

11. FURNATUR. меховая компания. Интернет-магазин. URL.: <https://meha-shkurki.ru> (дата обращения 30.05.2018)
12. Lengyel J., Praun E. Finkelstein A., Hoppe H. Real-time fur over arbitrary surfaces// In SI3D '01 Proceedings of the 2001 symposium on Interactive 3D graphics. New York, NY: ACM, 2001. P.227-232.
13. Goldman D.B. Fake fur rendering// Proceedings of «SIGGRAPH 97», 1997. P.127-134.
14. Kajiya J.T., Kay T.L. Rendering fur with three dimensional textures// Computer Graphics. - 1989, Vol.23. - P.271-280.
15. Gelder A.V., Wilhelms J. An interactive fur modeling technique// In: Proceedings of the Graphics Interface 1997 Conference. - Kelowna: Canadian Human-Computer Communications Society, 1997.- P.181-188.
16. Guan Ju., Yu X., Chen F. Feasibility study of three-dimensional virtual fitting on fur clothing based on DC suite // Proceedings of Digital Fashion Conference 2015.- Seoul, Korea: Digital Fashion Society, 2015. – P.36-41.
17. Artec 3D. URL: <https://www.artec3d.com/ru/3d-models#eva> (дата обращения 06.05.2017)
18. Гусева М.А., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г. Анализ 3D визуализации процесса формообразования одежды со сложной топографией поверхности// Международный научно-исследовательский журнал. – 2017, №7-3 (61). - С.26-30.

УДК 677.074.166.7

## **НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ ПОД ЭЛАСТОМЕРНОЕ ПОКРЫТИЕ**

### **ANEWGENERATIONOFTECHNIKALFABRICS FORELASTOMERICCOATING**

С.Г. Керимов, Л.Н. Попов  
S.G. Kerimov, L.N. Popov

АО «Научно-исследовательский институт технических тканей», (г. Ярославль)  
SC «Research Institute for industrial fabrics», (Yaroslavl)  
E-mail: [niitt@rambler.ru](mailto:niitt@rambler.ru)

Приведены описания конструкций, технические характеристики и рисунки переплетений новых структур технических тканей под эластомерное покрытие.

Ключевые слова: новый ассортимент технических тканей, многослойные переплетения, эластомерные покрытия композитов, биаксиотропные структуры тканей.

The descriptions of structures, technical characteristics and drawings of interlacing of new structures of technical fabrics for elastomeric coating are given. New fabrics.

Key words: new assortment of technical fabrics, multilayer interweaving, elastomeric coatings of composites, biaxiotropic fabric structures.

В настоящее время требования к показателям качества и безопасности работы изделий, изготовленных с применением тканей технического и специального назначения значительно ужесточены. Значительно повышены технические требования к тканям под эластомерное покрытие. В связи с этим появилась потребность в создании новых тканей под эластомерное покрытие обладающих:

- разрывной нагрузкой по основе до 600 кгс/см;

- разрывной нагрузкой по утку, составляющей не менее 50 % от разрывной нагрузки по основе, для обеспечения качественной и надежной стыковки концов конвейерной ленты, исключения раздвижки и последующее разрушение механических стыковочных швов;

- оптимально-развитой рельефной поверхностью, обеспечивающей высокую адгезию изготовленным на её базе конвейерным лентам высокую (не менее 5,0 кгс/см), преимущественно к резине, исключая случаи расслоения лент;

- низкой поперечной жесткостью, придающей конвейерной ленте оптимальную степень лоткообразования.

В целях расширения и обновления ассортимента технических тканей с одновременным совершенствованием их структур на уровне изобретений с участием авторов работы разработаны полутора- и двухслойные технические ткани нового поколения, которые могут быть использованы в качестве армирующей прокладки технических изделий с полимерным покрытием, преимущественно в качестве защитного слоя – брекера резинотросовых конвейерных лент средней и тяжелой серий, резинотканевых рукавов и других резинотехнических изделий. Эти же ткани без полимерного покрытия могут быть использованы для изготовления специальной защитной спортивной одежды фехтовальщиков, бронежилетов и бронепластин, деталей обуви, фильтрующих перегородок промышленных фильтров для фильтрации жидкостей и газо-воздушных масс.

