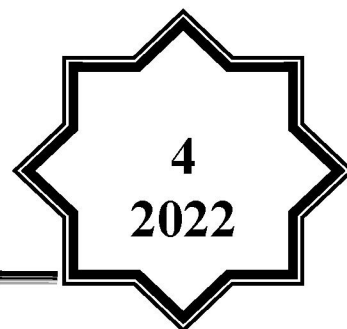


ISSN 2010-6262

O'ZBEKISTON TO'QIMACHILIK JURNALI



Certificate



Ilmiy-texnikaviy jurnal

2002 yildan
nashr etiladi

yiliga 4 marta
chop etiladi

Bosh muharrir:
D.Vaxabov

MUNDARIJA

Bosh muharrir o'rinbosari:

A.E.Gulamov

Mas'ul kotib:

K.R.Avazov

Tahririyat hay'ati:

H.Alimova

A.P.Parpiyev

Q.Jumaniyazov

X.H.Kamilova

B.M.Mardonov

A.Z.Mamatov

I.A.Nabieva

A.K.Usmankulov

A.D.Daminov

O.A.Axunbabayev

X.T.Axmedxodjaev

D.M.Muhamedova

S.Sh.Tashpulatov

P.N.Rudovskiy (Rossiya)

R.O.Jilisbaeva (Qozog'iston)

F.U.Nigmatova

M.M.Muqimov

A.J.Jo'raev

HuWeilin (Xitoy)

Wang Hua (Xitoy)

Sh.R.Umarov

N.R.Xanxadjaeva

A.F.Plexanov (Rossiya)

I.V.Chernunova (Rossiya)

V.V.Kostileva (Rossiya)

Y.I.Bitus (Rossiya)

Li Minxi (Korea)

A.V.Safonov (Russia)

Dayva Sajek (Litva)

Tahririyat manzili:

100100, Toshkent sh., Shohjahon ko'chasi, 5

Tel: (71) 253-06-06, (71) 253-19-59.

www.tju.uzsci.uz

e-mail:

textilejournalofuzbekistan@bk.ru

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to'liq yoki qisman qayta chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim ham mos tushmasligi mumkin. Jurnalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarining mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.

TO'QIMACHILIK XOMASHYOLARI TEXNOLOGIYALARI

T.O.Tuychiyev, I.D.Madumarov, R.I.Ruzmetov, J.Sh.Mardonov Shaxta-to'plagich kengligini paxtaning harakatlanishiga va zichligiga ta'siri	4
A.M.Salimov, B.M.Mardonov, O.A.Salimov Paxta tolasini zichlash jarayonida toyning ratsional shaklini tanlash	10
R.SH. Sulaymonov, M.X.Axmedov, M.A.Gapparova, T.O.Tuychiyev Jinlarda tolani arrali silindrdan ajratish usullari bo'yicha izlanishlar	17
I.D. Madumarov, M.E. Ruzmetov, T.O.Tuychiyev Paxtani saqlash jarayonida uning sifatiga ta'sir etuvchi omillar tadqiqi	24
A.Parpiyev, B.M.Mardonov, N.A.Xusanova, Q.R.Matmuratova Namlangan paxta yuzasidagi suv tomchisini aerodinamik kuch ta'sirida harakatini nazariy tahlili	31
S.O.Novruzov, A.J.Jo'raev, I.Z.Abbazov, A.A.Xolmo'minov Qiya qoziqchali barabanli paxtani mayda iflosliklardan tozalagich konstruksiyasini ishlab chiqish parametrlarini asoslash	37
Z.E.Iskandarov, T.H.Avezov Paxtani quritish jarayonini neyron tarmoqlari yordamida modelashtirish va boshqarish tizimi	46

