

3. Герасимова А.Н., Клименко А.Я., Павлов В.И. Исследование механических и релаксационных свойств некоторых образцов шерстяного и хлопчатобумажного трикотажа. Известия вузов. Технология легкой промышленности. 1978, №6, с.11-17.
4. Бернштейн М.М., Жихарев А.П., Булатов Г.П. Лабораторный практикум по материаловедению изделий из кожи. М., Легпромбытиздат. 1993, 382с.
5. Горбачик В.Е., Фурашова С.Л. Методика исследования релаксации напряжений систем обувных материалов при одноосном растяжении. Международная научно-практическая конференция. Новое в дизайне, моделировании, конструировании и технологии изделий из кожи, Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2003, с.197-199.
6. Аскадский А.А. Физико-химия полиакрилатов. – М.: Издательство «Химия». – 1968. – с. 44-48.

#### SUMMARY

The Article is dedicated to analysis of the model methods applicable for description релаксационных characteristic of the syntetic skin for the reason choice of the models, most exactly describing релаксационные curves.

On language Visual Basic is designed program, allowing calculate the parameters of the equation Kolirausha and Maksvella. The Programs allow to calculate theoretical importances an effort, relative deflections of the design values effort from experimental, outtype theoretical twist relaxations effort and experimental importances effort.

The Designed programs allow to simplify the labour-consuming process of the calculation parameter to relaxations, allow to forecast the processes to relaxations for long time.

УДК 677.026.442

#### СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НЕТКАНЫХ ПОЛОТЕН ИЗ ЛЬНЯНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

*В.Г. Буткевич, Т.А. Мачихо, А.В. Пищикова*

В известной и широко используемой технологии получения нетканых материалов из текстильных технологических отходов в качестве исходного сырья используются различные виды отходов химических волокон, а так же волокна шерсти и хлопка. Различают следующие виды волокнистых отходов: путанка, выпады, очёсы, подметь, концы крутой пряжи, рвань ленты и ровницы, тканый и трикотажный лоскут, отходы образующиеся при обезрепеивании шерсти. Технологический процесс состоит из четырех основных этапов: подготовки волокнистого сырья, формирования холста, скрепления волокон холста в единое полотно и красильно-отделочных операций.

Подготовка волокнистого сырья не отличается от аналогичных процессов, обычно применяемых в прядении при получении пряжи из волокнистых отходов: получение восстановленных волокон, разрыхления, смешивания и трепания. Основная цель при этом – получение однородной смеси волокон. Восстановленные волокна обычно получают из путанки и крутых концов пряжи и нитей, тканого и трикотажного лоскута, отходов образующихся при обезрепеивании шерсти. Технологическая операция обычно производится на концервальном оборудовании для переработки шерсти (типа К-11-Ш), щипальных машинах в шерстопрядении (типа ШЗ-140-Ш), или на аналогичных машинах хлопкопрядильного производства. Процесс смешивания реализуется на смесовом оборудовании (типа С-12) для переработки шерсти. Расщипывание смесей производится на щипальном оборудовании; кардочесание и формирование холста – на кардочесальном оборудовании различных типов. Нетканые полотна вязально-прошивного и иглопробивного способов формирования формируются на специализированных станках, созданных и используемых для

переработки отходов волокон шерсти или хлопка как в чистом виде, так и в смесях с другими натуральными и химическими волокнами.

Однако кризис сырья, существующий как в мировом текстильном производстве, так и в Республике Беларусь заставляет предприятия-производители комплексно подходить к его использованию. Они стремятся практически все виды волокнистых отходов шерстяной, хлопчатобумажной и химической промышленности использовать для получения пряжи большой линейной плотности (угарной пряжи), которая является основным полуфабрикатом их производства. Поэтому производство нетканых полотен испытывает значительные сырьевые трудности. Кроме того, в настоящее время, широко используются полотна-заменители нетканых материалов – различные клеевые материалы и синтепон, себестоимость которого, по сравнению с полотном из дорогостоящих волокон шерсти или хлопка, значительно ниже. Это приводит к тому, что производство нетканых материалов из отходов шерстяных, хлопковых или химических волокон экономически нерентабельно. Предприятия-производители нетканых полотен вынуждены искать для своего производства другие виды сырья. Это могут быть волокна хлопковой, шерстяной и химической промышленности, ранее не используемые в производстве: релейный шерстяной горошек, загрязненная подметь, пух с фильтров и аспирационных установок. Для переработки их и подготовки к формированию нетканых полотен ведущие западные фирмы (Befama, Platt и др.) разработали широкий спектр специальных машин (для переработки релейного горошка, например, типа AC-40, AC-90 и др.). Однако их цена высока. В предлагаемом технологическом процессе в качестве исходного сырья используются отходы льноперерабатывающей промышленности. Лен для РБ является местным сырьем и его запасы значительны. Для производства нетканых полотен используются различные виды льняных отходов: льняная вытряска, льняной очес, отходы мешкотары и др. Себестоимость продукции при этом снижается (лен значительно дешевле) и нетканые полотна становятся конкурентоспособными на рынке. Процесс подготовки волокон, формирования холста и нетканого полотна при этом аналогичен представленному ранее, однако производится на специализированных станках. В РБ специализированное оборудование для получения нетканых полотен из льняных отходов установлено только в г. Дубровно Витебской области. Предприятий-производителей нетканых полотен более десяти и на них отходы льняных волокон не перерабатываются. То есть разработанная технология позволяет формировать нетканые полотна из льняных технологических отходов на базовом, используемом для переработки отходов шерсти и химических волокон оборудовании.

