

	мл.	гр.	гр.	сумма, гр.	%
20	5,4	4,2	1	5,2	19,2
40	2,4	1,87	1	2,87	34,8
60	0,9	0,7	1	1,7	58,8
75	0,25	0,19	1	1,19	84

Приведенные данные показывают, что при перегонки смеси ацетонитрила с нафталином, в полученном дистилляте содержится определенное количество нафталина, указывающие на образование азеотропа ацетонитрил-нафталин.

Литература:

1. Navrociik Jan, Navrociikava Narta, Capek Antonin. Идентификация ароматических углеводородов высококипящих фракций пирококденсата методами капиллярной газожидкостной хроматографии и масс-спектроскопии. – Collent, Czech, Commun – 1982. – №2. – P. 476-494.
2. Производство бензола / А.Б. Воль-Энштейн, А.А. Кричко. – М.: Госхимиздат, 1962.
3. Глузман, Л.Д. Лабораторный контроль коксохимического производства / Л.Д. Глузман, И.И. Эдельман. – Харьков: Металлургиздат, 1957. – 452с.

## РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ ШВОВ ДЛЯ СБОРКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ИЗ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Шапко Д.А.,**

студентка 5 курса УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь  
Научный руководитель – Смелкова С.В., канд. техн. наук, доцент

Поскольку в настоящее время трикотаж широко используется для производства обуви, особенно для зимнего и весенне-осеннего периода носки, данная работа посвящена исследованию технологических и конструктивных факторов, влияющих на прочность швов при сборке заготовок. Обувная промышленность Республики Беларусь в настоящее время делает ориентацию на сырьё и комплектующие материалы, которые выпускаются в республике, так как ввоз материалов из стран СНГ сопровождается значительными материальными затратами и организационными трудностями. В связи с этим обувные предприятия начинают применять материалы, которые выпускаются предприятиями по производству трикотажа республики для производства обуви.

**Материал и методы.** Для проведения исследовательской работы был выбран один вид трикотажа, наиболее подходящий для обуви. На примере этого материала были исследованы факторы, влияющие на прочность ниточных швов при сострачивании деталей из данного трикотажа и в комбинации с натуральной кожей, с целью обоснования конструкции швов и технологических режимов при сострачивании.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ конструкций швов в обуви отечественного и зарубежного производства показал наличие множества конструктивных решений швов для сборки заготовок с деталями из трикотажа различных видов вязки. При выборе швов для соединения деталей из трикотажа в комбинации с кожей следует учитывать их главную особенность – распускание. Поэтому конструкция шва должна быть такова, чтобы на поверхности заготовки не выступали видимые края деталей из трикотажа. Следовательно, они должны загибаться под строчку, перекрываться кожаными деталями, липкой лентой, тесьмой, окантовываться.

С учетом выше перечисленных особенностей для исследования были предложены конструкции швов, применяемые для сборки заготовок верха обуви с использованием деталей из трикотажа в комбинации с натуральной кожей. При этом была поставлена задача исследовать факторы, влияющие на деформационные характеристики швов различных конструкций, вида и назначения с целью обоснования их рациональности и технологических режимов при сострачивании.

Согласно ГОСТ 9290-76 «Обувь. Метод определения прочности ниточных швов соединения деталей верха» вырезались образцы прямоугольной формы размером 55×40 мм

Научные руководители – Якубовский С.Ф., канд. хим. наук, доцент;  
Хорошко С.И., канд. хим. наук, доцент

Изучению химического состава тяжелой смолой пиролиза (ТСП) посвящено значительное количество работ, однако имеющиеся сведения не дают информации о способах выделения нафталина. Его можно получать коксохимическим и нефтехимическим способом [1]. За рубежом 50% нафталина получают из нефтехимического сырья основой которого является ТСП, а в СНГ в основном получают коксохимическим способом [2].

В качестве объекта исследования служил концентрат нафталина, полученный в ОАО «Ангарскнефтеоргсинтез», представляющий собой тёмно-коричневое кристаллическое вещество с температурой кристаллизации 53°C. Цель работы состояла в том, чтобы выделить из него нафталин в качестве товарного продукта.

**Результаты и их обсуждение.** Была предложена следующая схема выделения нафталина из исходного сырья. На первом этапе для получения нафталина проводилась разгонка на отдельные фракции по Энглеру. Результаты разгонки исходного сырья представлены в таблице 1.

Таблица 1. Материальный баланс разгонки по Энглеру.

Фракции	% масс. на сырье
<b>Взято</b>	
Исх. сырьё	100
<b>Получено</b>	
<210°C	1,14
210-230°C	60,07
Куб	34,99
Потери	3,8
<b>Итого</b>	<b>100</b>

Как известно основная масса нафталина сосредоточена во фракции 210-230 °С, поэтому далее была определена температура кристаллизации этой фракции по Жукову, которая оказалась равной 66,8°C, что соответствует содержанию нафталина 79,10% мас [3]. Однако полученный продукт не проходит по окраске (слегка желтоватый), что требует дополнительной очистки.

Для этого был использован метод азеотропной разгонки. Нафталин образует азеотроп с этиленгликолем с температурой кипения 180°C, при которой в дистилляте содержится 46-51% масс. нафталина. При этом получается практически чистый нафталин, с выходом 33% масс. и чистой 99,7%, определенный по температуре плавления.

В работе также была исследована возможность выделения нафталина из фракции 210-230°C с помощью ацетонитрила, который является побочным продуктом нефтехимического производства. При этом были получены результаты по растворимости нафталина в этом продукте, которые представлены в виде графика и таблицы 2.

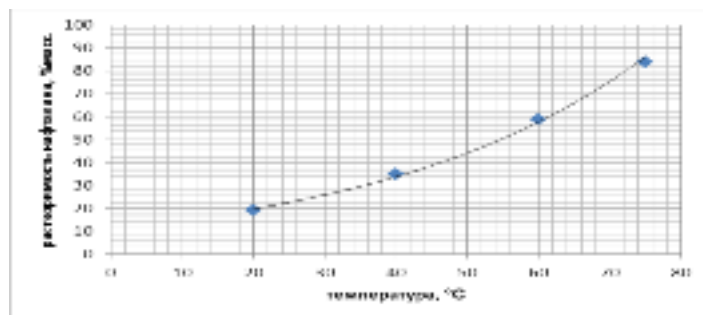


Рис.1

Таблица 2. Зависимость растворимости нафталина в ацетонитриле

Т-ра	Ацетонитрил	Нафталин	
------	-------------	----------	--

На ОАО «Гронитекс» была наработана опытная партия пряжи линейной плотности 50 текс из 100 % отходов шляпочных чесальных машин С60 фирмы Rieter в количестве 7 т.

**Результаты и их обсуждение.** Сравним свойства полученной опытной пряжи из отходов производства со свойствами пряжи пневмомеханического прядения, полученной из хлопкового волокна средневолокнистых сортов (таблица 1).

Таблица 1 - Физико-механические свойства пряжи

Вид пряжи	Линейная плотность пряжи, текс	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс, не менее	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее
Пряжа из отходов производства ОАО «Гронитекс»	50	11	8,6	1,28
Пряжа х/б суровая кардная одиночная ткацкого назначения (ТУ РБ 00311645.116 - 2000) I сорт	50	9,8	11,5	0,87
Пряжа х/б суровая кардная одиночная трикотажного назначения (ТУ РБ 00311645.116 - 2000) I сорт	50	10	11,5	0,87
Пряжа из хлопкового волокна производства ОАО «Гронитекс»	50	12,1	7,8	1,55

Анализируя полученные данные, установлено, что пряжа из отходов обладает высокими физико-механическими свойствами, превышает соответствующие показатели пряжи I сорта из средневолокнистого хлопка и может быть использована в производстве тканей и трикотажных полотен для рабочих рукавиц и перчаток, мебельных, тентовых, тарных тканей, в производстве крученых веревочных изделий.

**Заключение.** Разработана технология получения пряжи из отходов производства на ОАО «Гронитекс» по кардной системе прядения пневмомеханическим способом. Выбрано технологическое оборудование для переработки отходов. Разработан план прядения для выработки пряжи линейной плотности 50 текс из 100% отходов производства. Выход пряжи из смеси составил 70,28%.

Литература:

1. Севостьянов, А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности: учебник для вузов / А.Г. Севостьянов. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 392 с.
2. Коган, А.Г. Новое в технике прядильного производства: учебное пособие / А.Г. Коган, Д.Б. Рыклин, С.С. Медведский. – Витебск: УО «ВГТУ», 2005. – 195 с.

## ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ НАФТАЛИНА ИЗ ТЯЖЕЛОЙ СМОЛЫ ПИРОЛИЗА

**Хохотов С.С.,**

студент 5 курса УО «ПГУ», г. Новополоцк, Республика Беларусь

0				
11	1,452	1,942	200	4,0
0				

Анализ результатов испытания ниточных соединений при использовании армированных швейных ниток № 45 ЛЛ ОАО «Гронитекс» показал, что стягивание материала при использовании иглы № 100 и величине стежка 3,0-4,0 мм составляет от 1,21% до 1,67%, посадка материала от 1,47 % до 2,26%.

При использовании иглы № 110 и величине стежка 3,0-4,0 мм стягивание составляет от 0,78% до 1,45%, посадка материала от 1,38 % до 1,97%. Наилучший результат был достигнут, при величине стежка 3,5мм, номере иглы 110 и составил посадку 1,38% и стягивание 1,08%.

Рекомендуемые параметры ниточных соединений при обработке пальтовых тканей армированными швейными нитками № 45 ЛЛ производства ОАО «Гронитекс» и № 45 ЛЛ ОАО «ПНК имени С.М. Кирова» следующие: швейные иглы № 110, величина стежка 3,5 мм, натяжение верхней нитки 200 сН.

### ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЯЖИ ИЗ ОТХОДОВ ХЛОПКОПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Смукавский А.А.,**

студент 5 курса УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Медвецкий С.С., канд. техн. наук, доцент

На текстильных предприятиях Республики Беларусь одним из перспективных направлений ресурсосбережения и увеличения выпуска пряжи является рациональная переработка прядомых отходов хлопкопрядильного производства. На хлопкопрядильной фабрике ОАО «Гронитекс» в результате комплексного перевооружения и внедрения в производстве нового технологического оборудования фирм Rieter и Zinser произошло резкое повышение производительности оборудования. При этом остро встал вопрос переработки отходов производства, количество которых увеличивалось пропорционально росту выпуска пряжи. Традиционно большая часть хлопчатобумажных отходов в очищенном виде продается для использования в качестве мебельной ваты. Разработка технологии получения пряжи с максимальным процентным вложением отходов позволит организовать их эффективную переработку и получить дополнительную прибыль от реализации.

Исходя из данных предпосылок, целью проводимых исследований является разработка технологии получения пряжи из отходов хлопкопрядильного производства.

**Материал и методы.** В производственных условиях ОАО «Гронитекс» для получения пряжи из отходов производства выбрана кардная система прядения с поточной линией «кипа-лента», выпускающая ленту для питания пневмомеханических прядильных машин. Система с поточной линией позволяет вырабатывать пряжу используя всего 4 технологических перехода. Технологическая цепочка оборудования представлена на рис. 1



Рисунок 1 – Технологическая цепочка для получения пряжи из отходов производства

мированных швейных ниток, т.е. для исследования качества ниточных соединений определяли посадку и стягивание материалов нитками строчки.

**Материал и методы.** Для определения качества ниточных соединений при использовании армированных швейных ниток № 45 ЛЛ производства ОАО «ПНК имени С.М. Кирова» и № 45 ЛЛ ОАО «Гронитекс» применяли пальтовую ткань. Испытание проводилось на швейной машине класса 31-32+100, с иглами № 100 и № 110 и величиной стежка  $L = 3,0; 3,5; 4,0$  мм по СТБ 1357-2002.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты испытаний стягивания материала нитками строчки и посадки ткани при стачивании нитками № 45 ЛЛ производства ОАО «ПНК имени С.М. Кирова» и № 45 ЛЛ ОАО «Гронитекс», иглой № 100 и № 110 при разной величине стежка представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 1 – Результаты испытания стягивания и посадки материала при стачивании армированными швейными нитками №45 ЛЛ ОАО «ПНК имени С.М. Кирова», иглой № 100 и № 110 при разной величине стежка

№ иглы	Стягивание ткани при стачивании, %	Посадка ткани при стачивании, %	Натяжение верхней нитки, сН	Величина стежка L, мм
00	1,169	0,99	200	3,0
00	0,891	1,403	200	3,5
00	1,285	1,480	200	4,0
10	1,372	1,081	200	3,0
10	0,906	0,924	200	3,5
10	1,570	2,0608	200	4,0

Анализ результатов испытания ниточных соединений при использовании армированных швейных ниток № 45 ЛЛ производства ОАО «ПНК имени С.М. Кирова» показал, что стягивание материала при использовании швейной иглы № 100 и величине стежка 3,0-4,0 мм составляет от 0,89% до 1,28%, посадка материала от 0,99 % до 1,48%.

При использовании швейной иглы № 110 и величине стежка 3,0-4,0 мм стягивание составляет от 0,91% до 1,57%, посадка материала от 0,92% до 2,06%. Наилучший результат был достигнут, при величине стежка 3,5 мм, номере иглы 110 и составил посадку 0,92% и стягивание 0,90%.

Таблица 2. Результаты испытания стягивания и посадки при стачивании армированными швейными нитками № 45 ЛЛ ОАО «Гронитекс», иглой № 100 и № 110 при разной величине стежка

№ иглы	Стягивание ткани при стачивании, %	Посадка ткани при стачивании, %	Натяжение верхней нитки, сН	Величина стежка L, мм
100	1,211	2,265	200	3,0
100	1,274	1,478	200	3,5
100	1,674	1,477	200	4,0
110	0,786	1,979	200	3,0
110	1,083	1,381	200	3,5

Таблица – Упругопластические свойства ИК и СК

Наименование материала	Направление раскроя	Наименование показателя							
		$\epsilon_{полн}$ %	$\epsilon_{ост}$ %	$\epsilon_{упр}$ %	$\Pi$ %	$\gamma$ %	$\sigma_y$ МПа	$E_y$ МПа	$D$ Н
Capretto	вдоль	16,5	2,0	15,5	12,1	87,9	14,0	84,8	1696,0
	поперек	20,3	3,5	17,8	17,2	82,8	8,0	39,4	788,0
Metlack	вдоль	15,8	2,3	13,5	14,5	85,5	9,8	62,0	1116
	поперек	27,0	3,0	24,0	11,1	88,9	13,2	48,8	878,4
Rosso	вдоль	12,0	1,0	11,0	8,3	91,7	10,4	86,7	1560,6
	поперек	23,3	2,2	21,1	9,4	90,6	11,1	47,6	856,8
Tartaruga Lagos	вдоль	12,5	1,5	11,0	12,0	82,0	10,0	80,0	1440,0
	поперек	21,0	1,5	19,5	7,1	92,9	3,3	15,7	282,6
Degrade Lagos	вдоль	12,0	1,0	11,0	8,3	91,7	9,5	79,2	1422
	поперек	20,9	2,0	18,9	9,6	90,4	6,2	29,7	534,6
Aurora	вдоль	11,9	1,1	10,8	9,2	90,8	7,4	62,2	1244
	поперек	25,7	2,8	22,9	10,9	89,1	6,9	26,8	536

Анализ упругопластических свойств показывает, что показатель полной деформации практически одинаковый в продольном и поперечном направлениях в обеих группах. В то же время величина  $\epsilon_{ост}$  в СК на смешанной основе равна 1-2 %, а у ИК на тканевой – 1-3,5 % в зависимости от направления раскроя. Наибольшие величины  $\epsilon_{ост}$  у ИК на тканевой основе у Capretto и Metlack в поперечном направлении, а у СК на смешанной основе почти одинаковы.

Пластичность ИК на тканевой основе значительно изменяется в зависимости от направления раскроя. Так, у ИК Capretto и Metlack пластичность в поперечном направлении равна 17,2 % и 11,1 %, в продольном – 12,1 % и 14,5 % соответственно. У СК на смешанной основе Degrade Lagos пластичность вдоль и поперек почти одинакова, а у Tartaruga Lagos пластичность выше в продольном направлении и приближается к пластичности ИК на тканевой основе.

Все исследованные виды ИК и СК имеют высокие значения модуля упругости и жесткости в продольном направлении и, по сравнению со значениями этих показателей в поперечном направлении, разница составляет 1,5-4 раза.

**Заключение.** Из проведенных исследований можно сделать вывод, что из группы ИК на тканевой основе по показателям свойств предпочтительно для изготовления обуви Capretto, а из группы СК на смешанной основе – Tartaruga Lagos.

## Литература:

1. Кожа искусственная мягкая. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве: ГОСТ 17316-71. – Введ. 01.01.73. – М.: Изд-во стандартов, 1973. – 6 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АРМИРОВАННЫХ ШВЕЙНЫХ НИТОК

**Сейло Д.Н.,**

выпускница 2012 г. УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь  
Научные руководители – Гришанова С.С., канд. техн. наук, доцент;

Ульянова Н.В., ассистент

Технологические свойства материалов для одежды учитывают при разработке конструкции изделия, его технологии от раскроя до влажно-тепловой обработки, при выборе оборудования, совершенствовании производства, конфекционировании материалов. Самой распространенной задачей при разработке технологии изготовления швейных изделий является выбор и обоснование регламентированных режимов сборки швейного изделия с использованием ниточных соединений. Для исследования технологичности ар-

- линейная плотность льняного шпагата зависит от крутки и номера бегунка. Льняной шпагат имеет наименьшую линейную плотность при крутке 60кр/м и бегунке №800, а наибольшую линейную плотность – при крутке 120 кр/м и бегунке №1000.

