

Как видно из рисунка 3 при нагружении пряжи грузом массой от 0 до 28,6 гр хорошие результаты наблюдаются при нагрузке 8,5 грамм. При нагрузке вырабатывается трощенная пряжа с одинаковым натяжением весом, что способствует получению качественной крученной пряжи с хорошей относительной разрывной нагрузкой и удлинением при разрыве.

Основные качественные показатели крученной пряжи, такие как относительная разрывная нагрузка (R_{km}), удлинение при разрыве улучшены за счет равномерного натяжения и обвиванию друг-друга пряжи при нагрузке пряжи весом 8,5 гр. Также качественные показатели по IPI (общие пороки: тонкие -50 %, толстые +50 % и непс 200 %) во всех испытаниях дают хорошие результаты, это можно связать с тем что дефекты одиночной пряжи были скрыты за счет увеличения диаметра крученной пряжи. По литературным сведениям нам известно, что непсы имеют размеры в микронах и соответствуют около 100–180 микронам, эти размеры непсов легко могут быть удалены или завиты внутри крученной пряжи во время трощения и скручивания. Ворсистость пряжи почти не различается в количестве для всех исследований и не имеет значения для нашего эксперимента.

Выводы

Исходя из полученных результатов данного исследования, можно сделать выводы: при скручивании однониточной пряжи в несколько сложений можно достигнуть следующего: повысить разрывную нагрузку, улучшить равномерность, увеличить удлинение, стойкость к истиранию, эластичность и равновесность и достичь оптимального качества, используя разные нагрузки.

Список использованных источников

1. Борзунов, И. Г. Прядение хлопка и химических волокон (изготовление ровницы, суровой и меланжевой пряжи, крученных нитей ниточных изделий) / И. Г. Борзунов [и др.] – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 392 с.
2. Uster® statistics-2018 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.uster.com/en/service/uster-statistics/> – Дата доступа: 17.03.2023.
3. Технические документации фирмы Fadis [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.fadis.it – Дата доступа: 17.03.2023.
4. Технические документации фирмы SSM [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.ssm.ch – Дата доступа: 17.03.2023.

УДК 677.024

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НИТЕЙ НА ТКАЦКИХ СТАНКАХ

Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц., Собирова Г.Н., асс.
*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Реферат. В работе при помощи метода логарифмических совмещений определены параметры функций влияния и модуль упругости для различных видов нитей, таких как хлопок, натуральный шелк, вискоза, ацетат, капрон, шерсть, лен. Проведены исследования влияния влажности среды на равновесную влажность различных нитей, влияние равновесной влажности нитей на время релаксации, получены закономерности их изменения.

Ключевые слова: нить, ткань, параметры, релаксация, механическая модель, время, система, жесткость, деформация, модуль упругости, влажность.

Большая чувствительность тканей к действию окружающей среды обусловлена реологическими свойствами нитей основы и утка. На ткацком станке упругая система заправки (УСЗ) состоит из двух неоднородных систем, нитей основы и ткани, с разным характером релаксации. Во время останова станка относительная длина основы и ткани и общее натяжение упругой системы заправки (УСЗ) изменяется. При этом общая длина упругой системы заправки сохраняется неизменной. Следовательно, опушка ткани (граница перехода нитей основы в ткань) перемещается либо к груднице, либо к ремизам. Граница перехода нитей основы в ткань в период релаксации упругой системы заправки ткацкого станка исследованы в работе [1] на основе механических моделей,

состоящих из комбинации простых элементов с упругими и вязкими свойствами, где описание процесса ткачества проводят по закону экспоненты. Из анализа работы [1] следует, то что характер перемещения опушки зависит от коэффициента жесткости и времени релаксации основы и ткани, а также от натяжения упругой системы заправки ткацкого станка и времени его воздействия на основу и ткань.

Для определения коэффициента жесткости нитей основы и ткани в заправке станка используем следующую зависимость [2]

$$C = C' / L \quad (1)$$

где C' – коэффициент жесткости метрового отрезка нитей основы (C'_o) или ткани (C'_T); L – расчетная длина основы (L_o) или ткани (L_T) в упругой системе заправки ткацкого станка.