TO'QIMACHILIK MATERIALLARI TEXNOLOGIYALARI

N.M.Musayev, G.X.Gulyayeva, M.M.Musayeva, M.M.Muqimov Bo'ylama yo'l-yo'l naqshli paxta-ipakli trikotaj to'qimalarini olish texnologiyasi	57
N.M.Aripov, M.K.Otajanova, N.A.Niyazova Yigirish-to'qish qurilmalari elektr yuritmalarning ishlashidagi samaralilik ko'rsatkichlarini unumdorlik va mahsulot sifatiga ta'siri	64
R.Q.Xo'jayev, N.T.Xo'jayeva, D.N.Qodirova, Sh.R.Fayzullayev Denim matolari uchun cho'ziluvchan xususiyatli aralash ip olish texnologiyasi	71
N.M.Musayev, X.Xazratqulov, M.M.Mukimov Bo'ylama yo'l-yo'l naqshli paxta-ipakli trikotaj to'qimalarini texnologik ko'rsatkichlarini tadqiqi	77
O.X.Kadirov, S.X.Yuldashev To'qimachilik materiallari namligini nazorat qilish tizimlarining optoelektron o'zgartirgichlarini qurish prinsiplari	84
S.S.Asadova, SH.X.Samiyeva, G.A.Ixtiyarova, I.G.Shin Tuya junidan noto'qima matoning fizik-mexanik xususiyatlari va tajribalarni matematik rejalash usullari	92

TIKUVCHILIK SANOATI TEXNOLOGIYASI VA DIZAYNI

S.T.Sharipova, F.U.Nigmatova Djins mahsulotlarini ishlab chiqarishda djins kiyimlarining sifatiga ta'sir etadigan nuqsonlarni tizimlashtirish	99
---	----

QOG'OZ VA MATBAA TEXNOLOGIYALARI

A.A.Sadriddinov, Z.K.Galimova, I.I.Ismoilov, X.A.Babaxanova Sorbison usul yordamida qog'ozning g'ovakligini o'rganish	106
---	-----

KIMYO TEXNOLOGIYA

Karimov SH.I., Tulaganov A.R., Alimxanova S.SH., Sherimbetov I.U. Pillani bir vaqtda hasharotlar ta'siri bo'yicha "eskirishini" oldini olish uchun saqlash usulini ishlab chiqish	112
G.K.Sadikova, D.B.Xudayberdieva, S.A.Mamadjanova, Z.T.Bo'riev Paxta-ipak aralashma tolali to'qimachilik kalava iplarini bo'yash	118

CHARM VA POYABZAL SANOATI TEXNOLOGIYALARI

A.A.Hamitov, B.B.Axmedov, I.G.Shin Poyabzal ustki charmilarini oshlash jarayonini modelashtirish orqali texnologik jarayonni avtomatlashtirish tadqiqotlari	126
---	-----

©Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti

**ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕТКАНОГО ПОЛОТНА ИЗ
ВЕРБЛЮЖЬЕЙ ШЕРСТИ И МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

С.С.Асадова, Ш.Х.Самиева, Г.А.Ихтиярова, И.Г.Шин¹

*Bukhara Institute of Engineering and Technology
Tashkent Institute of Textile and Light Industry¹*

Annotatsiya: Ushbu maqolada tabiiy tuyu jun tolalarining xususiyatlari va ulardan tayyorlangan noto'qima mato tayyorlash jarayoni tasvirlangan. Shu bilan birga, ularning fizik-mexanik xossalari matematik modellashirish yo'li bilan o'rganilib, tajriba natijalari olindi. To'qimachilik sanoati xalq xo'jaligining muhim tarmoqlaridan biri bo'lib, unda xomashyodan oqilona foydalanishga, shuningdek, qayta tiklanadigan tolalardan samarali foydalanish yo'llari va ularni olish imkoniyatlarini izlashga tobora ko'proq e'tibor qaratilmoqda. Mavjud korxonalarda yangi, samaraliroq texnika va texnologiyani joriy etish bir xil yoki kichikroq maydonlarda texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari yaxshi bo'lgan raqobatbardosh mahsulotlarning ko'payishini ta'minlaydi. Hozirgi kunda mamlakatimiz to'qimachilik sanoati oldida turgan muhim vazifalar bilan bog'liq holda jun kalava ishlab chiqarish bo'yicha mahalliy va xorijiy sanoatning texnologiya va texnologiyasining so'nggi yutuqlari haqidagi ma'lumotlar katta ahamiyatga ega. Hozirgi vaqtda to'qimachilik, kimyo va yengil sanoatda tolali ishlab chiqarish chiqindilarining katta zahiralari yaratilgan bo'lib, ulardan katta qismi foydalanish mumkin. Shu bois, yuqori sifatli regeneratsiya qilingan tolalarni olish va ulardan samaraliroq foydalanish yo'llarini izlash dolzarb va o'z vaqtida talab qilinadigan vazifadir, chunki to'qimachilik sanoati ishlab chiqarish hajmi tobora ortib borayotgani xom ashyo miqdorini ko'paytirishni taqozo etmoqda.

