



Открытое акционерное общество
**ДОЛГОПРУДНЕНСКОЕ
КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО АВТОМАТИКИ**
(ОАО «ДКБА»)

ул. Лётная, д. 1, г. Долгопрудный, Московская обл., 141700
Тел: (495) 408-75-11 Факс: (495) 408-89-09 <http://www.dkba.ru> E-mail: dkba@dkba.ru
ОГРН 1125047004873, ИНН 5008058393, КПП 500801001

Номинация «За создание новой технологии»

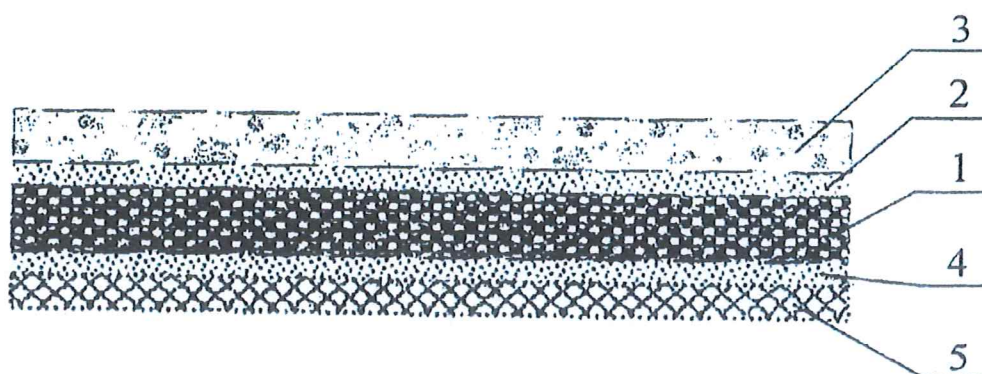
Краткое описание проекта «Технология изготовления материалов многослойных тканепленочных (ММТ)»

Разработка и производство воздухоплавательной техники и мягких надувных конструкций специального назначения является одним из приоритетных направлений деятельности ОАО «ДКБА».

Создание ВВСТ на аэростатических (воздухоплавательных и гибридных) платформах, соответствующих все более жестким требованиям заказчиков к характеристикам эксплуатационной надежности, боевой живучести, радиопрозрачности, заметности в оптическом диапазоне, а также требованиям по импортозамещению комплектующих предполагает на среднесрочную и дальнейшую перспективу проведение более глубоких и комплексных исследований в области создания материалов оболочек аэростатов, дирижаблей и мягких надувных конструкций специального назначения, внедрение и освоение новых технологий.

В целях гарантированного выполнения задач поставок образцов (комплектующих) ВВСТ в ОАО «ДКБА» в инициативном порядке создан производственный участок с тиснильно-дублирующим каландером и освоено производство первого отечественного многослойного, газодержащего тканепленочного материала на основе полимерных комплектующих материалов. Опытный образец аэростатного комплекса, изготовленный из данного материала представлен на государственные испытания.

