

УДК 677.017  
DOI 10.47367/0021-3497\_2023\_2\_78

**ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ОБЩИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ  
ПОСЛЕ МНОГОКРАТНЫХ СТИРОК**

**EVALUATION OF FABRICS  
FOR SPECIAL PURPOSE PHYSICAL PROPERTIES FOR PROTECTION AGAINST  
GENERAL INDUSTRIAL CONTAMINATION AFTER MULTIPLE WASHINGS**

*А.Р. СУККАРИ, А.В. КУРДЕНКОВА, Ю.С. ШУСТОВ, Я.И. БУЛАНОВ*

*A.R. SUKKARI, A.V. KURDENKOVA, YU.S. SHUSTOV, YA.I. BULANOV*

**(Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина)**

**(The Kosygin State University of Russia)**

E-mail: kurdenkova-av@rguk.ru

*В работе проведено исследование воздухопроницаемости, водопоглощения, маслопоглощения тканей специального назначения для защиты от общих производственных загрязнений. Ткани подвергались 50 стиркам, что соответствует норме выдачи специальной одежды. После воздействия стирок воздухопроницаемость, поглощение масла и водопоглощение увеличиваются. По результатам исследования установлено, что зависимости*

*воздухопроницаемости, поглощения масла и водопоглощения тканей от количества стирок определяются полиномиальным законом 2 степени при ограничении числа стирок от 0 до 50.*

*In the work a study of the air permeability, water absorption, oil absorption of special-purpose fabrics to protect against general industrial pollution was carried out. The fabrics were subjected to 50 washes, which corresponds to the norm for issuing special clothing. After exposure to washes, breathability, oil absorption and water absorption increase. According to the results of the study, it was found that the dependences of air permeability, oil absorption and water absorption of fabrics on the number of washings are determined by a polynomial law of the 2nd degree with a limit on the number of washings from 0 to 50.*

**Ключевые слова:** ткани для спецодежды, воздухопроницаемость, водопоглощение, маслопоглощение, многократные стирки.

**Keywords:** workwear fabrics, breathability, water absorption, oil absorption, repeated washing.

#### *Введение*

Ткани специального назначения для защиты от общих производственных загрязнений применяются для рабочей одежды при выполнении функциональных обязанностей, связанных с возможностью нанесения на специальный костюм и кожу человека таких загрязняющих веществ, как пыль, масло, вода, которые не наносят значительного ущерба жизни и здоровью, но приводят к изменениям внешнего вида работающих [1...5].

Для удаления загрязнений специальная одежда подвергается стиркам, в результате которых происходит изменение размеров и

структуры материала, что оказывает влияние на комфортность работающих при выполнении ими своих профессиональных обязанностей.

#### *Научные исследования*

В качестве объектов исследования выбраны 8 тканей, предназначенных для изготовления специальной одежды для защиты от общих производственных загрязнений. Ткани выработаны с различным содержанием хлопка и полиэстера, имеют маслосталкивающую пропитку. Характеристика исследуемых образцов приведена в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование показателя	Премьер Стандарт	Лидер Комфорт	Самурай	Томбой	Премьер Коттон	Свартекс 440	Свартекс 350	С-44 ЮД
Условное обозначение	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3	Ткань 4	Ткань 5	Ткань 6	Ткань 7	Ткань 8
Поверхностная плотность ткани, г/м <sup>2</sup>	253	270	263	263	260	430	360	377
Плотность по основе, нитей / 10 см	380	460	350	360	490	300	360	300
Плотность по утку, нитей / 10 см	220	250	230	200	240	170	200	200
Линейная плотность основных нитей, текс	44	30	48	32	30	91	69	77

