

value=0,0569 близок к показателю допустимого уровня значимости 0.05). Высокий уровень значимости данного коэффициента корреляции позволяет говорить о том, что поставщики собирают большие объемы льноволокна в одной поставке при более высоких качественных показателях длинного трепаного льноволокна. Регрессионная модель зависимости среднего «номера» поставки от веса:

$$N = 10.94 + 3944 \cdot 10^{-4} W, \quad (2)$$

где  $N$  – «номер» длинного трепаного льноволокна,  $W$  – вес партии длинного трепаного льноволокна, кг. Согласно регрессионной модели (2), с увеличением веса поставки на 1 кг среднее значение номера поставки увеличивается на  $3944 \cdot 10^{-4}$ .

Корреляционный анализ зависимости между физико-механическими характеристиками длинного трепаного льноволокна (разрывной нагрузки, гибкости, горстевой длины, цвета) и расстоянием между льнозаводами и южной точкой Беларуси не выявил статистически значимой корреляционной связи.

Статистический анализ не выявил значимых связей между географическим положением поставщиков длинного трепаного льноволокна в Республике Беларусь и его качественными характеристиками. Выявлена статистически значимая связь между «номером» и весом поставки длинного трепаного льноволокна, построена статистически значимая регрессионная модель.

Литература:

1. Дягилев, А. С. Оценка прядильной способности длинного трепаного льноволокна / А. С. Дягилев, А.Н. Бизюк, А.Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2015. – № 28. – С. 61.
2. Дягилев, А.С. Исследование качественных характеристик белорусского длинного трепаного льноволокна урожая 2013 года / А.С. Дягилев, А.Н. Бизюк, А.Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2014. – № 27. – С. 31.
3. Дягилев, А.С. Исследование цветовых характеристик льноволокна в процессе чесания / А.С. Дягилев, А.Н. Бизюк, А.Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2015. – № 29. – С. 31.
4. Дягилев, А. С. Производственный контроль качества длинного трепаного льноволокна / А. С. Дягилев, А.Н. Бизюк, А.Г. Коган // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 2015. – № 2. – С. 59.
5. Дягилев, А.С. Методы и средства исследований технологических процессов : учебное пособие для студентов вузов по специальности "Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов" / Дягилев А.С., Коган А.Г. ; Витебский государственный технологический университет. – Витебск : ВГТУ, 2012. – 206 с.
6. R.W. Sinnott, "Virtues of the Haversine", Sky and Telescope, vol. 68, no. 2, 1984, p. 159.

УДК 677.024

## ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ТКАНИ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

БОНДАРЕВА Т.П., доцент

Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: ткань, плотность по утку, оптимизация, свойства.

Реферат: оптимизация плотности термостойкой ткани по утку позволяет использовать ее для пошива спецодежды сварщиков, нефтяников, газовиков и работников военно-промышленного комплекса без пропитки огнегасящими агентами.

Одним из основных структурно-геометрических параметров строения технической ткани, существенно влияющих на показатели ее физико-механических и эксплуатационных свойств,

является технологическая плотность, т.е. число нитей на 10 см по основе и утку. Увеличение поверхностной плотности ткани ведет и к увеличению времени ее зажигания. Однако, достичь требуемых показателей зажигания термостойкой ткани (15 секунд) для боевой одежды пожарных-спасателей, за счет увеличения поверхностной плотности не представляется возможным. В результате ранее проведенных исследований установлено, что необходима обработка таких тканей огнегасящими агентами и пропитками с целью достижения требуемых пределов огнестойкости. Но даже необработанные такие 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 технической ткани решается обычно на основании практических данных. Однако, иногда допускаются ошибки, выражающиеся в создании структур тканей с излишней плотностью нитей по основе или утку. Поэтому, с целью оптимизации строения ткани, ее 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 «Боевая одежда пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний»: разрывные нагрузка и удлинение, раздирающая нагрузка, усадка после намокания и высушивания, поверхностная плотность, воздухопроницаемость, время зажигания ткани 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	X <sub>1</sub>	135	162	189	216	243	27

Результаты эксперимента по исследованию зависимости физико-механических и структурных свойств ткани от ее плотности по утку приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты эксперимента

Наименование показателя	Плотность ткани по утку, нит/дм					Требования НПБ 157-99
	135	162	189	216	243	
Разрывная нагрузка, Н по основе	1255,6	1294,8	1328,4	1330,0	1342,3	1000, не менее 800, не менее
по утку	567,8	858,9	897,6	1075,4	1142,8	
Разрывное удлинение, % по основе	34,7	36,3	38,0	41,6	41,9	20, не менее 18, не менее
по утку	22,0	26,7	29,0	27,4	30,4	
Раздирающая нагрузка, Н по основе	140,6	125,9	138,9	139,0	102,9	80, не менее 60, не менее
по утку	148,3	147,2	149,6	89,5	78,5	
Усадка после намокания и высушивания, % по основе	2,0	1,0	3,0	3,2	3,0	2,5, не более 2,5, не более
по утку	1,5	1,0	2,2	1,8	1,4	
Воздухопроницаемость, дм/м <sup>3</sup> ×с	576,3	172,7	155,6	63,7	41,8	50, не менее

Окончание таблицы 2

Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	241,7	269,0	299,1	312,6	334,6	400, не более
Уработка нитей, %						
по основе	9,0	11,6	12,2	13,4	14,2	-
по утку	2,0	3,7	4,0	4,2	4,3	-
Время зажигания, с	5,0	6,0	6,5	7,0	8,0	15, не менее
Усадка после нагревания, %	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5, 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

Обработка результатов проведенного эксперимента проводилась на ЭВМ с использованием программы Excel.

Анализ результатов, приведенных в таблице 2 показал, что по разрывной нагрузке и удлинению, раздирающей нагрузке и поверхностной плотности все пять образцов тканей соответствуют требованиям НПБ 157-99. Опытные образцы №3, №4 и №5 не выдерживают нормативные требования по величине усадки после намочения и высушивания, а образец №5 – еще и по воздухопроницаемости. Все опытные ткани не выдерживают требования НПБ 157-99 по устойчивости к открытому пламени (время зажигания).

Поиск оптимальных параметров строения ткани проводился графическим способом. Анализ полученных данных показал, что необходимые значения физико-механических свойств 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 выработывалась переплетением саржа 2/2. В основе и утке ткани использовалась крученая нить «Арселон» линейной плотности 29 текс × 2. Опытные образцы ткани нарабатывались в условиях прядильно-ткацкой фабрики «Ручайка» г. Кобрин.

Ткани оптимальной структуры (с плотностью по утку 160 нит/дм) без обработки огнегасящими агентами и пропитками прошли испытание в Ивановском НИИ охраны труда (Российская Федерация). По заключению специалистов, они 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, предназначенной для защиты от повышенных температур и теплового излучения от 200 до 2000 Вт, и открытого пламени и окалины.

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

УДК 677.014.84

## ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СО СМЕШАННЫМИ ВОЛОКНАМИ

ВИНИЧЕНКО С.Н., доцент, КАЗАРОВА А.Д. аспирант

Московский государственный университет дизайна и технологии,  
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: контроль смешивания волокон; многократное отражение потока излучения; показатели отражения, поглощения, преломления и рассеяния.