

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

DOI 10.34216/2587-6147-2020-1-47-12-14

05.19.01 Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности

УДК 677.017

Шустов Юрий Степанович

доктор технических наук, профессор

Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),
Москва, Россия

Лебедева Наталия Петровна

магистрант

Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),
Москва, Россия

6145263@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ РАБОТНИКОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Определены требования к тканям, предназначенным для пошива спецодежды для работников нефтегазового комплекса. Проведены исследования четырех образцов тканей различного волокнистого состава, вырабатываемых ООО «Чайковская текстильная компания». Исследовались структурные характеристики тканей, их прочностные характеристики, изменение линейных размеров после мокрой обработки и сушки с глажением, воздухопроницаемость и гигроскопичность, огнезащитные и нефтемасловодоотталкивающие свойства, а также антистатические свойства. В процессе исследования применялись стандартные методики. Установлено, что образцы тканей Frall Strong 260A RS и Flame Fort 200A RS наиболее полно отвечают требованиям эксплуатации.

Ключевые слова: спецодежда, ткани, структура тканей, прочностные характеристики, изменение линейных размеров, воздухопроницаемость, гигроскопичность, огнезащитные и нефтемасловодоотталкивающие свойства.

В настоящее время для обеспечения защиты персонала нефтеперерабатывающих заводов необходимо постоянное повышение требований к выпускаемой одежде и материалам.

Ткани, предназначенные для спецодежды работников нефтеперерабатывающих заводов, несут, в первую очередь, защитную функцию, а именно огнестойкость, стойкость к прожиганию, защита от электрической дуги, масляных и водных загрязнений, а также нефтестойкость, так как работники этих заводов трудятся в условиях повышенной опасности возникновения пожара, взрыва и получения ожогов [1–3].

На отечественном рынке тканей для обеспечения высоких механических и термостойких свойств известны два вида продукции:

- ткани на основе хлопка или его смесей с полиэфирным волокном, защитные свойства которых обеспечиваются, как правило, пропиткой тканей специальными

веществами, образующими на поверхности негорючую защитную пленку;

- ткани с использованием термостойких волокон (метаарамидное волокно, конекс, фенилон, полиамидное p-84, арамид, русар, терлана и другие).

В качестве объектов исследования были выбраны четыре образца тканей отечественного производства, выработанных ООО «Чайковская текстильная компания», разного волокнистого состава и переплетения (табл. 1).

При пошиве одежды для нефтяных и газовых компаний должны использоваться негорючие текстильные материалы с высокими прочностными характеристиками, сохраняющимися в процессе эксплуатации. Используемая для пошива спецодежды ткань должна быть устойчива к истиранию, иметь высокое сопротивление к раздирающей и разрывной нагрузкам [4]. В табл. 2 приведены данные согласно ГОСТ с указанием нормативных документов.

Немаловажным показателем для спецодежды является сохранение линейных разме-

ров ткани при стирках, проводимых при температуре не ниже 60 °С. Образцы тканей были исследованы согласно ГОСТ 3811–72 после пер-

вой и пятой стирок, результаты приведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 1

Структурные характеристики материалов

Название ткани	Frall Strong 260A RS	Frall 280A	Flame Fort 200A RS	Flame Fort 210A
Образец	1	2	3	4
Массовая доля волокон, %	95 Хлопок + 5 ПА	100 Хлопок	100 Арамид	100 Арамид
Переплетение	Комбинированное	Саржа 2/1	Саржа ломаная	Саржа 2/1
Вид отделки	ТоНМВО	ТоНМВО	НМВО	НМВО
Ширина, см	150,0	150,0	150,0	150,0
Поверхностная плотность, г/м ²	265,0	280,0	190,0	200,0

Примечание. НМВО – нефтемасловодоотталкивающая отделка, препятствующая проникновению воды, нефтепродуктов тяжелой фракции, не снижая паропроницаемости материала;

То – огнезащитная пропитка. Благодаря огнезащитной пропитке ткань не плавится, не поддерживает горение при воздействии открытого огня и высоких температур, не тлеет после пребывания в пламени в течение 30 с.

Т а б л и ц а 2

Прочностные показатели тканей

Показатель		Номер образца				Нормативная документация
		1	2	3	4	
Разрывная нагрузка, Н	основа	1000	1000	1230	1220	ГОСТ 3813–72, ИСО 5082–82
	уток	650	700	1100	1200	
Раздирающая нагрузка, Н	основа	45	25	145	77	ГОСТ 3813–72
	уток	50	35	135	80	
Стойкость к истиранию, циклы		4800	2500	10 000	10 000	ГОСТ 18976–73

Т а б л и ц а 3

Изменения линейных размеров после мокрой обработки и сушки с глажением

Показатель		Номер образца			
		1	2	3	4
Изменение линейных размеров, %, после одной стирки при 60 °С	основа	–1,4	–1,3	–1,0	–1,0
	уток	–1,4	–1,3	–1,0	–1,5
Изменение линейных размеров, %, после пяти стирок при 60 °С	основа	–1,9	–1,9	–1,5	–1,0
	уток	–1,5	–1,6	–1,5	–1,8

Выбирая материал для пошива изделия, нужно смотреть не только на его внешний вид, но и учитывать различные свойства, поскольку от них во многом зависит, будет ли одежда удобной и как долго она прослужит. Важными показателями, которые обязательно следует принять во внимание, являются гигроскопичность и воздухопроницаемость ткани. От того, насколько хорошо полотно пропускает воздух или водяные пары, в некоторых случаях зависит не только комфорт, но и здоровье человека. Ведь довольно часто отсутствие должной аэрации вызывает перегревание организма, что чревато развитием простудных, кожных и сердечно-сосудистых заболеваний. В табл. 4 приведены данные о воздухопроницаемости и гигроскопичности выбранных тканей.