**Заключение.** Проведена многокритериальная оптимизация или оптимизация с ограничениями. Для льняного шпагата нормируемыми показателями являются: разрывная нагрузка льняного шпагата (P); коэффициент вариации по разрывной нагрузке (CP); линейная плотность льняного шпагата (T). Для получения качественного льняного шпагата физико-механические показатели, должны соответствовать требованиям ГОСТ 17308-88:  $T \leq 2,3\%$ ;  $P \geq 210$  Н;  $CP < 15\%$ .

Для того, чтобы льняной шпагат получился как можно более ровным по разрывной нагрузке ужесточим требования по неровноте  $CP < 14\%$ .

В результате оптимизации с ограничениями установлено, что для получения льняного 4-ниточного шпагата 2,6 ктекс с физико-механическими показателями, соответствующими I сорту ГОСТ 17308-88, крутку на крутильной машине К-176 необходимо выбирать из диапазона: от 85 кр/м до 130кр/м; а номер бегунка от 950 до 1000.

Литература:

1. Севостьянов, А.Г. Методы и средства исследований механико-технологических процессов в текстильной промышленности / А.Г. Севостьянов. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 392 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИСКУССТВЕННЫХ (ИК) И СИНТЕТИЧЕСКИХ (СК) КОЖ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ**

**Рачицкая Т.С.,**

студентка 5 курса УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь  
Научный руководитель – Антоненко А.Н., магистр техн. наук

Увеличение объема выпускаемой обуви с верхом из разнообразных ИК и СК обуславливает необходимость изучения свойств этих материалов. Одними из наиболее значимых свойств являются упругопластические, которые определяют способность ИК и СК к формованию, а также формоустойчивость и приформовываемость обуви к стопе. Целью проведенной работы явилось исследование упругопластических свойств различных по структуре ИК и СК, применяемых в настоящее время на обувных фабриках для производства закрытой обуви.

**Материал и методы.** Для ИК и СК на нетканой основе определяют показатели упругопластических свойств при напряжении 5 МПа, так как эти материалы менее прочные. ИК и СК на тканевой основе исследуют при нагрузке равной 75% от разрывной нагрузки. Размеры образцов принимают в соответствии с ГОСТ 17316–71 [1]. «Кожа искусственная мягкая. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве».

Упругопластические свойства характеризуют следующими показателями: полное удлинение ( $\epsilon_{\text{полн}}$ , %), остаточное удлинение ( $\epsilon_{\text{ост}}$ , %), упругое удлинение ( $\epsilon_{\text{упр}}$ , %), пластичность ( $\Pi$ , %), упругость ( $U$ , %), условный модуль упругости ( $E_y$ , МПа), Жесткость ( $D$ , Н), условное напряжение ( $\sigma_y$ , МПа).

Для выполнения эксперимента были отобраны 2 группы материалов: 1) ИК на тканевой основе (Capretto, Metlack, Rosso); 2) СК на смешанной основе (Tartaruga Lagos, Degrade Lagos, Avroga). Упругопластические свойства ИК и СК определялись при одноосном растяжении на машине «Frank» при скорости перемещения зажима  $v = 100 \pm 10$  мм/мин. Образцы СК и ИК выкраивались в направлении вдоль и поперек рулона, размеры образцов: 150×20, с рабочей зоной 100 x 20 мм. Исследование упругопластических свойств определялось на трех параллельных образцах.

Показатели определялись при напряжении, возникающем при деформации образца на величину  $\epsilon_y = 0,75 \cdot \epsilon_{\text{разр}}$ . Образец под нагрузкой выдерживался в течение 5 мин, рабочая длина образца измерялась по истечении одного часа отдыха образца.

**Результаты и их обсуждение.** Показатели упругопластических свойств исследуемых ИК и СК представлены в таблице.

## ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ЛЬНЯНОГО ШПАГАТА НА КРУТИЛЬНОЙ МАШИНЕ

**Посканьев В.Ю.,**

студент 5 курса УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь  
Научный руководитель – Гришанова С.С., канд. техн. наук, доцент

Повышение эффективности использования короткого льняного волокна является актуальной задачей для текстильной промышленности Республики Беларусь. Производство шпагата из короткого льняного волокна – одно из перспективных направлений. С целью определения оптимальных параметров работы крутильной машины для получения качественного льняного шпагата 2,6 ктекс проведен двухфакторный эксперимент.

**Материал и методы.** В качестве варьируемых факторов выбраны:  $X_1$  – крутка крутильной машины, К, (кр/м);  $X_2$  – номер бегунка. Эти параметры работы машины оказывают большое влияние на физико-механические показатели льняного шпагата. Уровни и интервалы варьирования входных параметров  $X_1$  и  $X_2$ , найденные в результате предварительных экспериментов, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровни и интервалы варьирования входных параметров

Варьируемые параметры	Единица измерения	Интервал варьирования	Уровни факторов		
			-1	0	+1
$X_1$	кр/м	40	60	100	140
$X_2$	-	100	800	900	1000

В качестве выходных параметров оптимизации выбраны следующие качественные показатели льняного шпагата: Т – линейная плотность льняного шпагата, ктекс; Р – разрывная нагрузка льняного шпагата, Н; СР – коэффициент вариации льняного шпагата по разрывной нагрузке, %.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты исследований физико-механических свойств льняного шпагата обработаны на ЭВМ, и полученные среднестатистические характеристики занесены в расчетную матрицу, которая представлена в таблице 2.

Таблица 2– Расчетная матрица

$X_1$	$X_2$	Р	СР	Т
60	800	255	19	2.39
60	900	271	18.1	2.45
60	1000	280	14.5	2.45
100	800	295	15.5	2.50
100	900	300	14.9	2.58
100	1000	318	13.9	2.60
140	800	270	16.5	2.70
140	900	288	16.5	2.62
140	1000	301	14.1	2.69

Обработка результатов эксперимента производилась на ЭВМ с помощью программы «Statistica for Windows». По матрице планирования были построены регрессионные модели и графики зависимости выходных параметров от входных. Анализ графиков показал, что:

- разрывная нагрузка льняного шпагата зависит как от крутки, так и от номера бегунка. Причем в большей степени – от крутки. Наименьшую прочность 264Н льняной шпагат имеет при крутке 60 кр/м и бегунке №800, а наибольшую прочность 309Н – крутке 120 кр/м и бегунке №1000.

- коэффициент вариации по разрывной нагрузке льняного шпагата зависит от крутки и номера бегунка. Льняной шпагат имеет наименьшую неровноту по разрывной нагрузке 14,0% при крутке 80-130 кр/м и бегунке №1000, а наибольшую неровноту 17,8% – при крутке 60 кр/м и бегунке №800.



Наибольший интерес с точки зрения текстильной продукции представляет собой применение электронагревательных нитей в изделиях бытового и медицинского назначения, используемых для активного нагрева. Температурные режимы нагрева изделий зависят от области их применения - в основном это температуры от 40°C до 60°C.

**Материал и методы.** В лаборатории кафедры «ПНХВ» разработана технология получения электронагревательных нитей (ЭНН) линейной плотности 280 текс на модернизированной прядильно-крутильной машине. Для производства ЭНН в качестве исходного сырья используются: комплексная углеродная нить линейной плотности 205 текс и стеклонить линейной плотности 68 текс, причем комплексная углеродная нить выполняет функцию стержневого элемента, а стеклонить – как закрепительный компонент.

**Результаты и их обсуждение.** Принципиальная схема получения электронагревательных нитей представлена на рисунке 1.

Технологический процесс производства электронагревательной нити на машине осуществляется следующим образом. Углеродная нить, проходя нитенатяжитель, подается питающей парой в полое отверстие веретена. На полое веретено надета двухфланцевая катушка со стеклонитью. При вращении катушки, сходящая с нее баллонизирующая стеклонить, вращаясь, обкручивает углеродную нить. Таким образом, стеклонить придает получаемой нити устойчивую к расслоению структуру. Полученная комбинированная нить протаскивается через канал веретена оттяжной парой и наматывается на выходную паковку (бобину) с помощью мотального барабанчика.

