

На основании результатов проведенных исследований было рекомендовано снизить до 1,5 атм. давление воздуха на главное сопло станка ZTM RAPID при прокладывании в утке стеклонитей ЕС 968 Z28.

Электроизоляционная ткань типа 7628, вырабатываемая с применением в качестве утка стеклонитей ЕС 968 Z28, с величиной крутки 28 кр./м, по всем показателям соответствует нормативным требованиям ANSI / IPC. EG -140, международным стандартам качества, характеризуется пониженной материалоемкостью и является аналогом стеклоткани, производимой зарубежными фирмами. Согласно экспертной оценке, опытная ткань имеет меньшую жесткость, а следовательно, будет иметь и меньшую сопротивляемость при прокалывании и сверлении отверстий в процессе изготовления печатных плат.

Таблица 2 - Распределение пороков по видам

1	Наименование порока	Количество в опытной ткани	Количество в серийной ткани
1	Заработанный пух	0,74	0,59
2	Забоина	0,28	0,20
3	Раздвижка	0,24	0,22
4	Оборванные нити	0,24	0,20
5	Сеченая нить утка	0,18	0,35
6	Склейки	0,13	0,19
7	Близна	0,11	0,22
8	Сеченая нить основы	0,11	0,32
9	Недосека	0,11	0,08
10	Затаски	0,10	0,22
11	Недолет	0,08	0,05
12	Несоответствующий уток	0,05	0,03
13	Слет утка без петли	0,04	0,28
14	Разрушенная кромка	0,03	0,05
15	Длина бахромы больше 5 мм.	0,03	0,02
16	Пролет	0,02	0,02
17	Упущенные концы	0,02	0,06
18	Поднырка, неподротка	0,00	0,03
19	Подплетина	0,00	0,03
20	Отсутствие перевив нити	0,00	0,02

Стеклонити ЕС 968 Z28 приняты для производственного использования Полоцким ПО «Стекловолокно» для выработки электроизоляционной ткани 7628.

**МЕХАНИЧЕСКИЕ И НЕКОТОРЫЕ ПОЖАРООПАСНЫЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ ТЕРМОСТОЙКОЙ ТКАНИ ИЗ ВОЛОКНА  
«АРСЕЛОН»**

*Т.П. Иванова, Ю.Г. Русецкий*  
*УО «Витебский государственный*  
*технологический университет»,*  
*НИЦ витебского областного управления МЧС*

Одним из основных структурно-геометрических параметров строения технических тканей, существенно влияющих на показатели их физико-механических и эксплуатаци-

онных свойств, является технологическая плотность, т.е. число нитей на 1 или 10 см по основе и утку. Увеличение поверхностной плотности тканей ведет соответственно и к увеличению времени их зажигания. Однако, за счет увеличения поверхностной плотности достигнуть требуемых показателей зажигания тканей (15 секунд) боевой одежды пожарных-спасателей не представляется возможным. В результате теоретических исследований, проведенных ранее, установлено, что необходима обработка таких тканей огнегасящими агентами и пропитками с целью достижения требуемых пределов огнестойкости. Несмотря на это, даже необработанные ткани нашли свое применение для изготовления одежды сварщиков, нефтяников, газовиков, работников военно-промышленного комплекса, обеспечивая высокую термостойкость и устойчивость к импульсному воздействию энергии (искры и т.п.).

Вопрос выбора оптимальной плотности при проектировании технических тканей решается обычно на основании практических данных. Однако, иногда допускаются ошибки, выражающиеся в создании структур тканей с излишней плотностью нитей по основе и утку. Поэтому нами, с целью оптимизации строения тканей, их физико-механических свойств, был проведен однофакторный эксперимент, где в качестве входного параметра была принята плотность ткани по утку.

В качестве критериев оптимизации были приняты свойства ткани, заложенные в стандарте НПБ 157-99: разрывная нагрузка и удлинение, раздирающая нагрузка, усадка после намочения и высушивания, поверхностная плотность, воздухопроницаемость, время зажигания тканей и свойства, влияющие на расход нитей - уработка по основе и утку.

Для описания исследуемых параметров проводился однофакторный эксперимент. Уровни и интервал варьирования фактора были установлены на основании анализа литературных источников, а также предварительно проведенных экспериментов и приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Уровни и интервал варьирования фактора

Наименование фактора	Условное обозначение	Уровни варьирования					Интервал варьирования
		-2	-1	0	+1	+2	
Плотность ткани по утку, нит/дм	X1	135	162	189	216	243	27

Результаты эксперимента по исследованию зависимости свойств тканей от плотности по утку приведены в таблице 2.

Обработка результатов эксперимента проводилась на ПЭВМ с использованием программы Excel.

Поиск оптимальных параметров строения ткани проведен графическим способом. При анализе можно отметить, что необходимые значения суровых тканей наблюдаются при значениях ее плотности по утку равных 155-175 нит/дм. При оптимальной плотности по утку плотность по основе составила 270 нит/дм. Ткань вырабатывалась переплетением саржа 2/2 из пряжи волокна «Арселон» линейной плотности 29 текс x 2 в условиях прядильно-ткацкой фабрики «Ручайка» г.Кобрин. Данные материала соответствуют практически всем требованиям НПБ 157-99, за исключением устойчивости к открытому пламени.