Разработано два вида новых технических тканей: биаксизотропные и каркасные.

Биаксизотропными считаются ткани, выполненные из одинаковых по сырьевому составу и линейной плотности нитей основы и утка, с одинаковыми раппортами переплетений по основе и утку. Эти ткани, как правило, имеют близкие по величине (отличающиеся не более чем на  $\pm 15\%$ ) или равные показатели физико-механических свойств и структурно-геометрические параметры строения в направлениях основы и утка. Такая структура биаксизотропных тканей вызвана необходимостью воспринимать в процессе их эксплуатации воздействие одинаковых или близких по величине рабочих нагрузок одновременно в направлении основы и утка.

Впервые в практике техноткачества биаксизотропные технические ткани нового поколения выполнены полутора- и двухслойными переплетениями. Слои тканей в них соединены между собой одновременно всеми нитями основы и утка, переходящими из слоя в слой. Технические характеристики разработанных биаксизотропных тканей приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Техническая характеристика полутораслойных биаксизотропных тканей под эластомерное покрытие

Наименование показателей	Фактические значения для тканей марок*	
	ТАР-300/300	ТАР-400/400
Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	500	650
Ширина, мм	150	150
Толщина, мм	1.26	1.41

Продолжение таблицы 1

Разрывная нагрузка полоски ткани размером 50 x 200 мм, кгс: по основе по утку	1708 1685	2245 2187
Устойчивость ткани на продавливание стальным шариком диаметром 8 мм, кгс	454	587
Коэффициент связности ткани	3,4	9,95
Коэффициент уплотненности ткани по основе	0,55	0,96
Сырьевой состав нитей основы и утка	Нить арамидная	
Вид переплетения	Полутораслойное с перевязкой слоёв одновременно всеми нитями основы и утка	
*). Сокращенное обозначение структур тканей: ТАР – ткань арамидная равнопрочная; 300/300, 400/400 – номинальные разрывные нагрузки ткани по основе и утку, кгс/см.		

Таблица 2

Техническая характеристика двухслойных биаксизотропных тканей под эластомерное покрытие

Наименование показателей	Фактические значения для тканей марок*				
	ТПБР-150/150	ТПБР-200/200	ТПБР-300/300	ТПБР-400/400	ТПБР-500/500
Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	640	864	1287	1680	1975
Ширина, мм	1350	1320	1250	1250	1200
Толщина, мм	1,81	2,03	2,40	2,72	3,04
Разрывная нагрузка полоски ткани размером 50 x 200 мм, кгс: по основе по утку	1610 1660	2170 2240	3230 3320	4320 4410	5410 5540

Удлинение при разрыве полоски ткани размером 50 x 200 мм, %:	по основе	32	33	34	36	38
	по утку	34	35	36	37	39
Изменение размеров ткани в горячем воздухе при темпера- туре 150оС и выдержке 30 минут, %:	по основе	7,5	7,8	7,6	7,9	8,2
	по утку	7,6	7,7	7,8	8,0	8,4
Коэффициент связности ткани		3,03	3,4	5,35	7,59	9,95
Коэффициент уплотненности ткани по основе		0,50	0,55	0,71	0,85	0,96
Сырьевой состав нитей основы и утка	нить полиамидная (капроновая) высокой прочности для резинотехнических изделий					
Вид переплетения	двухслойное с перевязкой слоёв одновременно всеми нитями основы и утка					
*) Сокращенное обозначение структур тканей: ТПБР – ткань полиамидная брекерная, равнопрочная; 150/150, 200/200, 300/300, 400/400, 500/500 – номинальные разрывные нагрузки ткани по основе и утку, кгс/см.						

На рис. 1 и рис. 2 приведены раппорты переплетений двух модификаций предлагаемой тканой прокладки и совмещенные с ними схемы расположения нитей основы и утка в сечении вдоль нитей утка. На рисунках приняты следующие условные обозначения нитей:  $O_1 \dots O_8$  – нити основы с порядковыми номерами от 1 до 8,  $У_1 \dots У_8$  – нити утка с порядковыми номерами от 1 до 8.