Типовая конструкция материала

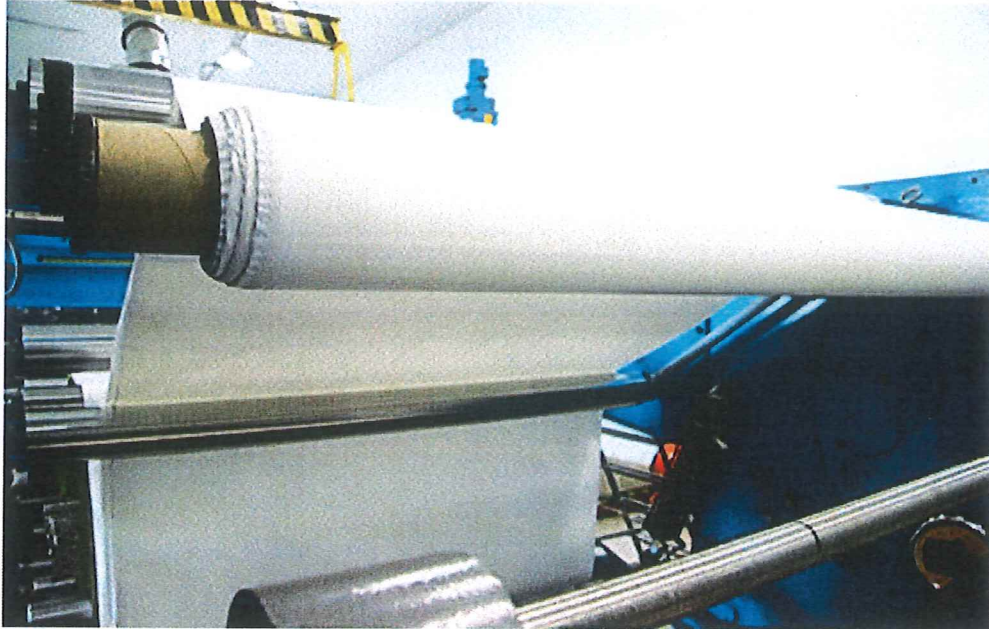


1 – ткань полиэфирная; 2, 4 – полиэфируретановый клей; 3 – полиуретановая алифатическая пленка; 5- полиуретановая пленка.

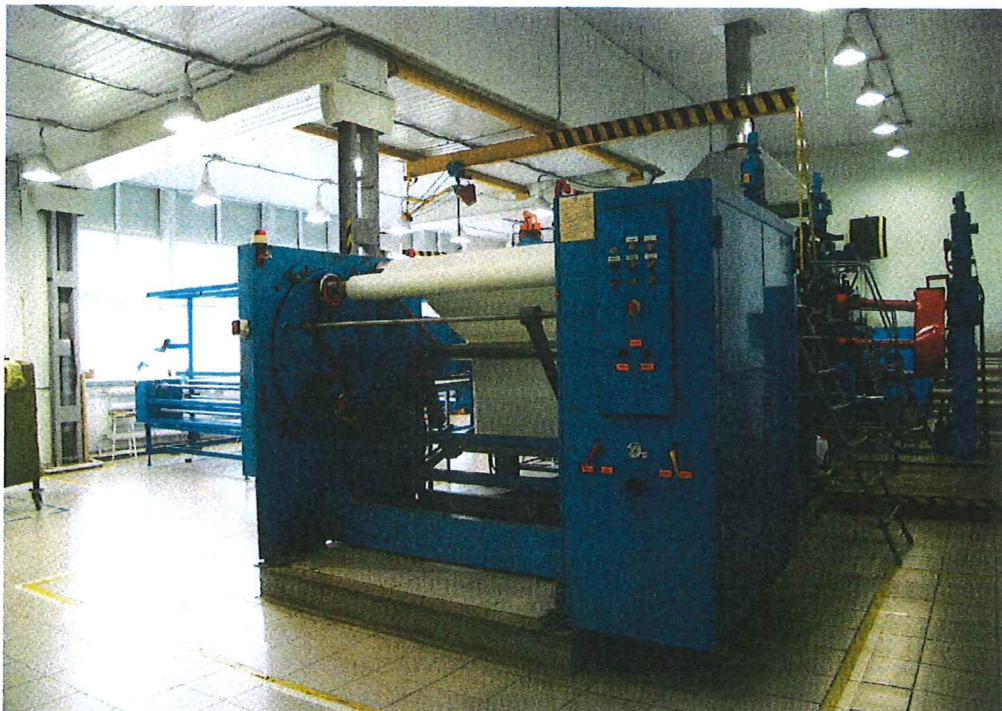
Количество экспериментальных партий с различными вариациями технологических параметров изготовления материалов ММТ составляло более 60 единиц. Минимальная длина одной экспериментальной партии составляла $\approx 10 - 15$ м. Каждая партия материала оценивалась по физико-механическим характеристикам на соответствие ТУ 2255-028-18425183-2009: внешний вид, масса, толщина, прочность, подбирались технологические режимы и способы соединения материалов, оценивались показатели адгезионная прочность при расслаивании на основе сварки ТВЧ и клея УР-МОНО (патент на изобретение RU2454445 от 19.11.2010 г. ОАО «ДКБА»), проверялись газодержащие и воздуходержащие свойства материалов ММТ, оценивался показатель сопротивление раздиру, влияющий на боевую живучесть изделия.

По результатам анализа и набранной статистики, в 2013-2014 гг. были выпущены опытные партии материалов марок: материал корпусной (МК), материал баллонета (МБ), материал оперения (МО), проведены типовые и квалификационные испытания материалов ММТ по ГОСТ РВ 15.108-2003 «Военная техника. Порядок разработки, постановки на производство и снятие с производства материалов для изделий».