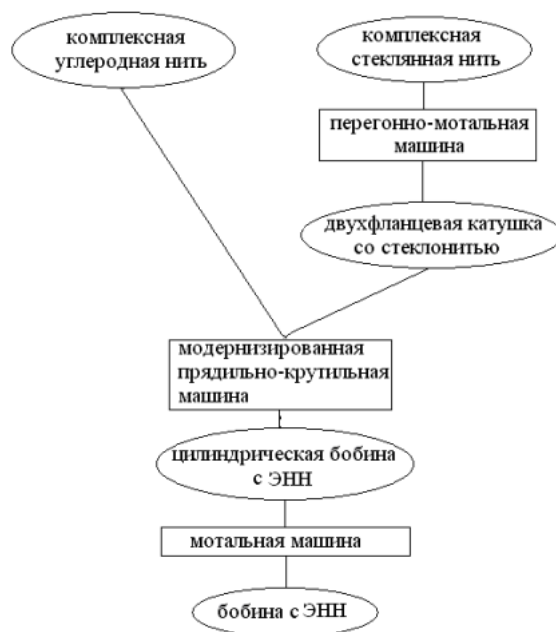


Рисунок 1 - Принципиальная схема получения ЭНН

ЭНН в исходном виде не может использоваться для изготовления изделий активного обогрева, т.к. не имеет на своей поверхности изолирующего слоя, обеспечивающего электробезопасность как самих нитей, так и изделий с их применением. Проведены работы по нанесению на поверхность ЭНН изолирующего материала – полиэтилентерефталата, в результате чего получен гибкий провод, выдерживающий температуру нагрева до 100°C и обладает гибкостью без излома.

Полученный электронагревательный провод использован в качестве нагревательного элемента при изготовлении спецодежды активного обогрева.

**Заключение.** Таким образом, разработанная технология позволяет существенно расширить ассортимент вырабатываемых текстильных изделий специального назначения.

#### Литература:

1. Новые возможности использования углеродных волокон и волокнистых отходов вискозного производства / Д.Д. Гриншпан, Н.Г. Цыганкова и др. // Науч.-техн. проб, развития пр-ва хим: вол окон в Беларуси: Мат-лы науч.-практ. конф., Могилев. 13-15 дек. 2001 г. / МГТИ. – Могилев, 2002. – 328 с.

существует еще ряд предприятий, расположенных на территории страны, на которых размещают свои заказы, ведущие компании Российской Федерации.

Данный анализ проводился с целью выбора оптимального проектного решения. При анализе определялись основные параметры изделия в соответствии с СТБ 1219-2000 [1]. Анализируя конструктивные параметры моделей-аналогов, можно сделать вывод, что конструктивные параметры обуви специального назначения соответствуют ГОСТу.

Проведенный анализ моделей-аналогов будет неполным, если не учесть требования и замечания лиц, которые непосредственно эксплуатируют обувь данного вида и назначения. На кафедре конструирования и технологии изделий из кожи совместно с МООАО «Луч» было проведено анкетирование 200 военнослужащих различных подразделений. Проанализировав данные анкетирования можно сделать следующие выводы: наиболее предпочтительным видом обуви для военнослужащих являются ботинки с высокими берцами (высота берцев – не менее 193 мм); обувь для военнослужащих должна подразделяться по сезону носки и по типу местности прохождения службы; обувь должна быть легкой и гибкой; необходимо увеличить прочность ниточных швов и прочность крепления подошвы с верхом обуви; использовать в качестве материала для шнурков синтетические волокна, имеющие большую прочность и стойкость к истиранию; для верха обуви использовать материалы, обладающие высокой прочностью, хорошими влагозащитными и теплоизоляционными свойствами, пластическими свойствами, с которыми связана приформовываемость верха обуви к стопе и хорошей формоустойчивостью при носке; материалы подносок и задников должны быть формоустойчивыми, а также иметь достаточную толщину и жесткость; подошва должна быть толстая, обладающая противоударными и амортизационными свойствами, хорошо сцепляться с грунтом; материал основной стельки должен быть стойким к сжатию, многократному изгибу, расслаиванию и обладать хорошей амортизационной способностью; материал вкладной стельки должен обладать высоким сопротивлением истиранию и потостойкостью и иметь амортизирующие вставки.

**Заключение.** В рамках данной работы были разработаны три различные конструкции ботинок для военнослужащих. Наряду с ботинками с настрочными берцами разработаны ботинки с настрочными союзками, конструкция которых является менее трудоемкой и более прочной в процессе носки. Разработанные ботинки имеют глухой клапан, предохраняющий обувь от попадания влаги и различных загрязнений внутрь обуви. Для спроектированных моделей был осуществлен подбор материалов, учитывающий требования, разработанные в результате анкетирования и с использованием современных мембранных материалов. Опытный образец ботинок изготовлен в промышленных условиях на ЗАО СП «Отико» г. Минск.

Литература:

1. СТБ1219-2000 «Обувь для военнослужащих. Общие технические условия». – Мн., 2000.

## **ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРО НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ НИТЕЙ**

**Плаксицкая А.В.,**

студентка 5 курса УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Скобова Н.В., канд. техн. наук, доцент

В настоящее время производство углеродных волокон и нитей постоянно расширяется, в т. ч. в России и странах СНГ. Основным производителем данного вида нитей в РБ является Светлогорское ПО «Химволокно». Углеродные нити имеют специфические преимущества по отношению к другим видам химических волокон нового поколения, обладают уникальностью применения в некоторых областях: термическая изоляция, хемостойкие полимерные покрытия, фильтрация агрессивных сред, уплотнительные материалы, твердые пластинчатые нагреватели, гибкие нагреватели, обогреваемая одежда и обувь. Следует заметить, что еще не все их возможности применения выявлены и реализованы, что делает эти волокна еще более перспективными в будущем.

лия арт.4С21-ВИ по сравнению с базовым ковром арт. 7С13-ВИ, а также снижение на 222 г/м<sup>2</sup> поверхностной плотности ворса.

3. Уработка нерабочего полипропиленового ворса составила 14,1% против 23,3% шерстяного нерабочего ворса. Это объясняется различным сырьевым составом ворсовых основ, а так же техникой переплетения цветного узора.

4. Степень закрепа ворсового пучка из полипропиленовой основы на 80 мН/пуч ниже, чем у ворсового пучка из п/ш основы. Однако, по сравнению с требованиями ГОСТа, стойкость к истиранию у опытного коврового изделия выше в 2.9 раза.

5. Основные физико-механические свойства базового и опытного ковровых изделий находятся в пределах требований ГОСТ 28415.89 «Тканые ковровые изделия и покрытия», но у опытного они несколько ниже, чем у базового.

**Заключение.** В результате снижения материалоемкости опытного коврового изделия, по сравнению с базовым на 9,8 %, произошло снижение себестоимости 1 м<sup>2</sup> ковра на 30,7 %. Это привело к снижению отпускной цены 1 м<sup>2</sup> на 6,1 тыс. руб. Отпускная цена опытного коврового изделия арт.4С21-ВИ снизилась по сравнению с базовым ковровым изделием арт. 7С13-ВИ на 48,8 тыс. руб.

Снижение цены опытного ковра повышает его конкурентоспособность по сравнению с базовым и, как следствие увеличивает оборачиваемость средств предприятия и улучшает его экономическое положение. Цена опытного коврового изделия доступна широкому кругу потребителей со средним уровнем заработной платы. Все расчеты говорят о том, что производство данных ковровых изделий является экономически выгодным и технологически целесообразным.

## СОВРЕМЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ОБУВИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Осипова А.П.,**

студентка 5 курса УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Линник А.И., канд. техн. наук, доцент

Армейская обувь создается не для модных показов. Она, в первую очередь, должна быть функциональной. Качественная армейская обувь создается для ношения в боевых ситуациях. Ее главной целью, не является демонстрация внешнего вида. Если вы ищите максимально стильную армейскую обувь, вероятно, она не будет аутентичной. Цель данной работы – анализ моделей-аналогов обуви для военных, выпускаемых на обувных предприятиях Республики Беларусь и разработка требований к обуви специального назначения.

**Результаты и их обсуждение.** Армейский сапог все больше уходит на второй план. Наиболее распространена военная обувь со шнуровкой. Есть множество вариаций. Среди них, специальные военные ботинки, которые носит конкретный вид войск. Например, ботинки для экипажа танка, или десантные ботинки. Существуют также ботинки, которые предназначены для конкретного климата и среды: для холодной/жаркой погоды, сапоги для джунглей, пустыни и т.д.

Военные ботинки имеют практичную и функциональную конструкцию. Они предлагают полную защиту ног в сложных условиях. Кроме того, они обеспечивают стабильность для лодыжек и эффективное сцепление, чтобы солдаты не падали и не скользили. Большинство военных ботинок сделано водонепроницаемыми. Это защищает ноги от намокания и обеспечивает им хорошую вентиляцию. Такая обувь, разработана с использованием кожи, изготовленной по специальной технологии или обработанной химикатами. Современные виды могут быть сделаны со вставками из ноекса или кевлара по бокам, для увеличения прочности ботинок.

