

УДК 667.01
DOI 10.47367/0021-3497_2021_5_34

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА
ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН
ДЛЯ ДЕТСКОГО БЕЛЬЯ ПОСЛЕ СТИРОК**

**COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE QUALITY
OF KNITTED FABRICS FOR CHILDREN'S UNDERWEAR AFTER WASHINGS**

А.В. КУРДЕНКОВА, Я.И. БУЛАНОВ, М.М. БОНДАРЧУК, Е.В. ГРЯЗНОВА
A.V. KURDENKOVA, YA.I. BULANOV, M.M. BONDARCHUK, E.V. GRYAZNOVA

(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство))

(Russian State University named after A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art))

E-mail: kurdenkova-av@rguk.ru

В работе проведено исследование влияния стирок на качество трикотажных полотен для детского белья. Были определены физико-механические свойства, и по результатам эксперимента рассчитана комплексная оценка, которая позволяет выявить наилучший образец по совокупности показателей. Для расчета комплексной оценки был использован графический метод, основанный на сравнении площадей фигур, образованных значениями безразмерных показателей качества.

The paper investigates the influence of washing on the quality of knitted fabrics for children's underwear. The physical and mechanical properties were determined and, based on the results of the experiment, a comprehensive assessment was calculated, which makes it possible to identify the best sample in terms of a set of indicators. To calculate a comprehensive assessment, a graphical method was used based on a comparison of the areas of figures formed by the values of dimensionless quality indicators.

Ключевые слова: физико-механические свойства, трикотажные полотна, комплексная оценка качества, многократные стирки.

Keywords: physical and mechanical properties, knitted fabrics, comprehensive quality assessment, multiple washings.

Мировой рынок детских товаров является стабильно развивающимся сегментом мировой экономической жизни. Потребление детской продукции в мировом масштабе показывает стабильный рост, что напрямую отражается на объемах производства и продаж детских товаров.

Качество и безопасность товара всегда являлось приоритетным направлением для добросовестного производителя, который дорожит своей репутацией или только начинает ее зарабатывать. В то же время такое понятие, как "качество" является довольно относительным, так как определять удовлетворенность от изделия по его ключевым характеристикам – задача потребителя, и уже он будет ключевым звеном в данной цепочке.

Безопасность изделия – это, безусловно, более категоричное понятие и отсылает к важным для человека критериям оценки, таких как здоровье и жизнь. Данные понятия довольно часто упоминаются вместе, но абсолютно различны по смыслу и своему назначению в рамках производства и эксплуатации изделия.

Детская одежда как раз будет включать в себя все ключевые признаки, по которым ее можно отнести к изделиям, полностью соответствующим качественной и безопасной продукции [1...4].

Детский организм очень чувствителен к различного рода внешним факторам, которые могут оказывать негативное влияние на здоровье ребенка в процессе взросления.

Детская одежда является практически первым материалом в жизни ребенка, с которым его организм непосредственно начинает контактировать с момента рождения и далее на всех этапах взросления. Безусловно, данный фактор может ключевым образом оказать влияние на здоровье и нести остаточные негативные последствия, поэтому к материалам, из которых изготавливают детскую одежду, всегда будут предъявляться повышенные требования.

В качестве объектов исследования были выбраны хлопчатобумажные трикотажные полотна, выработанные переплетением кулирная гладь [5...10].

Страна-производитель – Турция. Данные полотна предназначены для изготовления детских боди.

Требования ТР ТС 007/2011 "О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков" распространяются только на готовые изделия.

Общие требования к трикотажным полотнам, независимо от назначения, приведены в ГОСТ 28554 "Полотно трикотажное. Общие технические условия".

Определение размерных и структурных характеристик хлопчатобумажных трикотажных полотен проводилось в соответствии с ГОСТ 8845. Определение плотности на 10 см – по ГОСТ 8846 [1...5].