В качестве исходного сырья использовались следующие виды льняных отходов: крутые концы пряжи, концы ровницы или ленты, отходы веревок и канатов, вытряска, очесы подметь. В качестве исходного оборудования использовалось оборудование для переработки шерсти и ее отходов фабрики нетканых материалов г. Витебска.

Рубка производилась на рубочной машине ВИРМ, разработка в волокно – на концевальной машине К-11-Ш, расщипывание – на щипальной машине ЩЗ-140-Ш1, смешивание – на смесовой машине С-12, кардочесание -- на кардочесальном аппарате Ч-11-Ш, формирование нетканых полотен – на вязально-прошивной машине ВПМ-180.

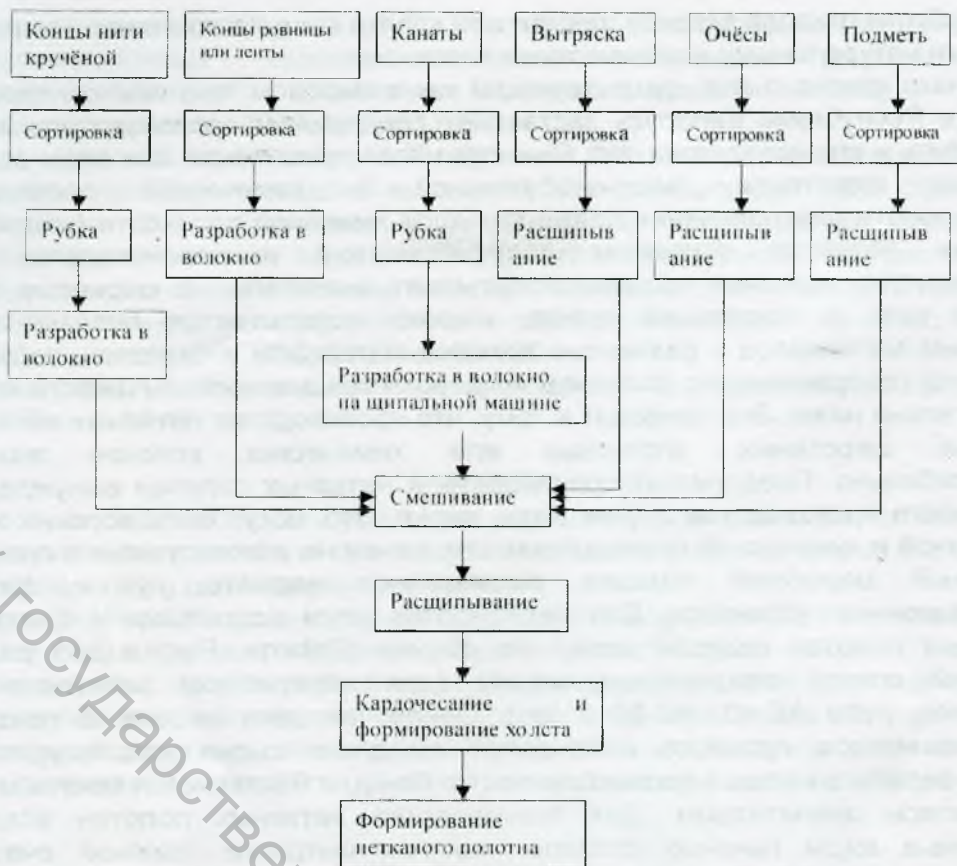


Рисунок 1 - План получения нетканых полотен с использованием отходов льняного волокна

По всем вышеперечисленным машинам, для оптимизации технологического процесса переработки отходов льняных волокон, был использован математический аппарат планирования эксперимента. В результате получены оптимальные режимы работы оборудования. Основные режимы формирования по основным технологическим переходам представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Режимы работы концервальной машины

	Базовый режим	Предлагаемый режим
Главный барабан, $\text{мин}^{-1}$	140	170
Съемные валики, $\text{мин}^{-1}$	540	710
1-ый – 3-ий рабочие валики, $\text{мин}^{-1}$	6,54	9,48
4-ый – 5-ый рабочие валики, $\text{мин}^{-1}$	6,54	10,3

Режимы работы щипальной машины.