Законодателями дизайна обуви специального назначения являются такие ведущие торговые марки как РАТ, «Фарадей», «GARSING» и др. В Республике Беларусь изделия аналогичного функционального назначения, изготавливаются на ЗАО СП «Отико» г. Минск, ОАО Гродненская обувная фабрика «Неман», СП ООО «Чевляр» г. Минск. Су-

Таким образом, при третьем опыте произошло снижение уровня дефектности «сеченой нити» по утку с 35 случаев до 9 случаев на 10 м стеклоткани. Однако из-за увеличения срока сушки с 5 до 8 суток, в ткацком цеху увеличивается объем незавершенного производства из-за ожидания утка, а также растут внутрицеховые расходы на пар для сушки. Поэтому мы выбрали из трех проведенных нами опытов, опыт №1, как самый оптимальный. Предложенная заправка ткацкого станка без ложной кромки при выработке опытной ткани, установка устройства «Биндер» для закрепления правой кромки и подбор параметров работы уточной вилочки позволили снизить отходы по утку с 0,11 до 0,06%.

**Заключение.** Предложенные мероприятия позволяют уменьшить нормы расхода сырья на 100 погонных метров стеклоткани, что положительно сказывается на уменьшении ее себестоимости с 568,5 тысяч рублей до 561,3 тысяч рублей. Результаты работы предложены к внедрению на ОАО «Полоцк-Стекловолокно» с экономическим эффектом 42693,7 тысячи рублей на годовой выпуск стеклоткани СПА – 100 (186) – 30А.

## **ТЕХНОЛОГИЯ КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОРСОВОЙ ОСНОВЫ РАЗЛИЧНОГО СЫРЬЕВОГО СОСТАВА**

**Новикова Е.Е., Зарецкая А.А.,**

студентки 6 и 5 курсов УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Бондарева Т.П., канд. техн. наук, доцент

Целью работы является технологический процесс и анализ свойств ковровых изделий с применением ворсовой основы различного сырьевого состава.

**Материал и методы.** Ковровые изделия вырабатывались в условиях ОАО «Витебские ковры» на ковроткацком станке «ALPHA-300» германской фирмы «SCHÖNHERR», оснащенный двухподъемной электронной жаккардовой машиной LX 2490. Для исследования и сравнительного анализа эксплуатационных свойств нами были выбраны восьмицветные двухполотенные жаккардовые ковровые изделия с использованием следующего сырьевого состава:

а) артикул 7С13-ВИ с полушерстяной ворсовой основой: 1) для ворсовой основы – полушерстяная пряжа кольцевого способа прядения линейной плотности 84 текс×3 (шерсть – 82%; полиамид – 18 %); 2) для коренной основы – пряжа хлопкополиэфирная – 50 текс×3 (Бельгия); 3) для настилочной основы – пряжа хлопкополиэфирная 50 текс×3. К достоинствам полушерстяного ковра относятся: прочность, эластичность ворса, высокая износостойкость, долговечность.

б) артикул 4С21-Ви с полипропиленовой ворсовой основой: 1) для ворсовой основы – пряжа полипропиленовая «Heat-Set» линейной плотности 210 текс (Турция); 2) для коренной основы – пряжа хлопкополиэфирная 50 текс×3 (Бельгия); 3) для настилочной основы – пряжа хлопкополиэфирная 50 текс×3. В качестве утка в обоих коврах использовалась джутовая пряжа 280 текс×2 (Индия).

К достоинствам ковров из полипропилена относятся: низкая стоимость, легкость в уборке, отсутствие выхода подшерстка, отталкивание пятен на водной основе. Полипропиленовая нить окрашивается в процессе ее изготовления, и поэтому ковры всегда цветостойчивы и не выгорают на солнце.

**Результаты и их обсуждение.** В результате исследования свойств базового коврового изделия арт. 7С13-ВИ и опытного коврового изделия арт. 4С21-ВИ были получены следующие результаты:

1. Шерстяная пряжа линейной плотности 84 текс ×3 по сравнению с полипропиленовой пряжей 210 текс имеет меньшую на 32% разрывную нагрузку и на 18% меньшее разрывное удлинение. Объяснить это можно различным сырьевым составом и структурой ворсовой основы.

2. В связи с несколько меньшей линейной плотностью полипропиленовой ворсовой основы наблюдается снижение поверхностной плотности опытного коврового изде-

## СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ДЕФЕКТНОСТИ И ОТХОДОВ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ СТЕКЛОТКАНИ

**Начарова Н.Д.,**

студентка 6 курса УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь  
Научный руководитель – Бондарева Т.П., канд. техн. наук, доцент

Целью нашей работы явилось исследование технологии выработки стеклоткани СПА -100(186) - 30А для снижения уровня дефектности и отходов. Сетка абразивная марки СПА -100 применяется для армирования материала, используемого для упрочнения абразивных кругов на бакелитовой связке.

**Материал и методы.** Для достижения поставленной цели мы произвели заправку станка без ложной кромки, тем самым снизив отходы по утку, подобрали оптимальные параметры работы станка, произвели подбор оптимальных параметров сушки утка с целью снижения «сеченой нити», оценили уровень дефектности опытных образцов и выбрали наиболее оптимальный.

**Результаты и их обсуждение.** С целью снижения отходов на ассортименте СПА -100(186) - 30А производим заправку станка L - 5001 без ложной кромки. Для этого мы провели следующие мероприятия:

1. Отключили задувное сопло, которое на базовой ткани служило для направления полета уточной нити в сторону ложной кромки и выравнивало нить при прибое.

2. Изменили на более поздний момент срабатывания уточной вилочки в цикловой диаграмме, сдвинув его на 30 °. Таким образом, после прилета уточной нити до правой кромки уточная вилочка подтягивает ее обратно, выравнивая по ширине полотна.

3. Для лучшего закрепления бахромы от уточных нитей в правой кромке дополнительно установили устройство «Биндер» с рапирного ткацкого станка фирмы «Domier» (Германия) и завели в него перевивочные полиэфирные нити линейной плотности 16,7 текс.

4. Изменили параметры подачи воздуха при прокладывании утка, сдвинув их по цикловой диаграмме на 10°, что способствует лучшему натяжению уточной нити в зеве.

5. Отрегулировали длину подачи уточной нити таким образом, чтобы после поднятия уточной вилочки вверх, бахрома уточных нитей в сетке не превышала 5 мм.

При этом обрывность нити по утку у опытной ткани составила 0,001 случай на 1 метр, что соответствует серийному технологическому процессу. С целью уменьшения «сеченой нити» утка производим подбор оптимальной температуры сушки уточной нити после размотки перед ткачеством. «Сеченая нить» утка- это массовое отщепление элементарных волокон, образующих местные утолщения стеклонити по фону ткани. Перед ткачеством уточная нить на бобинах типа «молочной бутылки» проходит процесс обязательной сушки при температуре 55 °С в течение 5 суток. Нами было проведено 3 опыта с различной температурой сушки и сроками сушки. По каждому опыту было наработано по 8 рулонов стеклоткани СПА - 100(186)-30А по 400 м ткани в каждом рулоне.

Базовый уровень дефектности на стеклоткани СПА -100(186) – 30А при температуре сушки 55°С и сроке сушки 5 суток составил на 10 м – 35 случаев. Средняя влажность утка по трем замерам составила 0,095%. Нормируемая влажность утка не должна превышать 0,1%.

Опыт 1. Снижаем температуру в сушилке до 50 °С и увеличиваем срок сушки утка до 6 суток. Средняя влажность утка по четырем замерам составила 0,115%. Уровень дефектности по «сеченой нити» утка на 10м составил 20 случаев. «Сеченая нить» утка менее выраженная, без утолщений.

Опыт 2. Снижаем температуру в сушилке до 45 °С и увеличиваем срок сушки утка до 7 суток. Средняя влажность утка по трем замерам составила 0,17%.

Опыт 3. Поскольку влажность утка превышает 0,1%, то срок сушки утка увеличиваем до 8 суток. Влажность утка при этом составила 0,116 %. Уровень дефектности при данных условиях составил на 10м – 9 случаев.

которых зависит качественное формование обуви на колодке и ее формоустойчивость при носке и хранении.

**Материал и методы.** В качестве материала верха были выбраны ИК на тканевой основе Capretto и СК на смешанной основе с армирующей тканью Tartaruga Lagos, которые в сегодня широко применяются при производстве закрытой обуви. В системы входили материалы, которые имитировали реальные конструкции заготовок верха обуви: межподкладка из термобязи, подкладка из натуральной кожи и трикотажного полотна.