Структурные характеристики исследуемых трикотажных полотен приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Толщина полотна b , мм	0,32	0,38	0,36	0,34
Линейная плотность нити T , текс	26	29	28	27
Поверхностная плотность $\rho_{сф}$, г/м ²	245	265	260	254
Плотность по горизонтали $P_{г}$, число столбиков / 10 см	94	90	92	94
Плотность по вертикали $P_{в}$, число петель / 10 см	108	104	106	106

При процессе хранения, влажно-тепловой обработке, стирках текстильных материалов происходит изменение их линейных размеров [1...4].

Испытания проводились в соответствии с ГОСТ 30157.0 и ГОСТ 30157.1.

Результаты определения изменения толщины и линейных размеров приведены в табл. 2 и 3.

Нормы изменения линейных размеров после мокрых обработок приведены в ГОСТ 26289 для полотен, используемых для изготовления бельевых изделий.

Т а б л и ц а 2

Количество стирок	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
0	0,32	0,38	0,36	0,34
1	0,35	0,41	0,39	0,37
5	0,36	0,43	0,43	0,38
10	0,38	0,45	0,44	0,41

Т а б л и ц а 3

Количество стирок	Образец 1		Образец 2		Образец 3		Образец 4	
	Вдоль петельных столбиков	Вдоль петельных рядов	Вдоль петельных столбиков	Вдоль петельных рядов	Вдоль петельных столбиков	Вдоль петельных рядов	Вдоль петельных столбиков	Вдоль петельных рядов
1	-2,6	-6,1	-1,6	-4,8	-4,3	-5,5	-6,0	-4,4
5	-7,5	-9,4	-6,1	-7,8	-7,5	-8,3	-8,1	-8,6
10	-9,4	-10,6	-8,4	-9,6	-8,9	-9,1	-9,3	-9,7

После стирки полотен произошло увеличение толщины. Это связано с воздействием температуры и влаги на волокна хлопка.

После стирки произошла усадка вдоль и поперек полотна. Это связано с набуханием волокон хлопка. Размеры поперек полотна изменились более значительно, чем вдоль.

Изменение линейных размеров полотна после мокрой обработки соответствует требованиям ГОСТ 26289 после 1 и 5 стирок. После 10 стирок вдоль полотна показатель

превышает нормативное значение, а поперек полотна несоответствие наблюдается только у образца 1.

Для детской одежды важно, как материал поглощает воду, так как в процессе эксплуатации ребенок может пролить жидкость на одежду.

Водопоглощение исследуемых материалов определялось в соответствии с ГОСТ 3816.

Результаты определения водопоглощения приведены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Количество стирок	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
0	76,0	89,0	83,0	81,0
1	80,0	92,0	85,0	84,0
5	83,0	94,0	89,0	90,0
10	85,0	97,0	91,0	93,0

Все полотна имеют высокие значения водопоглощения. Наибольшее значение данный показатель имеет у образца 2. Данное полотно отличается наибольшей толщиной и поверхностной плотностью.

После стирок водопоглощение увеличивается, так как нити разволокняются и лучше впитывают воду.

В ГОСТ 28554 нормы водопоглощения трикотажных полотен отсутствуют.

Воздухопроницаемость материалов оказывает влияние на комфортность в эксплуатации готового изделия [1...4].

Испытания проводились в соответствии с ГОСТ 12088 на приборе ВПТМ-2 при перепаде давлений $\Delta P=50$ Па.

Результаты определения воздухопроницаемости трикотажных полотен после многократных стирок приведены в табл. 5.

Таблица 5

Количество стирок	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
0	168	226	220	216
1	159	218	214	208
5	155	206	201	192
10	148	197	193	184

В процессе стирок происходит увеличение толщины материалов, а следовательно, уменьшение их пористости, что приводит к снижению воздухопроницаемости при 10 стирках. Наибольшей воздухопроницаемостью обладает полотно 2, имеющее наибольшую пористость.

В ГОСТ 28554 нормы воздухопроницаемости трикотажных полотен отсутствуют.

Одними из наиболее важных свойств трикотажных полотен являются механические

свойства, к которым относится разрывная нагрузка [1...4].

