выявлен состав красильного раствора, содержащий активный краситель, фермент амилолитического действия, поваренную соль, кальцинированную соду и смачиватель.

ЛИТЕРАТУРА

1. The enzymes in textile production (Aufa Domenico) *Textilia*. — 1992. — 68, № 3. — S. 41..44.
2. Чешкова А. В., Лебедева В. И., Мельников Б. Н. // Изв. вузов. Химия и химическая технология. — 1993. Т. 36, вып. 5. С. 112..115.
3. Технология и ассортимент хлопчатобумажных тканей. Справочник/Под ред. Б. Н. Мельникова. — М., 1991.
4. *Готовцева Л. А. и др.* Одностадийные совмещенные способы беления и крашения целлюлозных тканей. — М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1973. С. 10.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 27.09.96.