Частота вращения	Базовый режим	Предлагаемый режим
Главный барабан, $\text{мин}^{-1}$	180	167
Рабочие валики, $\text{мин}^{-1}$	14,8	12,6
Съемные валики, $\text{мин}^{-1}$	20	17,5
Разводки		
Главный барабан – рабочие валики, мм	+8	+4
Рабочие валики – съемные валики, мм	+3	+1
Съемные валики – главный барабан, мм	+3	+1

Режимы работы остальных рабочих органов приняты без изменений.

Для чесальной машины были снижены на 10-15% скорости рабочих валиков и увеличены на 5-7% скорости съемных. Остальные режимы оставлены без изменений. В таблице 2 представлены физико-механические характеристики базового и нового нетканых полотен

Таблица 2

Наименование показателя	Базовое полотно	Предлагаемое полотно	Норма для I сорта
Поверхностная плотность полотна, г/м <sup>2</sup>	315	315	300 ± 25
Ширина, см	150	150	150 ± 4
Плотность прошива (число петель на 50 мм):			
	по длине по ширине	28 22	28 22
Разрывная нагрузка, Н:			
	по длине по ширине	40,0 25,2	36,5 25,7
Удлинение при разрыве, мм			
	по длине по ширине	62 106	60 100
Устойчивость окраски, баллы к сухому трению	3	3	3
Переплетение	Трико одногребеночное	Трико одногребеночное	Трико одногребеночное
Изменение линейных размеров после мокрой обработки, %	6	6	≤ 6
Нормированная влажность, %	8,9	9,2	≤ 11,5

В результате для нетканых материалов с различным вложением льняных отходов получена следующая таблица 3.

Таблица 3

Содержание льняных отходов	Масса, г	Толщина, мм	Разрывная нагрузка полосы, Н		Удлинение при разрыве, %		Содержание прошивной нити, %
			В поперечном направлении	В продольном направлении	В поперечном направлении	В продольном направлении	
10	318	1,41	27,1	42	38,4	50,0	26,1
20	304	1,47	26,9	41,4	37,7	48,7	26,1
30	313	1,45	25,7	36,5	32,5	46,2	26,1
40	315	1,45	25,4	36,1	31,4	44,4	26,1
50	311	1,44	25,0	32,9	31,1	44,1	26,1

Из таблицы 3 следует, что с увеличением процентного вложения отходов льняного волокна физико-механические показатели нетканых полотен снижаются незначительно, что, в общем, не влияет на эксплуатационные свойства изделий, содержащих нетканые полотна.

При получении нетканых полотен вязально-прошивным способом формирования исследован вопрос обрывности прошивной нити. Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4

Показатель (число обрывов нити в час)	Значение
Базовое нетканое полотно	12
Нетканое полотно с вложением:	
10 % отходов льна	12
20 %	12
30 %	13
40 %	13
50 %	14

Из таблиц 1, 2, 3, 4 следует, что предлагаемый нетканый материал полностью удовлетворяет требованиям СанПиН №11-19 и ГОСТ 12.1.005. Уровень напряженности электростатического поля на поверхности полотна согласно СанПиН № 9-29 / РФ 2.1.8042 не превышает 15,0 кВ/м. Нетканое полотно, полученное вязально-прошивным способом, также полностью удовлетворяют ТУ РБ 00311786.008, -96 «Полотно холстопршивное» и рекомендовано в производстве нетканых материалов на фабрике нетканых материалов ОАО «Витебские ковры».

Предлагаемая технология внедрена на фабрике нетканых материалов ОАО «Витебские ковры» в 2000 году и с этого времени используется для получения нетканых полотен вязально-прошивным способом при вложении льняных отходов до 100%.

#### SUMMARY

The technological process of obtaining non-woven fabric with the utilization of flax fibre wastes has been worked out. The plan of forming non-woven fabric has been worked out, the optimal composition of the mixture has been proposed. It has been given the analysis of non-woven fabrics with different ways of forming. The new non-woven material completely meets the requirements of GOST.

УДК 677.017

#### ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УСТАЛОСТНЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ НИТЕЙ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

*А.А. Кузнецов, Д.А. Иваненков*

Текстильные материалы в процессах переработки и эксплуатации постоянно подвергаются действию небольших по величине растягивающих усилий. При длительном воздействии таких усилий постепенно изменяется структура материала, его свойства, то есть материал "устает" и, в конечном счете, разрушается. Вследствие этого, изучение усталостных характеристик, полученных в условиях многократного растяжения текстильных материалов, представляет интерес для большого числа исследователей. Однако проведение усталостных испытаний сопровождается значительными временными затратами.

Известно [1, 2], что одним из показателей, значение которого изменяется в процессе проведения усталостных испытаний текстильных нитей является относительная остаточная циклическая деформация  $\varepsilon_{o.c}$  (в дальнейшем остаточная деформация) – величина деформации, накопившейся за некоторое определенное число циклов нагружения и не исчезающая в процессе непрерывного приложения этих циклов.

$$\varepsilon_{o.c} = \frac{L_n - L_0}{L_0} \cdot 100\%, \quad (1)$$