Испытания проводятся в соответствии с ГОСТ 8847. Разрывные характеристики исследуемых трикотажных полотен определялись на универсальном испытательном комплексе Инстрон, модель 4411, при скорости движения верхнего зажима 200 мм/мин и расстоянием между зажимами, равным 100 мм.

Результаты определения разрывной нагрузки приведены в табл. 6.

Таблица 6

Количество стирок	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Вдоль петельных столбиков				
0	278,3	389,4	353,4	345,9
1	273,1	382,6	321,3	318,5
5	256,7	358,7	299,9	283,5
10	248,1	278,3	267,9	274,6
Вдоль петельных рядов				
0	127,2	165	152,4	142,6
1	123,6	152,3	142,6	134,8
5	100,5	124,4	118,4	108,6
10	91,3	113,7	108,2	102,4

После стирок происходит снижение разрывной нагрузки, так как после механических воздействий нити в полотне становятся менее прочными.

Наибольшую прочность имеет образец 2, выработанный из нитей с наибольшей линейной плотностью.

В соответствии с ГОСТ 28554 норма разрывной нагрузки приведена только по петельным столбикам. Все образцы соответствуют нормативному значению.

Для трикотажных полотен одежного назначения важным показателем качества является стойкость к истиранию. Однако в процессе эксплуатации на износостойкость изделия оказывает влияние давление абразивного материала на полотно. Исследования проводились в соответствии с ГОСТ 12739 на приборе ТИ-1М.

Результаты определения стойкости к истиранию приведены в табл. 7.

Таблица 7

Количество стирок	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
0	360	548	451	422
1	335	486	370	405
5	190	354	263	337
10	137	224	154	231

ВЫВОДЫ

По результатам проведенной комплексной оценки качества было установлено, что наилучшим является образец 4. Его можно рекомендовать для изготовления детских боди. Наихудшим является образец 3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шустов Ю.С., Кирюхин С.М., Давыдов А.Ф. и др. Текстильное материаловедение. – М.: Инфра-М, 2016.
2. Давыдов А.Ф., Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Белкина С.Б. Техническая экспертиза продукции текстильных и легкой промышленности. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014.
3. Шустов Ю.С., Давыдов А.Ф. Экспертиза текстильных материалов. – М.: РГУ имени А.Н. Косыгина, 2017.
4. Шустов Ю.С., Давыдов А.Ф., Плеханова С.В. Экспертиза текстильных полотен. – М.: МГУДТ, 2016.
5. Бондарчук М.М., Грязнова Е.В., Люкишинова И.В. Анализ ассортимента хлопчатобумажных и смесовых тканей и трикотажных изделий // Проблемы современной науки и образования. – 2015, № 12 (42). С. 74...79.
6. Akhmedov M.K., Kurdenkova A.V., Bulanov Y.I. Development of a theoretical model for the shear and compression of cotton fiber mass in the working chamber of a ginning machine // Fibre Chemistry. – 52(5), 2021. P. 377...382.
7. Pereborova N. V., Makarov A. G., Kiselev S. V., Egorov I. M. Computer prediction of functional and operational properties of polymer textile materials used for engineering purposes // Fibre Chemistry. – V. 52, 2020. P.251...252.
8. Baranova O. N., Zolina L. I., Mishakov V. Yu. Laser spark spectrometry study of the properties of cotton fabric modified with silver nanoparticles and the strength and duration of the antiseptic effect // Fibre Chemistry. – V. 51, 2019. P.64...67.
9. Ivanova V. N., Makhotina L. G., Berestovaya E. D. Prospects of using commercial cellulose types to make products with a high added value // Fibre Chemistry. – V.51, 2019. P.14...17.
10. Новиков А.Н., Фирсов А.В., Шустов Ю.С. Информационная система прогнозирования и визуализации старения текстильных материалов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2018, № 3. С. 272...275.

