

УДК 677.021.17:004.9:658.562

**ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ЗРЕЛОСТИ ХЛОПКОВЫХ ВОЛОКОН**

*А.В. КРУГЛОВ, А.Ю. МАТРОХИН, Б.Н. ГУСЕВ*

*(Ивановская государственная текстильная академия)*

В технических условиях на хлопковое волокно по российскому [1] и узбекскому [2] нормативным документам коэффици-

ент зрелости волокна определяет его сорт. В связи с этим методы по определению показателей зрелости волокон постоянно

совершенствуются. Наиболее известные из них основаны на интерференционной окраске волокон при их рассмотрении в поляризованном свете, на соотношении поперечных размеров волокна и другие [3].

Существенным недостатком перечисленных методов является то, что все они связаны со значительной трудоемкостью работ и низкой информативностью при проведении соответствующих измерительных операций. Разработка метода, исключая отмеченные недостатки, в направлении их усовершенствования и автоматизации является целью настоящего исследования.

В качестве технических средств при проведении экспериментов использовали поляризационный микроскоп марки МП-2 № 21877 с цифровой насадкой и компьютер типа Pentium4.

На первом этапе исследования предварительно выявляли и уточняли различные признаки распознавания зрелости волокон. В частности, были выбраны признаки, связанные со сравнением градаций яркости и цветовой гаммы, а также с соотношением диаметра волокна и ширины канала, заполненного протоплазмой.

Следующий шаг на основе метода определения зрелости, связанного с оценкой интерференционной окраски волокон при рассмотрении их в поляризованном свете, заключался в разработке алгоритма с добавлением выявленных признаков. Алгоритм состоит из измерительных операций

комплексного распознавания зрелости волокон:

- приготовление пробы;
- наблюдение на мониторе изображения, полученного на цифровом микроскопе, интерференционной окраски и отнесение его к одному из четырех групп зрелости: 1) оранжевый-желтый, 2) желтый-зеленый, 3) синий-фиолетовый, 4) фиолетовый-красный;
- определение группы зрелости по соотношению диаметров и отклонению градаций яркости в проходящем свете;
- выделение признаков распознавания зрелости по цвету (соотношению градаций яркости), а также по диаметру (соотношению диаметра волокна и ширины канала);
- объединение информации о результатах двух предшествующих операций;
- представление итоговых результатов испытаний.

Далее проводили исследование комплексного метода определения зрелости волокон, которое состояло в сравнении его с каждым из двух методов отдельно, а именно поляризационно-оптическим методом и методом, связанным с анализом соотношения диаметра волокна и ширины канала.

При определении зрелости каждым из этих методов использовались одни и те же специально приготовленные пробы волокон хлопка известных сортов. Результаты исследования приведены в табл. 1.

Таблица 1

Номер пробы хлопкового волокна известного сорта	Характеристики зрелости волокон, полученные различными методами					
	по соотношению диаметра волокна и ширины канала		по окраске в поляризованном свете		комплексным	
	а	б	а	б	а	б
1-й сорт						
1	2,00	1	1,90	1	1,95	1
2	1,78	2	1,87	1	1,82	1
3	1,9	1	1,76	2	1,85	1
2-й сорт						
1	1,80	2	1,80	2	1,80	2
2	1,75	2	1,55	3	1,72	2
3	1,78	2	1,68	2	–	2
3-й сорт						
1	1,55	3	1,36	4	1,50	3
2	1,48	3	1,54	3	1,51	3
3	1,38	4	1,45	3	1,42	3

Примечание. а – средний коэффициент зрелости; б – фактический сорт.



Рис. 1

Итоговые результаты испытаний представлялись в виде протокола, приведенного на рис. 1. В главном окне показан образец хлопкового волокна, проанализированный при помощи комплексного метода определения зрелости. Кроме того, в контекстном меню программы представлены окна с выведенными в них результатами и уточнением используемой в данном конкретном случае эталонной градацией.

На заключительном этапе осуществляли сравнение комплексного метода определения зрелости хлопковых волокон с известными методами по надежности и быстродействию. Надежность оценки повысилась, так как использовали объединение данных. Быстродействие автоматизированной обработки данных измерений по сравнению с ручными методами увеличилось в три раза.

## ВЫВОДЫ

Предложен и исследован комплексный метод определения зрелости волокон хлопка, основанный на обработке цифрового изображения волокна в поляризованном свете.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 3279–95. Волокно хлопковое. Технические условия.
2. Стандарт Республики Узбекистан 604–2001. Волокно хлопковое. Технические условия.
3. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению / Под ред. А.И. Коблякова. – М.: Легпромбытиздат, 1987.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товароведения. Поступила 27.05.05.