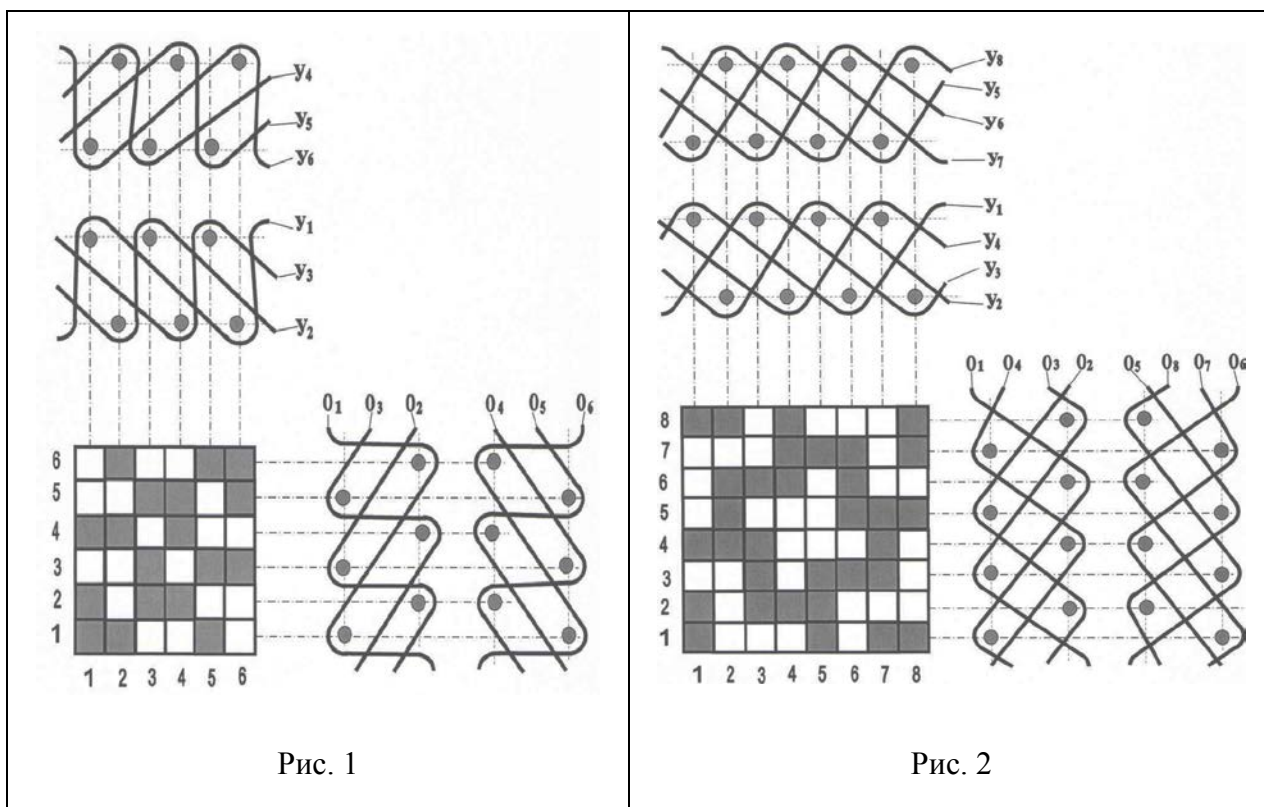


Рис. 1

Рис. 2

Разработанные каркасные ткани предназначены для армирования эластомерами конвейерных лент. Структура этих тканей содержит две одинаковые параллельно расположенные один над другим двухслойные фоновые тканые конструкции, соединенные между собой нитями наполнительного утка, переходящими из верхней тканой конструкции в нижнюю. Полные раппорты переплетений каждой составной тканой конструкции состоят из двух раппортов базового двухслойного переплетения и примыкающего к нему справа или слева «пустого» раппорта без основных нитей, состоящего только из уточных нитей. Базовые раппорты тканых конструкций верхнего и нижнего уровней сдвинуты относительно друг друга по горизонтали на величину раппорта по основе, образуя на обеих поверхностях тканой прокладки выступающие продольные полосы, чередующиеся с углубленными продольными канавками. В местах расположения выступов на одной стороне полотна на другой стороне располагаются впадины и наоборот.