Tayanch so'zlar: tuyu juni, noto'qima mato, matematik modellashirish, adekvatlik parametri, qalinlik, optimallashtirish, omillar, koeffitsiyentlar.

Аннотация. В данной статье описаны свойства натуральных волокон верблюжьей шерсти и процесс изготовления нетканого полотна из них. При этом методом математического моделирования были изучены их физико-механические свойства и получены экспериментальные результаты. Текстильная промышленность является одной из важных отраслей народного хозяйства, в которой все больше внимания уделяется рациональному использованию сырья, а также поиску путей эффективного использования возобновляемых волокон и возможностей их получения. Внедрение новой, более эффективной техники и технологии на действующих предприятиях обеспечивает распространение конкурентоспособной продукции с лучшими технико-экономическими показателями на тех же или меньших площадях. В настоящее время в связи с важными задачами, стоящими перед текстильной промышленностью нашей страны, большое значение имеют сведения о последних достижениях техники и технологий отечественной и зарубежной промышленности по производству шерстяной калавы. В настоящее время в текстильной, химической и легкой промышленности созданы большие запасы отходов волокнистого производства, большая часть которых может быть использована. Поэтому поиск путей получения качественных регенерированных волокон и более эффективного их использования является актуальной и своевременной задачей, так как увеличение объемов производства текстильной промышленности требует увеличения количества сырья.

Ключевые слова: верблюжья шерсть, нетканное полотно, математическое моделирование, параметр адекватности, толщина, оптимизация, факторы, коэффициенты.

Abstract. This article describes the properties of natural camel wool fibers and the process of making non-woven fabric made from them. At the same time, their physical and mechanical properties were studied by mathematical modeling and experimental results were obtained. The textile industry is one of the important sectors of the national economy, in which more and more attention is being paid to the rational use of raw materials, as well as to the search for ways to efficiently use renewable fibers and the possibilities of obtaining them. The introduction of new, more efficient techniques and technology in existing enterprises ensures the proliferation of competitive products with better technical and economic indicators in the same or smaller areas. Currently, in connection with the important tasks facing the textile industry of our country, the information about the latest achievements of the technology and technology of the domestic and foreign industry for the production of woollen kalava is of great importance. Currently, textile, chemical and light industries have created large reserves of fiber production waste, most of which can be used. Therefore, finding ways to obtain high-quality regenerated fibers and use them more efficiently is an urgent and timely task, since the increasing production volume of the textile industry requires an increase in the amount of raw materials.

Keywords: camel wool, non-woven fabric, mathematical modeling, adequacy parameter, thickness, optimization, factors, coefficients.

Введение. В Узбекистане ведутся широкомасштабные научные исследования и разработки в области легкой промышленности, в частности, по переработке шерсти и получения очень востребованного текстильного материала – нетканого полотна на основе шерсти. При этом очень актуальными остаются вопросы, касающиеся исследованию их физико-механических свойств, которые ответственны за эксплуатационные показатели изделий [1-2].

Математическая модель - математическое представление реальности [3-6], один из вариантов модели как системы, исследование которой позволяет получать информацию о некоторых важных систем. Математическая модель, в частности, предназначена для прогнозирования поведения реального объекта, но всегда представляет собой ту или иную степень его идеализации [7].

