

УДК 677.494.022.6: 687.03

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕРМОСТОЙКИХ
КОМБИНИРОВАННЫХ ШВЕЙНЫХ НИТОК**

**TECHNOLOGY OF PRODUCING HEAT-RESISTANT
COMBINED SEWING THREADS**

В.А. РОДИОНОВ, М.С. ДОРИОМЕДОВ
V.A. RODIONOV, M.S. DORIOMEDOV

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)
(Moscow State Textile University 'A.N. Kosygin')
E-mail: office@msta.ac.ru; phv5301@mail.ru

Рассматривается разработка структуры и технологии производства комбинированной швейной нитки для пошива изделий специального назначения и исследования ее физико-механических свойств.

Development of the structure and the production technology of combined sewing threads for the products of special purposes and studying of its physical and mechanical properties are considered.

Ключевые слова: неоднородная швейная нитка, неравновесность.

Keywords: a heterogeneous sewing thread, nonequilibrium.

В мировом производстве с каждым годом наблюдается тенденция увеличения производства текстильных волокон и нитей для средств индивидуальной защиты. В России насчитывается достаточное количество производств, на которых необходима защита от высоких температур, теплового излучения, искр, брызг расплавленного металла, поверхностей нагретых до 100°C и выше и т.п.

Отечественная промышленность выпускает материалы с огнезащитными свойствами, которые придают нанесением на них веществ, разлагающихся при температуре горения с выделением негорючих газов; образование на материале негорючей пленки, защищающей его при горении от контакта с воздухом; химическое преобразование функциональных групп волокна для повышения устойчивости макромолекулярных цепей к термическому расщеплению [1].

Принципиально новым подходом к созданию материалов с огнезащитными свойствами является использование специальных синтетических неоднородных огнестойких пряж и нитей [2].

Наиболее перспективными в области защиты от повышенных температур и теп-

лового излучения на отечественном рынке являются ткани на основе волокон и нитей Арселон (полипарафенилена-1,3,4-оксадиагона) и Русар (параарамид), которые обладают всеми необходимыми защитными и эксплуатационными свойствами. Не стоит забывать, что ниточные швы выполняются швейными нитками из Русара или Арселона, (зависит от состава ткани) и обеспечивают равную прочность с соответствующим материалом.

Однако использование таких ниток ограничено высокой стоимостью Русара и недостаточной прочностью Арселона, поэтому в настоящее время целесообразным и актуальным является разработка комбинированных неоднородных швейных ниток.

При разработке технологии производства неоднородных комбинированных швейных ниток (КШН) для пошива изделий технического назначения в качестве компонентов использовались комплексные нити Русар 29,4 текс (КР) (ОАО "Каменск-волокно", Ростовская область) и комплексная нить Арселон 29,4 текс (КА) (г. Светлогорск, ПО "Химволокно"). Физико-механические показатели исходных нитей представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Показатели	Комплексная нить Русар (КР)	Комплексная арселоновая нить (КА)
Номинальная линейная плотность, текс	29,4	29,4
Фактическая линейная плотность, текс	29,5	29,3
Разрывная нагрузка, сН	6325,5	897,0
Удельная разрывная нагрузка, сН/текс	214,3	30,5
Разрывное удлинение, %	3,3	5,2
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	4,8	5,7
Крутка, кр/м	98,6	74,2
Жесткость при кручении, усл. ед	8,47	3,38
Температура длительной эксплуатации, °С	300	250...300
Кислородный индекс, %	40	30

Введение в комбинированную швейную нитку арселоновой нити обусловлено стремлением заменить, хотя бы частично, дорогостоящую нить Русар на сравнитель-

но более дешевую арселоновую комплексную нить, не в ущерб качеству готовых ниток. Помимо снижения цены КШН со-

храняет высокие показатели тепло- и термостойкости.

Для получения оптимальной структуры и параметров технологического процесса изготовления швейных ниток из термостойких волокон и нитей проанализированы основные требования стандарта ГОСТ 6309–93. Нитки швейные хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия и ГОСТ Р 53019–2008 Нитки швейные для изделий технического и специального назначения. Технические условия к швейным ниткам различного волокнистого состава и разных структур.

Первым этапом исследования являлось изучение влияния крутки на свойства комбинированных неоднородных крученых нитей (стренги) линейной плотностью 58,8

текс КР-КА и определения необходимой оптимальной крутки для их выработки. Для этого был выбран диапазон круток от 205...640 кр/м с интервалом варьирования 105. Образцы нарабатывались на тростильно-крутильной машине ТКМ-12 в направлении S. Для каждого уровня крутки были найдены значения разрывной нагрузки, удлинения при разрыве, линейной плотности, фактической крутки, неравновесности, жесткости при кручении. Полученные результаты обрабатывались с помощью математических методов планирования эксперимента. В табл. 2 представлены результаты оценки физико-механических показателей основных свойств образцов стренг КР-КА.