Линейная плотность уточных нитей, текс	43	55	44	50	50	92	68	73
Уработка основных нитей, %	9,9	11,5	9,1	9,9	12,17	8,25	10,7	10,7
Уработка уточных нитей, %	8,1	11,4	9,26	13	10,2	9,26	9,3	9,1
Толщина точечной пробы ткани, мм	0.43	0.48	0.44	0.45	0.52	0.75	0.67	0.73
Волокнистый состав	65% ПЭ 35% ХЛ	67% ПЭ 33% ХЛ	60% ХЛ, 40% ПЭ	80% ХЛ, 20% ПЭ	100% ХЛ	100% ХЛ	100% ХЛ	100 % ХЛ

Ткани подвергались 50 стиркам по стандартной методике, что соответствует норме выдачи специальной одежды. После стирок определялись воздухопроницаемость, водопоглощение, маслопоглощение тканей.

Воздухопроницаемость тканей определяется в соответствии с ГОСТ 12088 "Ма-

териалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости" [6].

Результаты определения воздухопроницаемости тканей представлены в табл. 2 и на рис. 1 (зависимость воздухопроницаемости от количества стирок).

Т а б л и ц а 2

Наименование образца	Без стирок	5 стирок	10 стирок	25 стирок	50 стирок
Ткань 1	184	191	205	221	232
Ткань 2	102	106	115	125	140
Ткань 3	132	139	141	159	172
Ткань 4	139	143	159	162	170
Ткань 5	115	120	125	131	137
Ткань 6	41	46	51	56,5	76,5
Ткань 7	76	81	89	95	97
Ткань 8	119	121	128	137	145

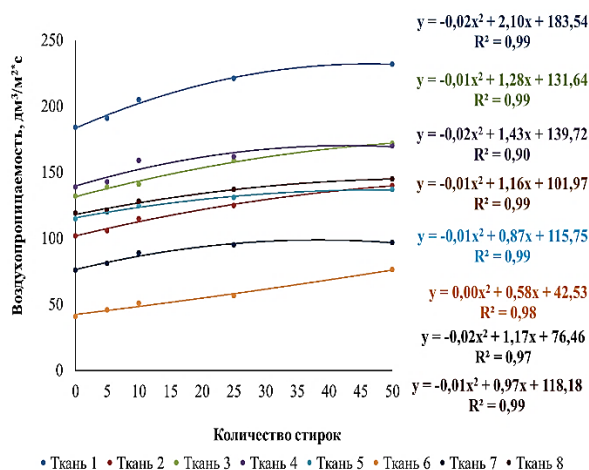


Рис. 1

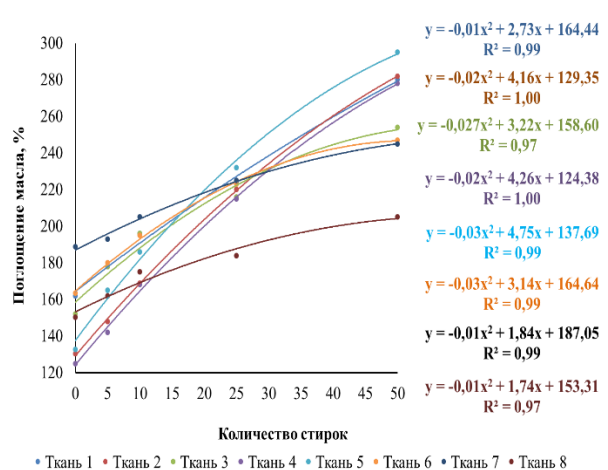


Рис. 2

В процессе стирки происходит вымывание пропитки, поэтому воздухопроницаемость тканей увеличивается.

При стирке вымываются волокна пряжи, что также приводит к увеличению воздухопроницаемости, так как возрастает пористость тканей.

Наименьшую воздухопроницаемость до и после стирок имеет Ткань 6, выработанная с наибольшей поверхностной плотностью. Наибольшей воздухопроницаемостью после 50 стирок обладает Ткань 1, имеющая наименьшее значение поверхностной плотности.

Зависимость воздухопроницаемости тканей от количества стирок определяется полиномиальным законом 2 степени при ограничении числа стирок от 0 до 50.