Элементы математического моделирования и алгоритмизация использовались с самого начала появления точных наук: слово «алгоритм» происходит от имени средневекового арабского ученого Аль-Хорезми (аль Хорезми Абу Абдала Мухамед бен Мусса аль Маджуси, 787 г. – ок. 850 г.). Второе рождение математического моделирования пришлось на конец 40-х – начало 50-х годов XX века и было обусловлено в основном двумя причинами [7-10].

Материалы и методы. Целью планирования эксперимента является создание математической модели в виде уравнения, связывающего параметр оптимизации с факторами. Такое уравнение называют также функцией отклика. В общем виде функция отклика, являющаяся и параметром оптимизации (y), может быть представлена выражением

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_k) \quad (1)$$

где $x_1, x_2, \dots, x_k$ – независимые переменные факторы.

Наиболее простой моделью является полином, который линеен относительно неизвестных коэффициентов и тем самым упрощается обработка наблюдений. Полином может быть первой, второй и более высокой степени. Коэффициенты полинома вычисляют по результатам опытов.

На первом этапе планирования – определения направления движения к оптимуму и крутого восхождения по поверхности отклика - наиболее целесообразно неизвестную функцию отклика аппроксимировать полиномом первой степени. Полином первой степени в общем виде выражается уравнением.

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + \dots + b_{12\dots k}x_1x_2\dots x_k \quad (2)$$

Для двух факторов это уравнение имеет вид

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{12}x_1x_2 \quad (3)$$

Для удобства записи условий эксперимента и обработки экспериментальных данных уровни факторов кодируют. Кодированные значения фактора x_i определяют по выражению:

$$x_i = \frac{\tilde{x}_i - \tilde{x}_i^0}{\varepsilon_i} \quad (4)$$

где $\tilde{x}_i$ – натуральное значение i -го фактора;

$\tilde{x}_i^0$ – натуральное значение основного уровня i -го фактора;

ε_i – интервал варьирования i -го фактора.

В кодированном виде верхний уровень обозначают +1, нижний -1, а основной 0. Число N всех сочетаний уровней факторов, а следовательно, и число опытов в полном факторном эксперименте, определяется выражением

$$N = m^k, \quad (5)$$

где m – число уровней каждого фактора;

k – число факторов.

Полный факторный эксперимент позволяет количественно оценить линейные эффекты и все эффекты взаимодействия. Для полного факторного эксперимента типа 2^2 уравнение регрессии с учетом эффектов взаимодействия представляется выражением (3).

Проведем математическое моделирование и оптимизацию физико-механических свойств нетканого полотна из верблюжьей шерсти в зависимости от входных факторов: поверхностная плотность, г/м²- x_1 ; толщина, мм- x_2 .

В качестве параметров оптимизации приняты:

y_1 – разрывная нагрузка, Н;

y_2 – разрывное удлинение, %;

y_3 – воздухопроницаемость, см³/(см²*сек);

y_4 – теплоудержание, %;

Результаты и обсуждения В таблице 1 даны уровни и интервалы варьирования факторов.

Таблица 1

Уровни и интервалы варьирования факторов

Факторы	Кодовое обозначение	Интервалы варьирования	Уровни факторов		
			Верхний +1	Основное 0	Нижний -1
Поверхностная плотность, г/м ²	x_1	54,8	554,8	500	445,2
Толщина, мм	x_2	0,3	2,8	2,5	2,2

В таблице 2. представлена матрица планирования и результаты опытов. Рассмотрим методику обработки результатов эксперимента при отсутствии дублирования [11].

Обработку результатов эксперимента в данном случае произведем в следующей последовательности.

Матрица планирования и результаты опытов

Номер опыта	x ₀	x ₁	x ₂	x ₁ x ₂	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄
1	+	+	-	-	401	19	72,6	63
2	+	-	+	-	306	18	76,3	51
3	+	-	-	+	280	19	81,3	40
4	+	+	+	+	396	16	70,6	61

1. Вычисление дисперсии S_y^2 воспроизводимости эксперимента.