Ткани прошли испытания в Ивановском НИИ охраны труда (Российская Федерация) и были рекомендованы для изготовления специальной одежды, предназначенной для защиты от механических воздействий и истирания в условиях различного микроклимата на рабочем месте, а также для изготовления специальной одежды, предназначен-

ной для защиты от повышенных температур и теплового излучения от 200 до 2000 Вт, а также открытого пламени и окалины.

Таблица 2 - Результаты эксперимента

Наименование показателя	Единица измерения	Плотность ткани по утку, нит/дм					Требования НПБ 157-99
		135	162	189	216	243	
1	2	3	4	5	6	7	8
Разрывная нагрузка: -по основе, -по утку	Н	1255,6 567,75	1294,8 858,9	1328,4 897,6	1330 1075,4	1342,3 1142,8	1000, не менее 800, не менее
Раздирающая нагрузка: -по основе, -по утку	Н	140,6 148,3	125,9 147,2	138,9 149,6	138,95 89,5	102,9 78,5	80, не менее 60, не менее
Разрывное удлинение при разрыве: -по основе, -по утку	%	34,7 22	36,3 26,7	38 29	41,6 27,4	41,9 30,35	20, не менее 18, не менее
Усадка после намочания и высушивания: -по основе, -по утку	%	2 1,5	1 1	3 2,2	3,2 1,8	3 1,4	2,5, не более
Воздухопроницаемость	дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> с	576,3	172,7	155,6	63,7	41,8	50, не менее
Поверхностная плотность	г/м <sup>2</sup>	241,7	269	299,1	312,6	334,6	400, не более
Время зажигания	с	5	6	6,5	7	8	15, не менее
Уработка нитей: -по основе, -по утку	%	9 2	11,6 3,7	12,2 4	13,4 4,2	14,2 4,3	
Усадка после нагревания	%	1	1	1	1	1	5,0, не более
Устойчивость к воздействию температуры окружающей среды до +300 °С	с	+	+	+	+	+	300, не менее
Устойчивость к контакту с нагретыми до +400 °С твердыми поверхностями	с	+	+	+	+	+	5, не менее

На основании данного заключения ткани были использованы для пошива специальной одежды работников газового хозяйства Российской Федерации.

### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРИСТОСТИ НЕТКАНЫХ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ВЫТАЛКИВАЮЩЕЙ СИЛЕ

*Н.В.Воронцова, Ю.А.Тюменев,  
В.В.Сафьянов, Г.К.Мухамеджанов*  
московский государственный университет сервиса,  
Государственный научно-исследовательский  
тракторный институт,  
ОАО «Научно-исследовательский институт нетканых  
материалов»

В настоящее время для очистки промышленных газов в качестве пористых перегородок получили широкое распространение рукава из нетканых материалов различных способов изготовления и структуры. Основными критериями, оценивающими фильтрационную способность материала, являются эффективность очистки, гидравлическое сопротивление, воздухопроницаемость материала. На величину этих характеристик в наибольшей мере оказывает влияние вид и качество волокон, структура материалов: толщина, пористость, размеры пор, объемная масса, а также способ изготовления материалов.

Стандартизованная методика определения пористости материалов основана на расчете параметра заполнения материала по массе:

$$P_0 = \left(1 - \frac{\delta_n}{\gamma}\right) \cdot 100\% \quad (1)$$

где  $\delta_n$  – объемная масса полотна, мг/мм<sup>3</sup>;  $\gamma$  – плотность вещества волокон или нитей, мг/мм<sup>3</sup>.

Для точного определения пористости материала по приведенной формуле необходимо иметь представление о качественном и количественном волокнистом составе образца полотна. Установление этих характеристик является трудоемкой и часто сложновыполнимой задачей, т.к. материал может иметь неопределенные структуру и сырьевой состав волокон, включать различные пропиточные материалы. Кроме того, данный метод определяет суммарную пористость материала, включающую пористость волокон. В процессе фильтрации поры волокон практически не участвуют, поскольку их размеры существенно меньше размеров пор образуемых волокнистой структурой материала и их можно считать практически не проницаемыми для фильтруемой среды.

Поэтому авторами были проведены исследования и предложена методика по определению пористости НФМ по выталкивающей силе. Предлагаемая методика позволяет измерять пористость материала, исключая пористость волокон.

Для исследований были выбраны иглопробивные нетканые материалы с различными структурными характеристиками. Испытания проводились на стендовой установке, действующей по принципу рычажных весов.

Как известно, на погруженное в жидкость тело действует сила, которая численно равна весу жидкости, вытесненной телом. При погружении в жидкость образца нетканого материала, вытесненный объем жидкости составляют волокна, образующие структуру материала, при этом выталкивающая сила равна:

$$F_{\text{вот}} = \rho_{\text{ж}} \cdot V_{\text{в}}, \quad (2)$$