Поглощение масла определялось по следующей методике. Образец размером 50x50 мм взвешивали, потом помещали в моторное масло на 5 мин, далее отжимали до полного отсутствия капель при сжимающих усилиях. После этого образец взвешивался. По разности масс определялось поглощение масла в процентах [7-9].

Результаты испытаний по определению поглощения масла приведены в табл. 3 и на рис. 2 (зависимость маслопоглощения от количества стирок).

Т а б л и ц а 3

Наименование образца	Без стирок	5 стирок	10 стирок	25 стирок	50 стирок
Ткань 1	162	178	196	224	280
Ткань 2	130	148	169	220	282
Ткань 3	152	178	196	216	254
Ткань 4	125	142	168	215	278
Ткань 5	133	165	186	232	295
Ткань 6	163	180	195	223	247
Ткань 7	189	193	205	225	245
Ткань 8	150	162	175	184	205

В табл. 4 приведены результаты определения водопоглощения по стандартной методике [11], а на рис. 3 представлена за-

висимость водопоглощения от количества стирок.

Т а б л и ц а 4

Наименование образца	Без стирок	5 стирок	10 стирок	25 стирок	50 стирок
Ткань 1	1,39	7,14	18,92	43,84	58,23
Ткань 2	5,41	26,67	42,25	72,32	90,25
Ткань 3	1,28	13,51	24,31	52,56	64,35
Ткань 4	1,35	15,73	16,25	43,75	58,42
Ткань 5	2,56	18,92	28,00	64,63	81,58
Ткань 6	14,50	21,54	35,12	58,34	70,25
Ткань 7	15,05	25,36	37,68	55,71	75,60
Ткань 8	4,46	11,25	35,26	75,70	109,62

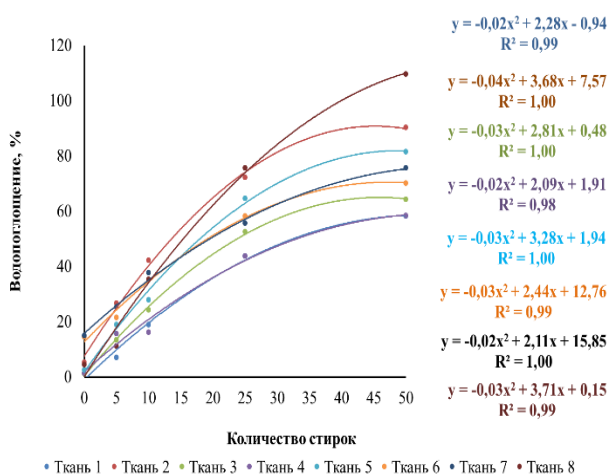


Рис. 3

После многократных стирок происходит увеличение поглощения масла и водопоглощения, что связано с вымыванием пропитки.

Зависимость поглощения масла и водопоглощения от количества стирок определяется полиномиальным законом 2 степени при ограничении числа стирок от 0 до 50.

## ВЫВОДЫ

По результатам исследования можно сделать вывод, что Ткань 4 может быть рекомендована для изготовления спец-

