

УДК 677.017:004.9

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ  
МЕЖДУ ПРЯМЫМИ И КОСВЕННЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ  
ЗАСОРЕННОСТИ ХЛОПКОВЫХ ВОЛОКОН\***

*А.Ю. МАТРОХИН, О.А. ШАЛОМИН, Б.Н. ГУСЕВ*

**(Ивановская государственная текстильная академия, ООО "ТексПро")**

Существенной проблемой в отношениях между производителями и потребителями хлопкового волокна остается несогласованность технических условий в части применяемых показателей качества. Например, приемка волокна по засоренности в соответствии с [1] предусматривает оценку площади сорных примесей на поверхности слоя волокон (косвенный показатель), в то же время [2] требует опреде-

ления массовой доли пороков и сорных примесей (прямой показатель). Отличия в нормируемых показателях связаны с особенностями применяемых методов и средств измерений. При этом участники хлопкового рынка заинтересованы в поиске адекватного взаимного перевода косвенных и прямых показателей без дополнительных вложений в измерительные средства.

---

\* Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (№ госконтракта 5812р/8106 от 31.03.2008).

Для решения этой проблемы рассмотрим статистическую сущность показателей засоренности. Массовая доля пороков и сорных примесей в хлопковом волокне непосредственно связана с объемом примесей, содержащихся в массе волокон, и может быть приравнена к ней с учетом того, что средняя объемная плотность пороков и сора близка к объемной плотности хлопковых волокон.

Для дальнейших расчетов искусственно введем долю примесей, находящуюся на некотором линейном отрезке ( $\delta$ ). Эту долю можно в равной степени оценить по координатным осям OX, OY и OZ. Тогда объемная доля будет вычислена по выражению

$$\delta_v = \delta_x \delta_y \delta_z, \quad (1)$$

где  $\delta_x$ ,  $\delta_y$  и  $\delta_z$  – доли примесей, находящихся на отрезках.

В свою очередь доля сорных примесей, приходящаяся на единицу площади пробы, пропорциональна произведению соответствующих долей по двум координатным осям. При этом колебания долей сорных примесей по площади могут быть связаны с ориентацией контролируемой плоскости относительно выбранных осей. Поэтому необходимо оценить осредненную долю площади, занимаемой пороками и сорными примесями, по трем основным направлениям, используя геометрический способ. Подставив вместо долей по площади соответствующие произведения долей по осям, получим выражение

$$\bar{\delta}_s = \sqrt[3]{\delta_x^2 \delta_y^2 \delta_z^2}. \quad (2)$$

Вычисляя передаточную функцию между долей сорных примесей, приведенной

к единице площади (2), и долей, приведенной к единице объема (1), получим:

$$f(\delta) = \delta_v / \bar{\delta}_s = \sqrt[3]{\delta_x \delta_y \delta_z}. \quad (3)$$

Далее примем во внимание, что статистические оценки доли сорных примесей по различным координатным осям равны между собой, а доля площади, занимаемой сорными примесями, пропорциональна произведению соответствующих долей по двум осям. Тогда величина передаточной функции численно будет равна:

$$f(\delta) = \sqrt{\bar{\delta}_s}. \quad (4)$$

Таким образом, аналитическое выражение для пересчета объемной доли сорных примесей при известной доле сорных примесей по площади будет иметь вид:

$$\delta_v = \sqrt{\delta_s^3}. \quad (5)$$

Обратное выражение можно записать как

$$\delta_s = \sqrt[3]{\delta_v^2}. \quad (6)$$

Важным аспектом при переводе прямых показателей засоренности в косвенные является сохранение размерности. Поскольку доля площади, занимаемая пороками и сорными примесями, выражается в процентах, то необходимо ввести в правую часть выражения (6) множитель, равный 0,1.

Практическим результатом данного исследования может стать разработка ориентировочной таблицы (табл. 1) для перевода показателей засоренности хлопкового волокна, нормируемых [1] в показатели засоренности, определяемые с использованием системы HVI (High Volume Instrument).

Т а б л и ц а 1

Сорт хлопкового волокна	Нормативные значения норм массовой доли пороков и сорных примесей (в числителе) и ориентировочные доли площади пороков и сорных примесей (в знаменателе) по классам хлопкового волокна, %				
	Олий (высший)	Яхши (хороший)	Урта (средний)	Оддий (обычный)	Ифлос (сорный)
I	2,0/0,159	2,5/0,184	3,0/0,208	4,0/0,252	5,5/0,312
II	2,5/0,184	3,5/0,231	4,5/0,273	5,5/0,312	7,0/0,366
III	-	4,0/0,252	5,5/0,312	7,5/0,383	10,0/0,464
IV	-	6,0/0,330	8,5/0,416	10,5/0,480	14,0/0,581
V	-	-	10,5/0,480	12,5/0,539	16,0/0,635

Эти результаты хорошо согласуются с нормативами, установленными в [3] по показателю Area (доля сорных примесей по

площади) по первым пяти уровням градации "Leaf Grade".

Т а б л и ц а 2

Уровень «Leaf Grade»	1	2	3	4	5	6	7
Значение доли сорных примесей по площади Area, %	0,12	0,20	0,33	0,50	0,68	0,92	1,21

Приведенные материалы исследований являются основой для разработки проекта национального стандарта технических условий, учитывающего современные способы оценки качества хлопкового волокна.

### ВЫВОДЫ

Определено аналитическое выражение для взаимного перевода массовой доли пороков и сорных примесей в долю площади пробы, занимаемой пороками и сорными примесями.

### ЛИТЕРАТУРА

1. РСТ Уз 604–2001. Волокно хлопковое. Технические условия.
2. ГОСТ 3279–76. Волокно хлопковое. Технические условия.
3. The classification of cotton. Agricultural handbook 566 // U.S. Washington, D.C.: USDA, Agricultural Marketing Service. - April, 1995.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товароведения ИГТА. Поступила 28.04.08.