Расположение в двух уровнях тканых элементов базового переплетения вдвое повышает плотность тканой прокладки по утку и тем самым обеспечивает возможность достижения разрывной нагрузки по утку, равной более 50 % от разрывной нагрузки по основе. Наличие на обеих поверхностях тканого каркаса чередующихся выступающих полос и канавчатых углублений из «пустых» раппортов обуславливает повышение адгезии поверхности каркаса к эластомерному покрытию конвейерной ленты и одновременно с этим оптимизирует степень её лоткообразования. Соединяемые тканые конструкции располагаются пораппортно, при этом каждая соединяемая конструкция может содержать в себе от 1 до 4 полных раппортов базового переплетения по основе.

Технические характеристики разработанных каркасных тканей марок ТЛК-400-КП и ТЛК-500-КП приведены в таблице 3.

Техническая характеристика каркасных тканей под эластомерное покрытие

Наименование показателей		Марка тканого каркаса	
		ТЛК-400-КП	ТЛК-500-КП
Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>		1340 ± 40	1450 ± 40
Толщина, мм		2,6 ± 0,2	2,8 ± 0,2
Количество нитей на 10 см	по основе	132 ± 2	140 ± 2
	по утку	92 ± 2	95 ± 2
Разрывная нагрузка полоски ткани размером 50 x 200 мм, кгс	по основе	2090 ± 40	2540 ± 40
	по утку	1100 ± 40	1300 ± 40
Удлинение при разрыве полоски ткани размером 50 x 200 мм, %	по основе	15 ± 1	16 ± 1
	по утку	26 ± 1	27 ± 1
Удлинение полоски ткани по основе размером 50 x 200 мм при рабочей нагрузке равной 10% от разрывной, %		3,9	4,0
Линейная усадка ткани в горячем воздухе при температуре 150 °С и выдержке 30 мин., %	по основе	5,7	5,9
	по утку	6,6	7,0
Степень связи поверхности ткани с резиновыми обкладками (адгезия к резине), кгс/см		6,0	6,5
Вид сырья и линейная плотность нитей	основы	Нить полиэфирная (лавсановая) малоусадочная адгезионная	
		675 текс	675 текс
	по утка	Нить полиамидная (капроновая) светостойкая	
		187 текс x 2	93,5 текс x 5
Вид переплетения		Двухслойное комбинированное	

Данные таблицы 3 показывают, что данная тканая прокладка, в сравнении с аналогами, имеет разрывную нагрузку по утку более 50 % от разрывной нагрузки по основе, что обеспечит качественную и надежную стыковку концов конвейерной ленты, исключаящую раздвижку и последующее разрушение стыковочных швов. Кроме того конструкция предлагаемой тканой прокладки обеспечивает более высокую прочность связи с покрытием, в частности с резиной 5,5 - 7,2 кгс/см, против 4,6 кгс/см у аналогов, а по всем остальным показателям соответствует требованиям, предъявляемым к тканым каркасам конвейерных лент.

На рис. 3 и рис. 4 приведены раппорты переплетений двух модификаций предлагаемой тканой прокладки и совмещенные с ними схемы расположения нитей основы и утка в сечении вдоль нитей утка. На рисунках приняты следующие условные обозначения

нитей: нити основы – цифрами от 1 до 6, нити утка с порядковыми номерами от 1 до 6 -  $Y_1$  ...  $Y_6$ .