Учитывая то, что коэффициент жесткости метрового отрезка нитей в упругой системе основы или ткани зависит от модуля упругости E и размеров поперечного сечения системы d (нитей основы или ткани) имеем

$$C' = E \cdot d \quad (2)$$

Так как диаметр нити d зависит от свойств нитей и линейной плотности нитей согласно [2], имеем

$$d = 0,0316 \cdot C_n \cdot \sqrt{T} \quad (3)$$

C_n – коэффициент, учитывающий род волокна; T – линейная плотность пряжи.

Определение модуля упругости нитей и параметров материала A , α и β функций влияния на упругую систему заправки ткацкого станка (УСЗ) проведем методом логарифмических совмещений [3].

В таблице 1 приведены значения деформаций нитей при одном уровне напряжений для различных нитей. Табличное значение t_T [3–4] определяем по соотношению

$$t_T = t_3 \cdot b \quad (4)$$

t_3 – экспериментальное значение времени; b – коэффициент горизонтального сдвига времени, в нашем случае равна 0,1.

Таблица 1 – Значение деформации для различных нитей

t_3 , мин	Деформация E_x , см						
	Хлопок	Шелк	Капрон	Ацетат	Вискоза	Шерсть	Лён
1	0,101	0,220	0,202	0,201	0,150	0,254	0,0200
2	0,102	0,223	0,211	0,212	0,155	0,263	0,0206
4	0,104	0,226	0,232	0,234	0,160	0,292	0,0211
6	0,106	0,229	0,254	0,253	0,168	0,325	0,0216
8	0,108	0,232	0,272	0,273	0,175	0,334	0,0223
10	0,110	0,233	0,293	0,294	0,180	0,342	0,0236
12	0,112	0,236	0,315	0,314	0,185	0,361	0,0235
14	0,114	0,239	0,323	0,322	0,188	0,373	0,0241
16	0,116	0,243	0,336	0,333	0,190	0,316	0,0244
18	0,118	0,246	0,341	0,342	0,196	0,394	0,0247
20	0,120	0,251	0,351	0,352	0,200	0,402	0,0251

Определив параметры функций влияния ядра для различных нитей (табл. 2) находим значения табличной (теоретической) деформации

$$\varepsilon_T = 1 + \int_0^T K(t) dt \quad (5)$$

Из таблицы 1 имеем:

$$\varepsilon_x(t) / \sigma \quad (6)$$

Модуль упругости рассчитываем по формуле

$$E = \frac{\varepsilon_T}{\frac{\varepsilon_x}{\sigma}} = \frac{1 + \int_0^T K(t) dt}{\frac{\varepsilon_x(t)}{\sigma}} \text{ Н/мм}^2 \quad (7)$$

Анализ таблицы 2 показывает то, что модуль упругости нитей наибольший для льна, а наименьший у шерсти. Кроме того, при деформировании нитей на ткацком станке модуль упругости практически не изменяется.

Таблица 2 – Значения параметров функций влияния и модуля упругости для различных видов нитей

№	Вид нитей	Предел прочности на разрыв σ , Н/мм ²	Разрывное удлинение ε , %	Параметры функций влияния			Модуль упругости E , Н/мм ²
				α	A	β	
1	Хлопок	33,4 ÷ 67,0	10 ÷ 12	0,60	0,0765	0,05	5,14
2	Шелк	33,0 ÷ 40,0	22 ÷ 25	0,2	0,0598	0,05	2,14
3	Вискоза	48,0 ÷ 61,0	15 ÷ 20	0,35	0,1030	0,05	4,25
4	Ацетат	23,0 ÷ 31,0	20 ÷ 35	0,30	0,1530	0,05	1,78
5	Капрон	47,0 ÷ 57,0	20 ÷ 35	0,30	0,1530	0,05	3,44
6	Шерсть	16,0 ÷ 20,0	25 ÷ 40	0,35	0,1591	0,05	0,91
7	Лен	80,0 ÷ 120,0	2 ÷ 2,5	0,75	0,1024	0,05	50,28

На время релаксации в упругой системе заправки (УСЗ) существенно влияет температурно-влажностный режим производства. Влажность окружающей среды определяет равновесную влажность нитей (пряжи) и в целом упругой системы заправки станка. Также в работе исследовано влияние влажности среды W_c на равновесную влажность W_n различных нитей (пряжи) при температуре среды $68^\circ F$ (по Фаренгейту) [5–6]. При этом при влажности среды $W_c = 65\%$ наименьшая равновесная влажность $W_n = 4\%$ у капрона, а максимальная $W_n = 15\%$ у шерсти. Наиболее подвержены к колебаниям равновесной влажности шерстяные и шелковые нити. Определено то, что с увеличением равновесной влажности нитей время релаксации упругой системы заправки уменьшается. Получена аналитическая зависимость релаксации упругой системы заправки от времени воздействия, равновесной влажности нитей и температуры окружающей среды ткацкого производства.