Для этого необходимо выполнить несколько параллельных опытов в нулевой точке (в центре плана) и вычислять дисперсию S_y^2 воспроизводимости эксперимента:

$$S_y^2 = \frac{1}{n_0 - 1} [\sum_{u=1}^{n_0} (y_u - \bar{y})^2], \quad (6)$$

где n_0 – число параллельных опытов в нулевой точке;

y_u – значение параметра оптимизации в u -м опыте;

$\bar{y}$ – среднее арифметическое значение параметра оптимизации в n_0 параллельных опытах.

В таблице 3-6 даны результаты расчета дисперсии S_y^2 соответственно для четырех параметров оптимизации:

Таблица 3

Вспомогательная таблица для расчёта дисперсии S_y^2 параметра оптимизации y_1 – разрывной нагрузки

Номер опыта в центре плана	y_u	$\bar{y}$	$y_u - \bar{y}$	$(y_u - \bar{y})^2$	S_y^2
1	369	$\frac{\sum_{u=1}^3 y_u}{3} = \frac{1123}{3} = 374,3$	-5,3	28,09	$\frac{\sum_{u=1}^3 (y_u - \bar{y})^2}{3-1} = \frac{74,67}{2} = 37,335$
2	381		6,7	44,89	
3	373		-1,3	1,69	
	$\sum_{u=1}^3 y_u = 1123$			$\sum_{u=1}^3 (y_u - \bar{y})^2 = 74,67$	

$S_y^2 = 37,335$ для y_1 ;

$S_y^2 = 0,3334$ для y_2 ;

$S_y^2 = 55,47$ для y_3 ;

$S_y^2 = 19$ для y_4 ;

2. Вычисление коэффициентов модели.

Свободный член b_0 определяют по формуле

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_j \quad (7)$$

Коэффициенты регрессии, характеризующие линейные эффекты, вычисляют по выражению

$$b_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_{ij} y_j \quad (8)$$

Коэффициенты регрессии, характеризующие эффекты взаимодействия, определяют по формуле

$$b_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_{ij} x_{lj} y_j \quad (9)$$

где i, l – номера факторов;

j – номер строки или опыта в матрице планирования.

Таблица 4

Вспомогательная таблица для расчета дисперсии S_y^2 параметра оптимизации y_2 – разрывное удлинение

Номер опыта в центре плана	y_u	$\bar{y}$	$y_u - \bar{y}$	$(y_u - \bar{y})^2$	S_y^2
1	18	$\frac{\sum_{u=1}^3 y_u}{3} = \frac{53,4}{3} = 17,8$	0,2	0,04	$\frac{\sum_{u=1}^3 (y_u - \bar{y})^2}{n_n - 1} = \frac{0,24}{3-1} = 0,12$
2	17,4		0,4	0,16	
3	18		0,2	0,04	
	$\sum_{u=1}^3 y_u = 53,4$			$\sum_{u=1}^3 (y_u - \bar{y})^2 = 0,24$	

y_j – значение параметра оптимизации в j – m опыте;

x_{ij}, x_{lj} – кодированные значения (± 1) факторов i и l в j -м опыте.

Расчеты по формулам (7), (8) и (9) дали следующие значения коэффициентов.

1) для y_1 : $b_0 = 345,75$; $b_1 = 52,75$; $b_2 = 5,25$; $b_3 = -7,75$;

2) для y_2 : $b_0 = 18$; $b_1 = 0,5$; $b_2 = -1,0$; $b_3 = -0,5$;

3) для y_3 : $b_0 = 75,2$; $b_1 = -10,4$; $b_2 = -1,75$; $b_3 = 0,75$;

2) для y_4 : $b_0 = 53,75$; $b_1 = 8,25$; $b_2 = 2,25$; $b_3 = -3,25$;