одежды, так как имеет оптимальный состав смеси 80% ХЛ и 20% ПЭ, что является наилучшим по защитным свойствам и комфортности при использовании. По совокупности свойств после 50 стирок у данной ткани наименее изменяются показатели качества, что свидетельствует о сохраняемости комфортности в процессе эксплуатации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Ismail N., Ghaddar N., Ghali K.* Effect of inter-segmental air exchanges on local and overall clothing ventilation // *Textile Research Journal*. 2016; 86(4): 423-439.
2. *Dlamini S., Kao C-Y, Su S-L, Jeffrey Kuo C-F.* Development of a real-time machine vision system for functional textile fabric defect detection using a deep YOLOv4 model // *Textile Research Journal*. 2022; 92(5-6): 675-690.
3. *Liang S., Pan N., Cui Y, Wu X, Ding X.* Steam impinging and heat and water spreading in fabrics // *Textile Research Journal*. 2019; 89(8): 1455-1471.
4. *Cui Y, Liu X, Fan J, Shou D.* Soft robotic fabric design, fabrication, and thermoregulation evaluation // *Textile Research Journal*. 2021; 91(15-16): 1763-1785.
5. *Liu H, Gong H, Xu P, Ding X, Wu X.* The mechanism of wrinkling of cotton fabric in a front-loading washer: The effect of mechanical action // *Textile Research Journal*. 2019; 89(18): 3802-3810.
6. ГОСТ 12088-77. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости.
7. *Асланян А.А., Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Федулова Т.Н.* Оценка воздействия жидких строительных отделочных материалов на ткани для пошива рабочей одежды // *Изв. вузов. Технология текстильной промышленности*. 2017. № 2. С. 98...100.
8. *Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Асланян А.А., Федулова Т.Н.* Исследование гигроскопических свойств тканей, предназначенных для пошива защитных костюмов строительных специальностей // *Изв. вузов. Технология текстильной промышленности*. 2014. № 6. С. 34...37.
9. *Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Федулова Т.Н., Асланян А.А.* Прогнозирование проницаемости различных видов краски тканей для строительной спецодежды // *Изв. вузов. Технология текстильной промышленности*. 2016. № 3. С. 71...74.
10. *Курденкова А.В., Буланов Я.И., Шустов Ю.С.* Оценка качества тканей ведомственного назначения // *Изв. вузов. Технология текстильной промышленности*. 2019. № 6. С. 94...98.

11. ГОСТ 3816-81. Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств.

#### REFERENCES

1. *Ismail N., Ghaddar N., Ghali K.* Effect of inter-segmental air exchanges on local and overall clothing ventilation // *Textile Research Journal*. 2016; 86(4): 423-439.
2. *Dlamini S., Kao C-Y, Su S-L, Jeffrey Kuo C-F.* Development of a real-time machine vision system for functional textile fabric defect detection using a deep YOLOv4 model // *Textile Research Journal*. 2022; 92(5-6): 675-690.
3. *Liang S., Pan N., Cui Y, Wu X, Ding X.* Steam impinging and heat and water spreading in fabrics // *Textile Research Journal*. 2019; 89(8): 1455-1471.
4. *Cui Y, Liu X, Fan J, Shou D.* Soft robotic fabric design, fabrication, and thermoregulation evaluation // *Textile Research Journal*. 2021; 91(15-16): 1763-1785.
5. *Liu H, Gong H, Xu P, Ding X, Wu X.* The mechanism of wrinkling of cotton fabric in a front-loading washer: The effect of mechanical action // *Textile Research Journal*. 2019; 89(18): 3802-3810.
6. GOST 12088-77. Textile materials and products from them. Method for determining air permeability.
7. *Aslanyan A.A., Kurdenkova A.V., Shustov Yu.S., Fedulova T.N.* Evaluation of the impact of liquid building finishing materials on fabrics for sewing work clothes // *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti*. 2017. No. 2 (368). Pp. 98...100.
8. *Kurdenkova A.V., Shustov Yu.S., Aslanyan A.A., Fedulova T.N.* Study of the hygroscopic properties of fabrics intended for sewing protective suits for construction specialties // *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti*. 2014. No. 6 (354). Pp. 34...37.
9. *Kurdenkova A.V., Shustov Yu.S., Fedulova T.N., Aslanyan A.A.* Forecasting the permeability of various types of paint fabrics for construction clothing // *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti*. 2016. No. 3 (363). Pp. 71...74.
10. *Kurdenkova A.V., Bulanov Ya.I., Shustov Yu.S.* Evaluation of the quality of fabrics for departmental purposes // *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti*. 2019. No. 6 (384). Pp. 94...98.
11. GOST 3816-81. Textile fabrics. Methods for determining hygroscopic and water-repellent properties.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товарной экспертизы РГУ им. А.Н. Косыгина. Поступила 23.01.22.