REFERENCES

1. Shustov Yu.S., Kiryukhin S.M., Davydov A.F. i dr. Tekstil'noe materialovedenie. – M.: Infra-M, 2016.
2. Davydov A.F., Shustov Yu.S., Kurdenkova A.V., Belkina S.B. Tekhnicheskaya ekspertiza produktsii

По табл. 7 можно сделать вывод, что наибольшей стойкостью к истиранию обладает образец 2, который имеет наибольшую толщину. Наименьшую стойкость к истиранию имеет образец 1. Наибольшее падение стойкости к истиранию наблюдается у образца 2, а наименьшее – у образца 4.

В соответствии с ГОСТ 28554 нормы стойкости к истиранию приведены только для полотен для верхних изделий.

В процессе эксплуатации на начальной стадии изнашивания начинается процесс пиллингуемости. После 10 стирок на поверхности полотен пилли не образовались.

Пиллингуемость также определялась на приборе ТИ-1М. В процессе истирающих воздействий переходной стадии износа в виде образования пиллей не наблюдалось.

Для расчета комплексной оценки после 10 стирок показатели качества были переведены в безразмерные путем деления фактического значения на нормативное, за которое принималось значение без стирок. Данный метод не позволяет учесть показатель изменения линейных размеров после мокрой обработки в процентах, так как его значение без стирок равно 0. Однако его можно учесть в виде размера образца до и после стирок.

Результаты расчета представлены на рис. 1.

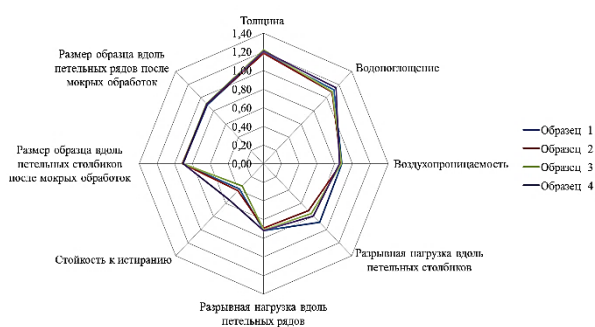


Рис. 1

Комплексная оценка представляет сравнение площадей фигур, образованных безразмерными показателями. Чем больше площадь фигуры, тем лучше качество образца. Следовательно, образец 4 является наилучшим.

tekstil'noy i legkoy promyshlennosti. – M.: Forum: NITs INFRA-M, 2014.

3. Shustov Yu.S., Davydov A.F. Ekspertiza tekstil'nykh materialov. – M.: RGU imeni A.N. Kosygina, 2017.

4. Shustov Yu.S., Davydov A.F., Plekhanova S.V. Ekspertiza tekstil'nykh poloten. – M.: MGUDT, 2016.

5. Bondarchuk M.M., Gryaznova E.V., Lyukshinova I.V. Analiz assortimenta khlopchatobumazhnykh i smesovykh tkaney i trikotazhnykh izdeliy // Problemy sovremennoy nauki i obrazovaniya. – 2015, № 12 (42). S. 74...79.

6. Akhmedov M.K., Kurdenkova A.V., Bulanov Y.I. Development of a theoretical model for the shear and compression of cotton fiber mass in the working chamber of a ginning machine // Fibre Chemistry. – 52(5), 2021. P. 377...382.

7. Pereborova N. V., Makarov A. G., Kiselev S. V., Egorov I. M. Computer prediction of functional and operational properties of polymer textile materials used for

engineering purposes // Fibre Chemistry. – V. 52, 2020. P.251...252.

8. Baranova O. N., Zolina L. I., Mishakov V. Yu. Laser spark spectrometry study of the properties of cotton fabric modified with silver nanoparticles and the strength and duration of the antiseptic effect // Fibre Chemistry. – V. 51, 2019. P.64...67.

9. Ivanova V. N., Makhotina L. G., Berestovaya E. D. Prospects of using commercial cellulose types to make products with a high added value // Fibre Chemistry. – V.51, 2019. P.14...17.

10. Novikov A.N., Firsov A.V., Shustov Yu.S. Informatsionnaya sistema prognozirovaniya i vizualizatsii stareniya tekstil'nykh materialov // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2018, № 3. S. 272...275.

Статья опубликована по материалам Косыгинского форума. Поступила 29.09.21.