Материалы для спецодежды, предназначенной для использования во взрывоопасных и (или) пожароопасных условиях, должны быть огнестойкими. Критерием достаточной огне-

стойкости тканей является отсутствие остаточного тления и остаточного горения после выноса из открытого пламени при длине обугленного участка не более 10 см. Также материалы для спецодежды, предназначенной для защиты работающих от нефти, нефтепродуктов, должны иметь нефтемасловодоотталкивающую отделку. Защитные свойства выбранных тканей приведены в табл. 5.

Антистатическим свойствам костюма нефтяника уделяется особое внимание, так как работник нефтяной отрасли работает с легковоспламеняющимися материалами, вспыхивающими даже от статического электричества. Ткань, которая применяется при изготовлении спецодежды для нефтяников, содержит антистатическую волоконную нить (металлосодержащую либо карбоновую). Величина показателя антистатических свойств должна сохраняться без изменения после воздействия 5-кратной мокрой обра-

ботки. В табл. 6 приведены результаты проверки антистатических свойств образцов тканей.

На основании полученных результатов четырех отечественных тканей наилучшими ха-

рактеристиками обладают два образца ткани Frall Strong 260A RS, Flame Fort 200A RS.

Т а б л и ц а 4

Воздухопроницаемость и гигроскопичность материалов

Показатель	Номер образца				Нормативная документация
	1	2	3	4	
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	98	54	172	67	ГОСТ 12088–77
Гигроскопичность, %	16,3	15,5	8,5	7,6	ГОСТ 3816–81

Т а б л и ц а 5

Огнезащитные и нефтемасловодоотталкивающие свойства

Показатель		Номер образца				Нормативная документация
		1	2	3	4	
Водоотталкивание, усл. ед.	первоначально	100	90	100	90	ГОСТ 30292–96, п. 7.10
	после 12 стирок	90	80	90	80	
Маслоотталкивание, балл	первоначально	5	5	5	5	ГОСТ 11209–2014, п. 7.19
	после 12 стирок	5	5	5	5	
Нефтеотталкивание, балл	первоначально	5	5	5	5	ГОСТ 11209–2014, п. 7.20
	после 12 стирок	5	5	5	5	
Время остаточного горения/тления, с	первоначально	0/0	0/0	0/0	0/0	ГОСТ 11209–2014, ГОСТ 15025–2012 (метод А, В)
	после 12 стирок	0/0	0/0	0/0	0/0	

Т а б л и ц а 6

Антистатические свойства

Показатель		Номер образца				Нормативная документация
		1	2	3	4	
Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом	первоначально	$1,2 \times 10^4$	$4,2 \times 10^4$	$9,9 \times 10^3$	$2,6 \times 10^4$	ГОСТ 19616–74
	после 5 стирок	$4,0 \times 10^4$	$5,7 \times 10^4$	$7,9 \times 10^4$	$3,9 \times 10^4$	

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Разработка алгоритма оценки качества тканей специального назначения для защиты от кислот и щелочей / С. А. Костомаров, Ю. С. Шустов, А. В. Курденкова, В. С. Валуев, Е. В. Бызова // Дизайн и технологии. – 2017. – № 61. – С. 57–63.
2. Техническая экспертиза продукции текстильной и легкой промышленности / А. Ф. Давыдов, Ю. С. Шустов, А. В. Курденкова, С. Б. Белкина. – М. : Форум : Инфра-М, 2014. – 384 с.
3. Экспериментальный комплекс для оценки эксплуатационной эффективности пакетов материалов современной теплозащитной одежды / А. В. Абрамов, М. В. Родичева, Т. Н. Ветрова, Ю. С. Шустов // Дизайн и технологии. – 2019. – № 70. – С. 65–71.
4. Лебедева Н. П., Шустов Ю. С. Зависимость устойчивости текстильных материалов к раздражающей нагрузке от вида заключительной отделки // Международная научная конференция, посвященная 110-летию юбилею А. Г. Севостьянова. – М. : РГУ им. А. Н. Косыгина, 2020. – С. 87–92.

REFERENCES

1. Razrabotka algoritma ocenki kachestva tkanej special'nogo naznacheniya dlya zashchity ot kislot i shchelochej / S. A. Kostomarov, Yu. S. Shustov, A. V. Kurdenkova, V. S. Valuev, E. V. Byzova // Dizajn i tekhnologii. – 2017. – N 61. – S. 57–63.
2. Tekhnicheskaya ekspertiza produkcii tekstil'noj i legkoj promyshlennosti / A. F. Davydov, Yu. S. Shustov, A. V. Kurdenkova, S. B. Belkina. – M. : Forum : Infra-M, 2014. – 384 s.
3. Eksperimental'nyj kompleks dlya ocenki ekspluatsionnoj effektivnosti paketov materialov sovremennoj teplozashchitnoj odezhdy / A. V. Abramov, M. V. Rodicheva, T. N. Vetrova, Yu. S. Shustov // Dizajn i tekhnologii. – 2019. – N 70. – S. 65–71.
4. Lebedeva N. P., Shustov Yu. S. Zavisimost' ustojchivosti tekstil'nyh materialov k razdirayushchej nagruzke ot vida zaklyuchitel'noj otdelki // Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya, posvyashchennaya 110-letnemu yubileyu A. G. Sevost'yanova. – M. : RGU im. A. N. Kosygina, 2020. – S. 87–92.