Таблица 5

Вспомогательная таблица для расчета дисперсии S_y^2 параметра оптимизации y_3 – воздухопроницаемость

Номер опыта в центре плана	y_u	$\bar{y}$	$y_u - \bar{y}$	$(y_u - \bar{y})^2$	S_y^2
1	78,4	$\frac{\sum_{u=1}^3 y_u}{3} = \frac{223,4}{3} = 74,5$	3,9	15,21	$\frac{\sum_{u=1}^3 (y_u - \bar{y})^2}{n_n - 1} = \frac{23,21}{3-1} = 11,605$
2	72,5		-2	4	
3	72,5		-2	4	
	$\sum_{u=1}^3 y_u = 223,4$			$\sum_{u=1}^3 (y_u - \bar{y})^2 = 23,21$	

**Вспомогательная таблица для расчета дисперсии S_y^2 параметра оптимизации
 y_4 – теплоудержание**

Номер опыта в центре плана	y_u	y	$y_u - \bar{y}$	$y_u - \bar{y}$	S_y^2
1	52	$\frac{\sum_{u=1}^3 y_u}{3} = \frac{163}{3} = 54,3$	-2,3	5,29	$\frac{\sum_{u=1}^3 (y_u - \bar{y})^2}{n_n - 1} = \frac{8,67}{3 - 1} = 4,335$
2	55		0,7	0,49	
3	56		1,7	2,89	
	$\sum_{u=1}^3 y_u = 16,3$			$\sum_{u=1}^3 (y_u - \bar{y})^2 = 8,67$	

3. Проверка статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии.

Проверку значимости коэффициентов произведем способом сравнения абсолютной величины коэффициента с доверительным интервалом

1) Параметр оптимизации y_1 .

Вычислим дисперсию коэффициентов регрессии

$$S^2\{b_i\} = \frac{1}{N} S_y^2, \quad (10)$$

где $S^2\{b_i\}$ – дисперсия i -го коэффициента регрессии;

N – число строк или опытов в матрице планирования

$$S^2\{b_i\} = \frac{1}{4} * 37335 = 9,33;$$

$$S\{b_i\} = 3,05;$$

Доверительный интервал Δb_i находят по формуле

$$\Delta b_i = \pm t_T S\{b_i\}, \quad (11)$$

где t_T – табличное значение t - критерия для принятого (5% - ного уровня) уровня значимости и числа степеней свободы f_1 , которое определяют по выражению

$$f = n_0 - 1 = 3 - 1 = 2$$

С учетом приведенного $t_T = 4,3$, тогда

$$\Delta b_i = \pm 4,3 * 3,05 = \pm 13,115$$

Таким образом, $|b_1| > |\Delta b_i|$; $|b_2| < |\Delta b_i|$; $|b_{12}| < |\Delta b_i|$ Поэтому с учетом статистической значимости коэффициента b_1 получим модель в виде полинома первой степени:

$$y_1 = 345,75 + 52,75x_1. \quad (12)$$

Проверка статистической значимости коэффициентов уравнений регрессии для остальных параметров оптимизации дала следующие результаты

$$\left. \begin{aligned} y_2 &= 18 - x_2; \\ y_3 &= 75,2 - 10,4x_1; \\ y_4 &= 53,75 + 8,25x_1; \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

4. Проверку адекватности моделей, описываемых уравнениями (12), (13), осуществляли по F – критерию Фишера

$$F_p = s_{\text{ад}}^2 / s_y^2$$

Степени свободы для $s_{\text{ад}}^2$ и s_y^2 соответственно равны

$$f=N-(k+1)=4-(2+1)=1;$$
$$f=n_o-1=3-1=2;$$

тогда табличное значение $F_T = 18,5$ [11]. Так как расчетное значение F_p для моделей $y_1, \dots, y_4$ соответственно равны 9,39; 16,7; 17,2 и 14,42, то все они меньше F_T . Поэтому модели, описываемые уравнениями (12) и (13), считаются адекватными.