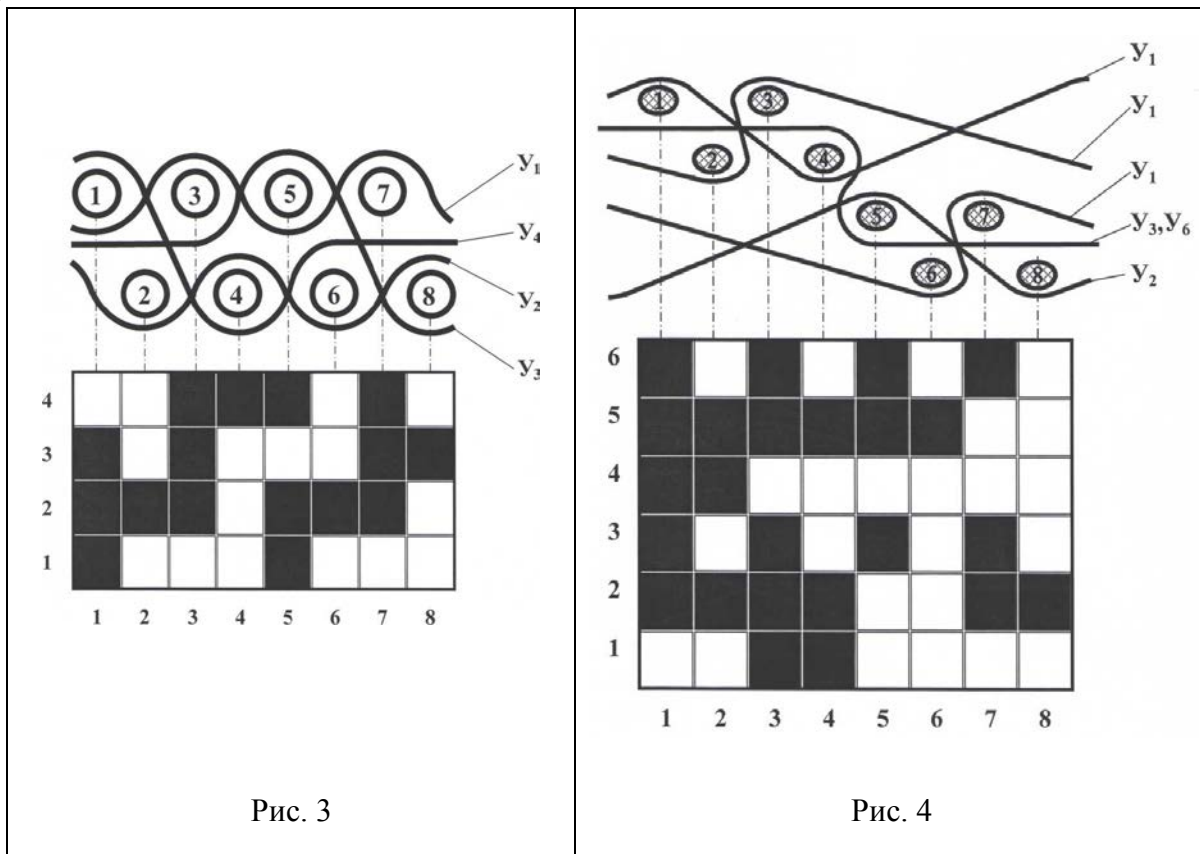


Рис. 3

Рис. 4

По результатам проведенных испытаний разработанные новые ткани рекомендованы к серийному выпуску.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Патент РФ на изобретение № 2507324 «Двухслойная армирующая ткань под эластомерное покрытие», опубл. БИ 2014, № 5 / Керимов С. Г., Попов Л. Н, Жеглов В. В. и др.
2. Патент РФ на изобретение № 22525813 «Рукавная ткань для армирования бесконечных приводных ремней», опубл. БИ 2014, № 23 / Керимов С. Г., Попов Л. Н, Бабаева О. Л.
3. Патент РФ на изобретение № 22589535 «Биаксизотропная энергопоглощающая техническая ткань порогового срабатывания», опубл. БИ 2016, № 19 / Керимов С. Г., Попов Л. Н, Уточкин М. А., Целикова Н. Л.
4. Патент РФ на изобретение № 2619922 «Биаксизотропная техническая ткань под эластомерное покрытие», опубл. БИ 2017, № 14 / Керимов С. Г., Попов Л. Н.
5. Патент РФ на изобретение № 2655296 «Прокладка конвейерной ленты с эластомерным покрытием», опубл. БИ 2018, № 15 / Керимов С. Г., Шелкошвейн П. А., Фомичев Н. М.