Выводы

1. Разработана методика определения коэффициента жесткости нитей в упругой системе заправки ткацкого станка. Для различных видов сырья определены параметры функций влияния, деформация и модуль упругости нитей.

2. Получена формула релаксации упругой системы заправки в зависимости от времени воздействия, равновесной влажности нитей и температуры окружающей среды ткацкого производства. Определена зависимость влияния равновесной влажности нитей на время релаксации упругой системы заправки ткацкого станка.

Список использованных источников

1. Рахимходжаев, С. С. Совершенствование регулирования натяжения нитей основы на бесчелночных ткацких станках при выработке шелковых тканей : дисс. ... на соиск. уч. степ. канд. техн. наук : С.С. Рахимходжаев. – Иваново, 1984.
2. Ортиков, О. А. Оптимизация натяжения нитей на ткацких станках с микропрокладчиками : монография / О. А. Ортиков, Х. Ю. Расулов, Д. Н. Кадилова, С. С. Рахимходжаев. – Mauritius : LAPLAMBERT ACADEMIC PUBLISHIN, 2017. – 224 с.
3. Колтунов, М. А. Ползучесть и релаксация : учебное пособие / М.А. Колтунов. – Москва : Высшая школа, 1976. – 278 с.
4. Кадилова, Д. Н. Технология, проектирование и параметры технических тканей монография / Д. Н. Кадилова, А. Д. Даминов, С. С. Рахимходжаев. – Mauritius : LAPLAMBERT ACADEMIC PUBLISHIN, 2020. – 170 с.
5. Кадилова, Д. Н. Особенности технологии производства тканых транспортерных лент : дисс. ... на соиск. уч. ст. докт. техн. наук : Д.Н. Кадилова. – 2019. – 173 с.
6. Kadirova, D.N. Technology of production of technical belts and the study of their properties / D. N. Kadirova, A. D. Daminov, S. S Rahimhodjaev / Scoups, 2019. – С. 549–552.

УДК. 677.076.44

ИЗУЧЕНИЕ АДГЕЗИИ СЛОЕВ ЛАМИНИРОВАННОГО НЕТКАНОГО МАТЕРИАЛА МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Репина Е.М., студ., Галимзянова Р.Ю., к.т.н., доц.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Российская Федерация*

Реферат. Изучена адгезия слоев трехслойного материала медицинского назначения Breathech. Показано, что при использовании в качестве подложки более плотного нетканого материала, обработанного гидрофильной пропиткой прочность его соединения с полиэтиленовой пленкой при бесконтактном склеивании выше. Полученные результаты испытаний необходимы для разработок материалов данного типа, а также для создания более усовершенствованных нетканых материалов и адгезивов медицинского назначения.

Ключевые слова: нетканый материал, медицина, адгезив, прочность на расслаивание, лапнированные нетканые материалы.

В медицине широко используются ламинированные нетканые материалы. Такие материалы применяют при изготовлении одноразового хирургического операционной одежды и белья (укрывного материала, простыней, чехлов на операционные столы, хирургических халатов, фартуков и т. д.) [1, 2].

Ламинированные нетканые материалы медицинского назначения в основном бывают двухслойные и трехслойные. Изготавливают их либо наливным методом, либо склеиванием слоев нетканых материалов и полимерной пленки. Иногда такие материалы называют композиционными [3–5].

Используя наливной метод, получают двухслойные материалы. В качестве основы в данном случае берутся разнообразные нетканые материалы (спанбонд, спанлейс, возможно даже использование бумажного полотна и т. д.) [6], на которые специальным оборудованием наносится тонкий слой расплавленного полимера. В основном это полиэтилен, но может использоваться и полипропилен.

Также широко используют технологию склеивания слоев при помощи термоплавких клеев. Существует несколько методик нанесения клеевого состава на соединяемые материалы. Контактное нанесение подразумевает соприкосновение адгезива и подложку (склеиваемый материал). В данном случае используются такие инструменты нанесения как, валик, щелевая головка, кисть. Более распространенный метод нанесения клея – бесконтактный – спиральным и щелевым распылением.

Для разработки многослойных композиционных нетканых материалов, а также для создания