Выводы. Анализируя данные табл. 2, можно заключить, что в случае одновременного обеспечения разрывной нагрузки и теплоудержания необходимо обеспечить плотность $554,8 \text{ г/м}^2$ и толщину 2,2 мм. Как и следовало ожидать, максимальная воздухопроницаемость наблюдается при минимальных значениях плотности и толщины нетканого полотна: соответственно $445,22 \text{ г/м}^2$ и 2,2 мм. Таким образом, плотность нетканого полотна из верблюжьей шерсти (фактор x_1) является позитивным фактором для таких параметров оптимизации, как разрывная нагрузка (y_1), теплоудержание (y_4) и негативным фактором для воздухопроницаемости (y_3). Толщина полотна (x_2) оказался значимым фактором только для разрывного удлинения.

Refrence

1. Samieva Sh.X., Asadova S.S., Usanbaeva N.B., Nodirova N.A. Protsessy otdelki shersti i shelka - Innovatsionnye tekstilnye tekhnologii II Vserossiyskaya nauchnaya studencheskaya konferensiya s mejdunarodnym uchastiem tezisy dokladov Moskva 2021 str.67
2. Shin, I.G., Quality assurance and prediction of the durability of machine parts for primary processing of cotton, Extended Abstract of Doctoral (Eng.) Dissertation, Tashkent: Tashkent Inst. Tex. Light Ind., 2014.
3. Asadova S.S., Rajabova N.B., Shamsitdinova M.K. istorii vozniknoveniya sozdaniya odejdy v ustoychivom vide iz sherstyanykh volokon., Vestnik magistratury. 2021.
4. Arnold V. I. Jyostkie i myagkie matematicheskie modeli. — M.: MSNMO, 2004. — ISBN 5-94057-134-4.
5. Zvonarev S.V. Osnovi matematicheskogo modelirovaniya: uchebnoe posobie / S.V. Zvonarev. — Yekaterinburg : Izd-vo Ural. un-ta, 2019. — 112 s. ISBN 978-5-7996-2576-4
6. Vvedenie v matematicheskoe modelirovanie : uch. posobie / pod red. P.V. Trusova. — Moskva : Universitet- skaya kniga, Logos, 2007. — 440 s.
7. Jukov A. D. Teknologicheskoe modelirovanie: ucheb. posobie. M. : MGSU, 2013. 204 s
8. Eshmatov X., Yusupov M., Aynakulov Sh.A., Xodjaev D.A. Matematik modellashtrish. O'quv ko'llanma, 2008 – 240 b.
9. Berns, R.S. (2000), Billmeyer and Saltzman's Principles of Color Technology, 3rd ed., Wiley-Interscience, New York, NY. Datacolor (2003),
10. Datacolor Headquarters: 5 Princess Road Lawrenceville, NJ 08648 USA.
11. Oulton, D.P. and Young, T. (2003), "Accurate colour co-ordination for the textile components of lingerie", Proc. Int. Conf. CESA 2003 "Computational Engineering in Systems Applications", University of Beaulieu, France
12. Samiyeva S., Asadova S., Musayeva L. Uch o'lchovli va raqamli texnologiyalardan foydalangan zamonaviy kiyim dizaynini tahlil qilish //integration of science, education and practice. scientific-methodical journal. – 2020. – T. 1. – №. 1. – С. 57-65.
13. Istoriya primeneniya sherstyanykh materialov v narodnoy meditsine ShX Samieva, SS Asadova - dizayna i texnologiy: opyt, praktika i, 2022
14. Istoriya naturalnykh krasiteley i ispolzovanie ix v okrashivani prirodnnykh volokon FO Xudayarova, SS Asadova, ShX Samieva - Molodie uchenie-razvitiyu Natsionalnoy, 2021
15. Martinov L.M. Infokom-menejment: ucheb. posobie dlya stud.vuzov, poluch. obrazovanie po napr. "Menejment", "Biznesinformatika" i spes. "Menejment organizatsiya"/L.M. Martinov.-Moskva: Logos, 2007.-400 s.