На основании анализа литературы [1] и опыта работы предприятий были исследованы следующие методы пластификации: контактный прогрев и термодиффузионный контактный метод увлажнения, для реализации которых использовали специальные устройства, позволяющие создавать регулируемый температурный градиент для контактного прогрева и увлажнения систем термодиффузионным контактным методом. Упругопластические свойства систем материалов оценивались такими показателями, как: остаточная деформация, упругость, пластичность, условный модуль упругости, жесткость [2].

Для оценки эффективности влияния пластификации на упругопластические свойства систем материалов испытывались также необработанные образцы. Объем выборки составлял 5 образцов, данные обрабатывались методом математической статистики, подтвердившие достоверность полученных данных.

**Результаты и их обсуждение.** Полученные данные показали, что при исследованных методах пластификации улучшаются упругопластические свойства систем материалов: повышаются остаточные деформации и пластичность, снижаются упругость, жесткость и условный модуль упругости, и как следствие, улучшается качество формования верха обуви.

При пластификации термодиффузионным контактным методом увлажнения режим зависит от материала подкладки и расположения ткани-влагоносителя относительно поверхности ИК и СК и подкладки в системе.

Для системы с верхом из Capretto и Tartaruga Lagos и подкладкой из натуральной кожи, контактирующей с тканью-влагоносителем, разработан режим: температура поверхности плиты со стороны ИК и СК –  $100 \pm 5$  °С, со стороны подкладки –  $175 \pm 5$  °С, время прогрева – 30 с. Для этой же системы, когда ткань-влагоноситель находится на поверхности ИК и СК, режим такой: температура поверхности плиты, контактирующей с тканью-влагоносителем, –  $170 \pm 5$  °С, температура поверхности со стороны подкладки –  $95 \pm 5$  °С, время – 30 с.

Для систем с подкладкой из трикотажного полотна разработан режим: температура поверхности плиты со стороны ИК и СК –  $120 \pm 5$  °С, температура поверхности плиты со стороны подкладки –  $205 \pm 5$  °С, время прогрева – 30 с.

При пластификации систем контактным прогревом как для подкладки из натуральной кожи, так и для трикотажного полотна режим пластификации следующий: температура поверхности плиты, контактирующей с ИК и СК –  $160 \pm 5$  °С, температура поверхности плиты со стороны подкладки –  $90 \pm 5$  °С, время прогрева – 30 с.

**Заключение.** Из исследованных методов пластификации для практического применения лучшим является контактный прогрев системы, который может быть быстро реализован на предприятиях, на которых имеются установки типа 331 фирмы «Шен» (Германия), используемые для интенсивной обработки заготовок верха обуви перед формованием. Разработанная технология пластификации систем материалов с верхом из ИК Capretto и СК Tartaruga Lagos была апробирована на указанной установке и принята к внедрению в производство.

#### Литература:

1. Определение оптимальных параметров влажно-тепловой обработки заготовок обуви с верхом из искусственной и синтетической кож / Н.Е. Хомяк [и др.] // Известия высш. учеб. завед. Технология легк. пром-ти. – 1981. – № 4. – С. 37–40.
2. Жихарев, А.П. Практикум по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности: учеб. пособие / А.П. Жихарев, Б.Я. Краснов, Д.Г. Петропавловский. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 464 с.

ным дорожным битумам с использованием местных возобновляемых сырьевых ресурсов является актуальной задачей.

Целью работы является получение и изучение свойств продукта взаимодействия рапсового масла с полиаминами, и влияние полученного продукта на свойства дорожного битума.

**Результаты и их обсуждение.** В результате проведенных исследований были синтезированы поверхностно-активные композиции сложного компонентного состава, содержащие комплекс катионных, анионных и амфолитных поверхностно-активных веществ с критической концентрацией мицеллообразования в толуоле в диапазоне от 0,001 до 0,003 % масс. Изучены основные свойства синтезированных продуктов: температура каплепадения, вязкость, плотность, аминные и йодные числа, а также термоокислительная стабильность и устойчивость к биологическому разложению.

Установлено, что синтезированная добавка оказывает на нефтяной битум пластифицирующее действие, снижая его динамическую вязкость, замедляет термоокислительное старение в условиях ГОСТ 18180-72, способствует повышению степени сцепления битума как с поверхностью кислых (гранитный щебень), так и щелочных (мраморная крошка) минеральных материалов (метод А) ГОСТ 11508-74 [7]. Так, в случае введения в битум синтезированной добавки в количестве 0,5 % масс. и после его термообработки, пенетрация при 25°C снизилась на 11%, а у исходного битума – на 16,5%. При изучении адгезионных свойств было установлено, что при использовании исходного битума наблюдается практически полное его смывание с поверхности минералов, а при добавлении исследуемого продукта поверхность минеральных частиц более чем на  $\frac{3}{4}$  остается покрытой модифицированным битумом.

**Заключение.** Выявлены факторы и разработаны практические рекомендации, позволяющие целенаправленно регулировать активность получаемой добавки. Предложены технологические приемы активации сырья с целью снижения продолжительности синтеза добавки и стабилизации её свойств.

#### Литература:

1. Производство нефтяных битумов / А.А. Гуреев, Е.А. Чернышева, А.А. Коновалов, Ю.В. Кожевникова. – М.: Изд. Нефть и газ, 2007. – 102 с.
2. Гун, Р.Б. Нефтяные битумы / Р.Б. Гун. – М.: Химия, 1989. – 152 с.
3. Худякова, Т.С. Особенности структуры и свойств битумов, модифицированных полимерами / Т.С. Худякова, А.Ф. Масюк, В.В. Калинин. – СПб.: Издательский дом «СЛАВУТИЧ», 2003. – С. 174-181.
4. Королёв, И.В. Особенности взаимодействия компонентов в битумо-минеральных системах / И.В. Королёв, А.Б. Соломенцев // Химия и технология топлив и масел. – 1993. – №4. – С.26-28.
5. Адгезионные добавки для битума / Технический бюллетень компании AkzoNobel, 2010. – 28 с.
6. Пат. РФ №2326144, МПК C08L 95/00, C04B 26/26, C07C 231/00. Способ получения адгезионной битумной присадки // Викторова Г.Н., Кутьин Ю.А., Мавлютов А.Ф., Скарлыккина А.П., Галеев Т.В. (RU), № 2006141569/04, заявл. 14.11.2006., Опубликовано: 10.06.2008., Бюл. № 16.
7. Ермак, А.А. Влияние продукта взаимодействия рапсового масла с диэтиленгексиамином на свойства дорожного битума / А.А. Ермак, Е.В. Михайловский, И.А. Мандрика // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. – 2012. – № 11. – С. 113-117.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЛАСТИФИКАЦИИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ ИЗ СОВРЕМЕННЫХ ИСКУССТВЕННЫХ (ИК) И СИНТЕТИЧЕСКИХ (СК) КОЖ

**Набаровская М.М.,**

студентка 4 курса УО «ВГГУ», г. Витебск, Республика Беларусь  
Научный руководитель – Загайгора К.А., канд. техн. наук, доцент

В настоящее время для производства обуви наряду с натуральной кожей начали применять ИК и СК, что обусловлено растущим дефицитом и дороговизной натуральных кож и соответственно высокой стоимостью обуви. ИК и СК для верха обуви обладают высокой упругостью, недостаточной пластичностью, что затрудняет процесс формования обуви на колодке, являющимся одним из основных для производства качественной и красивой обуви. Целью проведенной работы явилось исследование упругопластических свойств ИК и СК и систем материалов при различных технологиях пластификации, от

- ленточная холстоформирующая машина УНИлап Е32 фирмы «Rieter»;
- гребнечесальная машина Е66 фирмы «Rieter»;
- ленточная машина RSB-D40 фирмы «Rieter»;
- ровничная машина Цинзер 668 фирмы «Zinser»;
- кольцевая прядильная машина G35 фирмы «Rieter» для формирования армированной хлопкополиэфирной пряжи линейной плотности 21,5 текс;
- мотальный автомат Polar L фирмы «Savio»;
- тростильная машина TW-2D фирмы «SSM»;
- машина двойного кручения Geminis S261B/BF фирмы «Savio» для скручивания армированной хлопкополиэфирной пряжи в два сложения.

Разработаны параметры заправки современного технологического оборудования в прядильном и крутильном производстве. Исследован выход пряжи и полуфабрикатов по всем технологическим переходам. Исследован и оптимизирован процесс гребнечесания волокон с использованием оборудования фирмы «Rieter». Исследованы физико-механические свойства полуфабрикатов, пряжи и швейных ниток.

Установлено оптимальное сочетание величины первичной и вторичной круток, позволяющее вырабатывать швейные нитки, удовлетворяющие требованиям стандарта. Получены математические модели, описывающие зависимость основных физико-механических свойств армированных хлопкополиэфирных швейных ниток линейной плотности 21,5 текс x 2 от круток в прядении и кручении.