Т а б л и ц а 2

Наименование показателя		Единицы измерения	Величина заправочной крутки K_1 , кр/м				
			205	310	415	520	640
Разрывная нагрузка	Ср	сН	8152	8668	8430	7037	6057
	С _v	%	5,95	6,52	6,54	5,28	6,52
Разрывное удлинение	Ср	%	4,04	4,52	4,82	6,11	7,01
	С _v	%	6,58	9,37	8,06	5,81	7,44
Линейная плотность	Ср	текс	60,91	61,94	62,38	62,66	64,25
	С _v	%	0,51	0,47	0,35	0,44	0,61
Относительная разрывная нагрузка	Ср	сН/текс	133,7	140,8	135,2	128,3	120,27
	С _v	%	7,53	8,3	7,01	5,47	6,41
Фактическая крутка	Ср	кр/м	202	308	409	533	660
	С _v	%	0,82	0,53	1,79	1,97	2,34
Неравновесность	Ср	в/м	17,34	26,05	34,32	38,33	48,93
	С _v	%	9,36	6,37	8,05	7,12	4,12
Жесткость при кручении	Ср	усл.ед	10,42	14,37	19,29	20,38	21,74
	С _v	%	6,01	10,28	12,54	10,36	11,37

С учетом того, что исходные нити имеют исходную крутку в диапазоне 80...120 кр/м решено использовать в качестве первой крутки крутку $K_1=415$ кр/м. Следующий этап включал в себя определение оптимального значения второй крутки K_2 и измерение показателей комплексной оценки КШН КР-КА ($29,4 \text{ текс} \times 2 \times 2$) [3]. Оценка результатов на данном этапе заключалась в статистическом анализе показателя регрессии и оптимизации параметров

технологического процесса производства неоднородной КШН. Образцы КШН нарабатывались на тростильно-крутильной машине ТК-136ШН в направлении Z. Полученные результаты физико-механических свойств обрабатывались при помощи табличного процессора "Microsoft Excel". На рис. 1, 2, 3 приведены графики разрывной нагрузки, разрывного удлинения при разрыве и неравновесности соответственно в зависимости от второй крутки.

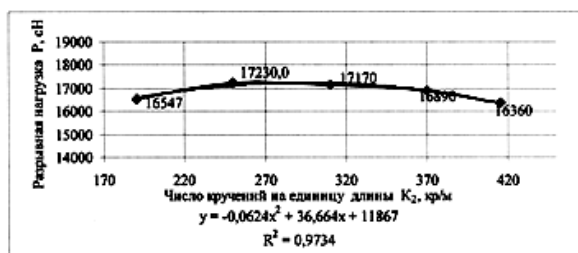


Рис. 1

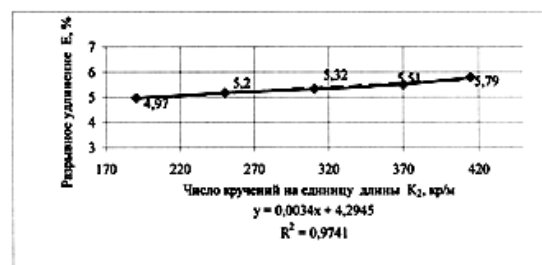


Рис. 2

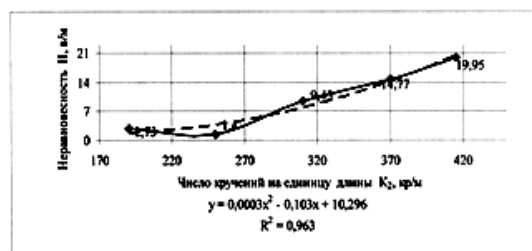


Рис. 3

В ходе исследования определено, что оптимальным вариантом выработки неоднородной комбинированной швейной нитки КР-КА является $K_1 = 415$ кр/м и $K_2 = 250$ кр/м. В табл. 3 представлены технологические параметры исследования выработки КШН КР-КА.

Таблица 3

Изменяемый входной параметр	Диапазон изменения	Используемые бегунки, №	Число вариантов	Оптимальный выбранный вариант
Первая крутка K_1 , кр/м	205,310,415,520,640	230	5	415
Вторая крутка K_2 , кр/м	190,250,310,370,415	260	5	250
Число сложений n	2	-	-	2

В табл. 4 представлены физико-механические показатели готовой комбинированной неоднородной швейной нитки

в сравнении с 100% швейной ниткой Русар 58,8 текс×1×2.

Таблица 4

Физико-механические показатели	КШН КР-КА 29,4 текс×2×2	ШН Русар 58,8 текс×1×2
Разрывная нагрузка, сН	17230	23400
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	7,5	6,7
Удлинение при разрыве, %	5,17	4,13
Неравновесность, в/м	1,43	5,7
Жесткость, усл/ед	38,51	66,11

Как видно из таблицы, полученная нитка, хотя и ниже по прочностному показателю на 26%, однако этого значения достаточно для эксплуатации готового изделия. А по такому показателю, как неравновесность, она лучше в 4 раза, по удлинению при разрыве больше на 25%, чем из 100% швейной нитки Русар, что положительно влияет на качество при пошиве изделий технического текстиля.

Заявляемые нитки под воздействием пламени и температуры 350...400°С в те-

чение одной минуты сохраняли разрывную нагрузку свыше 75%. При температуре 420...460°С разрывная нагрузка составляла 45...60% от исходной.

Неоднородная швейная нитка предлагаемой структуры вырабатывалась за два технологических перехода кручения и один переход перематывания при использовании отечественного крутильного оборудования. Все это позволяет получать швейную нитку высокого качества по доступной цене.

ВЫВОДЫ

1. Разработана технология получения комбинированной неоднородной швейной нитки КР-КА новой структуры 29,4 текс×2×2.

2. Оптимальными параметрами для выработки комбинированной термостойкой швейной нитки является число кручений, равное $K_1 = 415$ кр/м и $K_2 = 250$ кр/м.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зубкова Н.С.* Полимерные материалы пониженной пожарной опасности. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2004.

2. *Алахова С.С., Медвецкий С.С., Коган А.Г.* // Технический текстиль. – 2005, № 12. С. 18.

3. *Беденко В.Е., Сухарев М.И.* Технологические свойства швейных ниток. – М.: Легкая индустрия, 1977.

Рекомендована кафедрой прядения. Поступила 14.11.11.
