

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, выражющиеся 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_1	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
по утку	567,8	858,9	897,6	1075,4	1142,8	800, не менее
Разрывное удлинение, % по основе	34,7	36,3	38,0	41,6	41,9	20, не менее
по утку	22,0	26,7	29,0	27,4	30,4	18, не менее
Раздирающая нагрузка, Н по основе	140,6	125,9	138,9	139,0	102,9	80, не менее
по утку	148,3	147,2	149,6	89,5	78,5	60, не менее
Усадка после намокания и высушивания, % по основе	2,0	1,0	3,0	3,2	3,0	2,5, не более
по утку	1,5	1,0	2,2	1,8	1,4	2,5, не более
Воздухопроницаемость, дм/ $m^3 \times c$	576,3	172,7	155,6	63,7	41,8	50, не менее

Окончание таблицы 2

Поверхностная плотность, г/м ²	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 °C, с	+	+	+	+	+	300, не менее
Устойчивость к контакту с нагретыми до +400 °C 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 намокания 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 вырабатывалась 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, предназначеннной для защиты от механических воздействий и истирания в условиях различного микроклимата на рабочем месте. А также для изготовления специальной одежды, предназначеннной 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 смещивания волокон; многократное отражение потока излучения; показатели отражения, поглощения, преломления и рассеяния.