Опытные нитки апробированы в швейном производстве при стачивании деталей изделий. Швы отвечают всем технологическим и эксплуатационным требованиям.

#### Литература:

1. Коган, А.Г. Новое в технике прядильного производства: Учебное пособие / А.Г. Коган, Д.Б. Рыклин, С.С. Медвецкий. – Витебск, 2005. – 195 с.

## ДОБАВКА К ДОРОЖНОМУ БИТУМУ НА ОСНОВЕ РАПСОВОГО МАСЛА

**Михайловский Е.В., Бородий И.А.,**

магистранты УО «ПГУ», г. Новополоцк, Республика Беларусь  
 Научный руководитель – Ермак А.А., канд. техн. наук, доцент

Известно, что основным фактором, определяющим долговечность асфальтобетонных дорожных покрытий, является качество вяжущего материала – нефтяного битума, который должен обладать комплексом необходимых структурно-механических свойств, устойчивостью против старения, способностью обеспечивать прочное сцепление с поверхностью минеральных материалов [1-3]. Поверхность минеральных зерен геометрически и энергетически неоднородна, что влияет на её смачивание битумом, и как следствие, на структуру битумной пленки и прочность сцепления компонентов на поверхности раздела фаз [4].

Наиболее широко распространенным способом улучшения вышеуказанных свойств дорожных битумов является введение в их состав модифицирующих добавок полифункционального действия, в частности, стабилизирующих адгезионных присадок, снижающих интенсивность термоокислительного старения битумов и повышающих степень их сцепления с применяемыми в дорожном строительстве минеральными материалами кислой и основной природы. В качестве таких присадок применяют вещества, содержащие несколько аминогрупп и большой углеводородный радикал (C<sub>17</sub> и выше), получаемые путем взаимодействия карбоновых кислот с полиаминами [5, 6]. В настоящее время на рынке имеется достаточно широкий ассортимент добавок к битумам подобного действия. Однако, одни из них достаточно дороги, что сдерживает их практическое применение, а другие недостаточно химически стабильны в условиях получения асфальтобетонных смесей, что на практике приводит к снижению их эффективности и необходимостью увеличения расхода. В связи с этим, разработка технологии получения и практического применения высокоэффективных добавок полифункционального действия к нефтя-



ется только в ластичный бортик, в других – во всех участках купона или детали. В бортике купонов и деталей используется ластик различных раппортов, а эластомерная нить провязывается в петли, как в бортике, так и в основных участках купона или детали. Для изготовления купонов деталей выбрано плоскофанговое оборудование фирмы «Stoll» (Германия). Программирование рабочего процесса выполнено на программирующем комплексе «Stoll M 1». При этом учтены особенности конструкции и специфические требования к изготовлению трикотажных деталей верха обуви: значительно меньшие размеры и более сложный контур в сравнении с деталями верхней одежды, более высокая степень соответствия размеров и контуров вязаной детали лекалу, наличие ровных, не расслаивающихся и не закручивающихся краев.

**Заключение.** В соответствии с заправочными характеристиками изготовлены опытные образцы на технологическом оборудовании ОАО «Алеся», г. Минск. Проводятся исследования свойств полученного трикотажа с целью оценки соответствия его требованиям к материалам для наружных деталей верха обуви.

## **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АРМИРОВАННЫХ ШВЕЙНЫХ НИТОК**

**Лоханкина Д.И.,**

студентка 5 курса УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь  
Научный руководитель – Баранова А.А., канд. техн. наук, доцент

В Республике Беларусь армированные швейные нитки выпускает Гродненское ОАО «Гронитекс» по технологии, которая включает большое количество технологических переходов с использованием устаревшего низкопроизводительного оборудования. Это не позволяет вырабатывать качественные швейные нитки, которые можно применять на современном высокоскоростном швейном оборудовании.

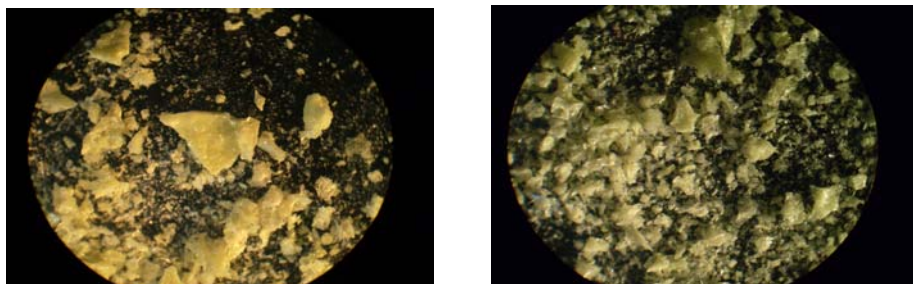
В последние годы на предприятии установлено новейшее зарубежное оборудование фирм «Rieter», «SSM» (Швейцария), «Zinser» (Германия), «Savio» (Италия), которое используется для производства хлопчатобумажной и смесовой пряжи для ткацкого и трикотажного производства. Большой интерес представляет разработка технологии производства армированных швейных ниток с использованием современного зарубежного оборудования. Данная технология позволит обеспечить стабильность технологических процессов и улучшить качество швейных ниток.

**Материал и методы.** Совместно со специалистами ОАО «Гронитекс» и кафедры «Прядение натуральных и химических волокон» УО «ВГТУ» проведены исследования и оптимизирован процесс формирования армированных швейных ниток торгового номера 44ЛХ по сокращенной технологии.

**Результаты и их обсуждение.** Одним из видов швейных ниток, вырабатываемых на ОАО «Гронитекс» являются армированные хлопкополиэфирные швейные нитки торгового номера 44ЛХ. В состав швейных ниток линейной плотности 21,5текс х 2 входит комплексная высокопрочная малоусадочная полиэфирная нить линейной плотности 13,3 текс, которая является стержневой и тонкая хлопковая ленточка, которая обвивает полиэфирную нить.

Армированные хлопкополиэфирные швейные нитки линейной плотности 21,5 текс х 2 предлагается вырабатывать по сокращенной технологии, которая предполагает изменения не только в прядильном, но и в крутильном производствах. Технологическая цепочка включает следующие переходы:

- разрыхлительно – очистительный агрегат фирмы «Rieter», в состав которого входит: кипоразрыхлитель УНИфлок А11; очистительно - обеспыливающая машина УНИклин В11; очистительно - смешивающая машина УНИмикс В70; тонкий очиститель УНИфлекс В60;
- шляпочная чесальная машина С60 фирмы «Rieter»;
- ленточная машина SB-D15 фирмы «Rieter» предварительный переход;



а

б

Рис. 2. Морфология полученных порошков YAG:Ce: а – до термообработки; б – после термообработки при 1100 °С (Ув.200<sup>х</sup>)

Таким образом разработан новый вариант получения люминесцентных порошкообразных материалов с улучшенными характеристиками на основе YAG:Ce, которые могут быть использованы для получения люминофорных покрытий для белых СД и оптической керамики.

#### Литература:

1. Козловская, В.Б. Светодиоды как источники светового излучения / В.Б. Козловская, В.Н. Радзевич, А.Н. Лобусь, Ю.В. Трофимов и др. // Энергоэффективность. – 2009. № 4(138). – С. 12-14.
2. Сокульская, Н.Н. Синтез и исследование гранатов РЗЭ и алюминия для светоизлучающих диодов: автореферат диссертации ... канд. хим. наук: 02.00.21 / Н.Н. Сокульская. – Ставрополь, 2004.
3. Подденежный, Е.Н. Формирование наноструктурированных частиц иттрий-алюминиевого граната, активированного церием, методом горения / Е.Н. Подденежный, А.О. Добродей, А.А. Бойко и др. // Физика и химия стекла (РФ). – 2011. – Т. 37, № 5. – С. 63 – 67.

## ТРИКОТАЖНЫЕ ДЕТАЛИ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ

**Кураш А.Ф., Демидова И.С.,**

студенты 5 курса УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь  
 Научные руководители – Шелепова В.П., канд. техн. наук, доцент;  
 Тхорева И.М.; канд. техн. наук, доцент

В настоящее время в мировой практике производства обуви широко используются текстильные материалы для изготовления наружных деталей верха. Применение для этих целей трикотажа и тканей обусловлено не только направлениями моды, но и дефицитом, а также высокой стоимостью натуральной кожи. В Республике Беларусь пока еще мало используются текстильные материалы в наружных деталях верха обуви. В основном, это ассортимент домашней и кроссовый обуви.

Наружные трикотажные детали верха обуви могут либо выкраиваться из полотна, либо изготавливаться полурегулярным или регулярным способами. При этом все детали верха могут быть трикотажными, или сочетаться с деталями из других материалов. Разнообразие переплетений и используемых нитей позволяет производить трикотаж с широким диапазоном свойств и рисунчатых эффектов, а применение полурегулярного и регулярного способов обуславливает возможность получения разных участков купона или детали обуви с разным внешним видом и разными свойствами.

