

УДК 677.072 : 658.62.018

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ НОРМАТИВНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРЯЖИ

Е. Н. БАХМУТОВА, Б. Н. ГУСЕВ, Н. В. ЕВСЕЕВА

(Ивановская государственная текстильная академия)

Действующие в настоящее время нормативные документы [1, 2] для определения уровня качества (сорта) пряжи не учитывают всех аспектов, необходимых для решения данной проблемы. К несомненным достоинствам стандартов [1, 2] следует отнести их высокую информативность, доступность, а также полноту содержания требований, предъявляемых к пряже при приемке партии. Вместе с тем, эти документы обладают рядом существенных недостатков: включение только трех (для установления третьего сорта) и двух (для установления других сортов) нормируемых единичных показателей качества, характеризующих не все группы свойств пряжи; использование в качестве основного единичного показателя комплексной характеристики (удельной разрывной нагрузки); применение широкого шага дискретности числовых значений норм единичных показателей; использование достаточно жесткой формы установления уровня качества пряжи — только по одному (наихудшему) показателю.

Одним из современных путей решения перечисленных проблем является применение методов квалиметрии. Переход к квалиметрической

форме диагноза в самых различных вариантах показан в [3]. Однако эта форма оценки качества пряжи также имеет свои недостатки, которые и сдерживают переработку нормативных документов, устанавливающих уровень качества пряжи с градацией на сорта.

На наш взгляд, для успешного решения проблем улучшения качества нормативной документации [1, 2] необходимо сначала усовершенствовать данные стандарты в направлении квалиметрической формы диагноза. Только так можно найти оптимальное решение, удовлетворяющее как проектировщиков, так и производителей пряжи.

Первоначально покажем, с метрологической точки зрения, нежелательность применения в стандартах [1, 2] в качестве единичного показателя качества пряжи удельной разрывной нагрузки, для чего определим предельную абсолютную погрешность частного [4, 5] (удельной разрывной нагрузки пряжи) согласно

$$\Delta_{P_y} = \pm (|\delta_{P_p}| + |\delta_T|) P_p / T, \quad (1)$$

где P_p — абсолютная разрывная нагрузка;

T — линейная плотность пряжи.

Так как

$$\delta_{P_y} = (\Delta_{P_y} T) / P_p,$$

то

$$\delta_{P_y} = \pm (|\delta_{P_p}| + |\delta_T|). \quad (2)$$

С целью нахождения абсолютной и относительной предельных погрешностей при измерении P_p и T используем выражения:

$$\begin{aligned} |\Delta_{P_p}| &= \bar{P}_p - P_{p_{\max(\min)}}; \quad \delta_{P_p} = \Delta_{P_p} / \bar{P}_p; \\ |\Delta_T| &= \bar{T} - T_{\max(\min)}; \quad \delta_T = \Delta_T / \bar{T}. \end{aligned} \quad (3)$$

Таблица 1

P_p , гс	$ \Delta_{P_p} $, гс	$ \delta_{P_p} $	T , текс	$ \Delta_T $, текс	$ \delta_T $	P_y , гс/текс	$ \Delta_{P_y} $, гс/текс	$ \delta_{P_y} $
198,3	78,3	0,39	19,62	1,02	0,05	10,10	2,32	0,23
180,4	50,4	0,28	18,69	0,71	0,04	9,65	3,46	0,36
178,0	62,0	0,35	19,68	0,82	0,04	9,04	3,59	0,40
192,8	48,8	0,25	18,95	0,85	0,05	10,17	4,53	0,44
182,0	52,0	0,29	19,28	0,78	0,04	9,43	2,67	0,28
171,5	58,5	0,34	19,01	0,91	0,05	9,02	3,91	0,43
183,5	74,5	0,41	19,02	1,42	0,08	9,64	5,32	0,55
188,2	58,2	0,31	18,98	0,88	0,05	9,92	3,31	0,33
162,4	55,6	0,34	18,65	2,15	0,12	8,70	4,51	0,52
181,2	58,8	0,32	20,20	2,10	0,10	8,97	4,54	0,51

Результаты экспериментальных исследований предельных погрешностей P_p , T и P_y на основе данных, полученных при испытании хлопчатобумажной кардной пряжи линейной плотностью 18,5 текс пневмомеханического способа прядения, приведены в табл. 1.

Из анализа исследований следует, что средняя предельная погрешность P_y выше погрешности P_p на 8%. Следовательно, вероятность

объективного диагноза уровня качества пряжи по стандартам [1, 2] будет составлять 0,92.

Дальнейший этап совершенствования нормативных документов [1, 2] предусматривает изменение формы представления нормативных значений (табл. 2).