Цель исследований – получение купонов и цельновязанных трикотажных деталей верха обуви с использованием эластомерных нитей на современном плоскофанговом оборудовании.

**Результаты и их обсуждение.** Разработаны заправочные характеристики для купонов и деталей голенища женских сапог. Предложены купоны и детали разного вида: с ластичным бортиком и основными участками, вырабатываемыми жаккардовыми или другими рисунчатыми переплетениями и без ластичного бортика. В качестве основного сырья для изготовления купонов и деталей использована полушерстяная пряжа белорусского производства. Эластомерная нить в одних вариантах купонов и деталей вяжется

# НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ЛЮМИНОФОРЫ НА ОСНОВЕ ИТРИЙ-АЛЮМИНИЕВОГО ГРАНАТА, ЛЕГИРОВАННОГО ЦЕРИЕМ, ФОРМИРУЕМЫЕ МЕТОДОМ ГОРЕНИЯ В УКСУСНОЙ КИСЛОТЕ

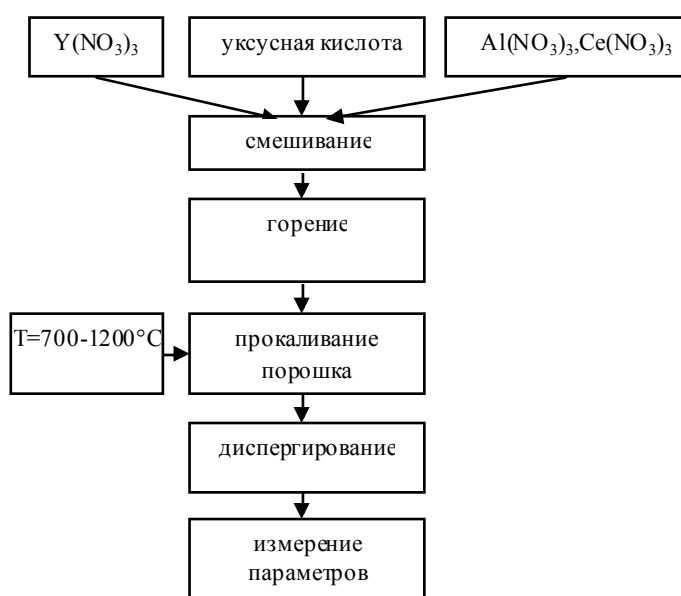
Куклина А.А.,

студентка 3 курса УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь

Научный руководитель – Урецкая О.В., ассистент

Люминофоры со структурой граната, активированные церием широко используются для изготовления светоизлучающих диодов (СД) белого цвета свечения [1]. Наиболее известными способами получения наноструктурированного порошка иттрий-алюминиевого граната, легированного церием, являются [2]: твердофазный синтез, методы соосаждения, золь-гель методы, гидротермальный способ, методы горения в разных средах.

Для получения наноструктурированных порошков YAG:Ce в последнее время начались исследования процесса горения азотнокислых солей в различных восстановителях – лимонной кислоте, мочеvine, сахарозе [3].



В работе приводится новая схема (рис. 1) формирования ультрадисперсных порошкообразных материалов на основе иттрий-алюминиевого граната, легированного ионами церия методом термохимической реакции горения, в которой в качестве восстановителя используется уксусная кислота, а в качестве окислителя выступают азотнокислые соли иттрия, алюминия и церия.

Рис. 1. Схема получения порошка YAG:Ce методом горения в уксусной кислоте.

Методика процесса синтеза заключается в смешивании расчетных количеств  $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ ,  $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ ,  $Ce(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$  с уксусной кислотой до состояния однородного раствора. Далее следует термообработка при температуре 125 °С. В сушильном шкафу из смеси быстро испаряется вода и происходит бурная химическая реакция горения. Полученный аэрогель подвергается термообработке при температуре 700-1200 °С. В результате получается наноструктурированный порошок иттрий-алюминиевого граната, легированный ионами церия, желтого цвета, с насыпной плотностью  $\rho = 50-70$  г/л.

Удельная поверхность порошков зависит от температуры прокаливания. Она резко растет с увеличением температуры, что обусловлено удалением адсорбированных слоев воды, гидроксидов и остатков органики и достигает максимума при 700 °С ( $96,0 \text{ м}^2/\text{г}$ ), далее начинает снижаться, что связано с формированием кристаллической решетки граната, ростом кристаллов и упорядочиванием их структуры (2,8 при 1200 °С).

С использованием методов оптической и растровой электронной микроскопии была изучена морфология порошков и определены средние размеры первичных частиц (рис.2).

Свадебная одежда различается в зависимости от вероисповедания и конфессиональной принадлежности и служит связующим звеном для многих поколений. За исключением торжеств, проводимых в этническом стиле, наиболее популярными стилями свадебных платьев являются: «Бальное платье»: облегающий корсет, пышная юбка, шлейф и фата; «Принцесса»: непрерывные линии сверху донизу, подчеркивающие талию и удлинняющие фигуру; «Ампир»: завышенная линия талии, подчеркнутая лентой, бантом или контрастной тканью, с бретельками или с рукавами разной длины, иногда с небольшим шлейфом; «Русалка»: силуэт, облегающий фигуру до колен, а затем расширяющийся за счет швов, складок, клиньев, иногда небольшой шлейф; «Трапеция»: приталенный лиф и широкая юбка за счет драпировки или складок, лиф и юбка часто выполняются из разных тканей, контрастных по фактуре или цвету, допускаются все варианты длины – от броского мини до элегантного макси со струящимся шлейфом; «Колонна»: короткие или длинные облегающие платья, могут иметь корсет или грацию, подчеркивающие фигуру, хороши для высоких и стройных женщин.

В настоящее время открывается много свадебных салонов, в которых можно приобрести платье или взять его на прокат. Но в полной ли мере удовлетворяется спрос потребительниц такого специфического ассортимента. Существует много традиций и примет, связанных со свадьбой и внешним видом невесты. Что же важно для современной девушки, как выглядит результат девичьих грез.

**Материал и методы.** В работе проведено анкетирование потребителей на тему «Идеальное свадебное платье». Было опрошено 50 студенток УО «ВГТУ» в возрасте от 18 до 25 лет. В проведенном социологическом опросе получена информация об отношении респондентов к рынку данной продукции и об их предпочтениях в направлении силуэтных форм, конструктивного решения и выбора материалов для свадебного платья. Вопросы в анкете были сгруппированы в три блока.

**Результаты и их обсуждение.** Блок 1. Силуэтные формы и конструктивные решения платья. Большинство респондентов (75%) уверены в существовании «идеального свадебного платья», состоящего из пышной юбки и удобного открытого корсета белого или пастельных цветов; 68% опрошенных, приобретая свадебный наряд, ориентируются исключительно на собственный стиль и вкус, и только 16% готовы к экспериментам в торжественный день. Большинство предпочитают заниженную линию талии, модная в сегодня «линия ампир» пока не пользуется популярностью. Ответы на вопрос о форме членения корсета не дали возможность четко определить приоритеты большинства.

Блок 2. Формирование спроса на свадебные платья и возможность его реализации. При выборе свадебного платья 28% респондентов прислушиваются к мнению родителей, 22% - делают выбор с друзьями, 26% - ориентируются на предложение продавца и 24% - предпочли ответ « Ваш вариант», причем встречался ответ « мнение жениха», противоречащий обычаю. Большинство опрошенных (72%) не удовлетворены ассортиментом свадебных платьев, представленных в свадебных салонах и торговле.

Блок 3. Выбор материалов и аксессуаров. По мнению респондентов цвет свадебного платья имеет решающее значение. Лидируют белый цвет (26%) и пастельные оттенки (28%), 20% - допускают контрастную отделку. Все без исключения признали важность выбора материалов: лидируют атлас (38%), кружево (34%), тафта (20%), причем кружево предлагают использовать и как основной материал, и в качестве отделки. При выборе типа застежки мнения разделились почти поровну: застежка-молния – 28%, шнуровка – 36%, крючки и петли – 36%.

По отношению к аксессуарам почти половина респондентов считает обязательной фату, треть опрошенных считает, что без подобранных украшений наряд будет неполным, при этом безоговорочно лидирует букет. 52% участниц опроса желают сразу приобрести комплект свадебных нарядов.

**Заключение.** Хочется отметить, что единого мнения об «идеальном» платье нет. В целом респонденты не довольны ассортиментом, представленным в торговле и свадебных салонах. В дальнейшем для более детального изучения потребительских предпочтений планируется провести опрос среди работающих девушек, работников магазинов верхней одежды и работников швейных предприятий.