Таблица 2

Номинальная линейная плотность, текс	Отклонение от номинальной линейной плотности, текс	$\ P_{pI}\ $, гс	$\ q^{II}_{pP}\ $	$\ q^{III}_{pP}\ $	$\ c^I_P\ $	$\ q^{II}_{cP}\ $	$\ q^{III}_{cP}\ $
16,5	+1,0	157	0,95	0,89	0,13	0,93	0,87
18,5	$\pm 1,0$	185	0,90	0,85	0,13	0,93	0,87
20,0	$\pm 0,5$	200	0,90	0,85	0,13	0,93	0,87
21,0	$\pm 0,5$	210	0,90	0,85	0,13	0,93	0,87
22,0	-0,5	220	0,90	0,85	0,13	0,93	0,87
25,0	+1,5 -1,5	250	0,90	0,85	0,13	0,93	0,87

В частности, в абсолютных единицах необходимо оставить только норму первого (высшего) сорта, которая периодически должна пересматриваться в соответствии с требованиями мирового уровня (современные методы установления конкурентоспособной нормы широко известны), а нормы более низких градаций выразить в безразмерных единицах относительно наилучшего уровня (например, $\|q^{II}_{pP}\| = \|P^{II}_{pP}\|/\|P^I_{pP}\|$; $\|q^{II}_{cP}\| = \|c^{II}_P\|/\|c^I_P\|$ и т. д.).

Величина отклонения от номинальной линейной плотности в отличие от [1, 2] должна устанавливать только границы действия нормы для определенного значения линейной плотности пряжи и между этими границами не должно быть свободного интервала.

Анализ числовых значений, приведенных в табл. 2, только для кардной пряжи пневмомеханического способа прядения в диапазоне линейных плотностей 16,5...25,0 текс показывает, что дискретность числовых значений норм второго и третьего сортов для показателей P_p , c_p и c_T (в табл. 2 не показано) имеет очень широкий шаг. Она должна быть скорректирована на более мелкий шаг дискретности, позволяющий точнее устанавливать диагноз качества пряжи.

В качестве постепенного приближения к квалитметрической оценке уровня качества пряжи предлагается проводить диагноз качества по комплексному показателю сорта:

$$\begin{aligned} \|Q^I\|_{\min} &= 0,5 (\|q^I_{pP}\| + \|q^I_{cP}\|) = 1, \\ \|Q^{II}\|_{\min} &= 0,5 (\|q^{II}_{pP}\| + \|q^{II}_{cP}\|), \\ \|Q^{III}\|_{\min} &= 0,33 (\|q^{III}_{pP}\| + \|q^{III}_{cP}\| + \|q^{III}_{cT}\|). \end{aligned} \quad (4)$$

Коэффициенты 0,5 и 0,33 отражают одинаковый вес единичных показателей качества пряжи, установленных стандартами [1, 2]. Нами сохранена и идеология установления низшего сорта пряжи (по трем единичным показателям).

Соответствие уровней комплексного показателя сорта и сорта хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 18,5 текс показано в табл. 3.

Таблица 3

Комплексный показатель	Сорт
$\ Q^I\ _{\min} = 1$ $1 > \ Q^{II}\ _{\min} \geq 0,92$ $0,92 > \ Q^{III}\ _{\min} \geq 0,80$ $0,80 > \ Q^{III}\ _{\min}$	I II III несортная

Параллельный диагноз качества пряжи (по схеме стандарта [2] и по форме табл. 3) показывает, что в 40 случаях из 100 диагнозов по предлагаемой нами схеме является завышенным для второго и третьего сортов на одну ступень, что свидетельствует о необходимости разработки сначала научно обоснованных норм первого (высшего) сорта, а затем и динамики снижения норм более низких градаций качества пряжи.

ВЫВОДЫ

1. Аналитически и экспериментально оценена предельная погрешность единичного показателя (удельной разрывной нагрузки) для определения вероятности постановки диагноза качества пряжи.

2. Предложен новый вид записи нормативных значений показателей [1, 2] с применением дифференциальных показателей качества.

3. Представлена новая форма диагноза уровней качества пряжи с использованием комплексного показателя сорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. ОСТ 17-96 — 86. Пряжа хлопчатобумажная и смешанная суровая кардная и гребенная одиночная для ткацкого производства. Технические условия.
2. ОСТ 17-362 — 85. Пряжа суровая кардная одиночная с пневмомеханических прядильных машин для ткацкого производства. Технические условия.
3. Соловьев А. Н., Кирюхин С. М. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
4. Яковлев К. П. Математическая обработка результатов измерений. — М.: Гостехиздат, 1960.
5. Виноградов Ю. С. Математическая статистика и ее применение в текстильной и швейной промышленности. — М.: Легкая индустрия, 1970.

Рекомендована кафедрой материаловедения. Поступила 11.04.97.