Создание многослойных тканепленочных материалов осуществлялось методом дублирования (сухого коширования). Процесс состоит в том, что пленки соединяются между собой или с другими субстратами (например, тканями) в многослойную композицию при помощи клея (клеевой пленки).



Новизна технологии заключается в подборе технологических параметров: давление прижимного вала, скорость движения материала и пленок, температура дублирующего вала, температура воды на охлаждающем валу, вследствие чего, можно получить материалы с набором новых свойств, что было и осуществлено при проведении работ по постановке на производство материалов ММТ марок МК, МБ, МО.



Результаты квалификационных испытаний многослойных тканепленочных марок МК, МБ, МО закреплены в «Технологической карте процесса получения опытной партии материала многослойного тканепленочного (ММТ)».

Таблица 1. Данные Акта приемки опытно-промышленной партии материала многослойного тканепленочного марок: МК, МБ, МО в 2014 г.

Наименование показателя	Показатели для марок					
	МО		МБ		МК	
	Факт			по ТУ		
1. Внешний вид	Поверхность материала гладкая, без посторонних включений, механических повреждений, отслаивания пленок, края ровно обрезаны					
2. Ширина, мм, не менее	МО		МБ		МК	
	факт	по ТУ	факт	по ТУ	факт	по ТУ
	1400	1400	1400	1400	1400	1400
3. Масса, г/м ² , не более	186,54	190	216,83	230	241,85	250
4. Разрывная нагрузка на полосу материала 50x200 мм, (кгс), не менее:						
- в продольном направлении	92,3	85,0	91,8	85,0	138,9	110,0
- в поперечном направлении	83,8	75,0	82,1	75,0	102,3	90,0
5. Адгезионная прочность при раслаивании сварных соединений, (кгс/см), не менее:						
- с изнаночной стороны	2,68/2,06	1,5/1,5	2,3/2,46	1,5/1,5	1,97/1,89	1,5/1,5
- с лицевой стороны	2,57/2,14	1,5/1,5	2,16/1,98	1,5/1,5	1,84/1,89	1,5/1,5
6. Сопротивление раздиру, (кгс), не менее:						
- основа	1,58	1,0	2,128	1,0	3,02	3,0
- уток	1,48	0,8	1,522	0,8	2,49	3,0

7.Газопроницаемость по водороду за 24 часа, л/м ² , не более	0,71	тр. не пред.	0,79	2,0	0,77	2,0
8.Газопроницаемость по гелию за 24 часа, л/м ² , не более	-	тр. не пред.	0,6-0,72	2,0	0,2-0,35	2,0
9.Воздухопроницаемость, л/м ² за 24 часа	непроницаем	непроницаем	тр. не пред.	непроницаем	тр. не пред.	непроницаем
10.Температурный предел хрупкости, ° С, не выше	-50	-50	-50	-50	-50	-50
11.Снижение показателя "разрывная нагрузка" после воздействия температуры плюс (50±2)°С (теплостойкость), % не более	+50	+50	+50	+50	+50	+50

Таблица 2. Данные ведомости соответствия к Акту МВК от 26.08.2010 г.

Наименование показателя	Показатели для марок					
	Марка МК		Марка МБ		Марка МО	
	По факту	ТУ	По факту	ТУ	По факту	ТУ
1.Внешний вид	Поверхность материала гладкая, без посторонних включений, края ровно обрезаны					
2.Ширина, мм, не менее	1400	1400	1400	1400	1400	1400
3.Масса, г/м ² , не более	230	250	227	230	187	190
4.Разрывная нагрузка на полоску материала 50x200 мм, (кгс), не менее:						
- в продольном направлении	135	110,0	137,0	85,0	96,8	85,0
- в поперечном направлении	90,0	90,0	103,3	75,0	88,0	75,0

5.Адгезионная прочность при расслаивании сварных соединений, (кгс/см), не менее:						
- с изнаночной стороны основа/уток	2,4/2,9	1,5/1,5	2,8/2,6	1,5/1,5	2,42/2,8	1,5/1,5
- с лицевой стороны основа/уток	2,8/2,9	1,5/1,5	3,4/3,6	1,5/1,5	1,6/2,4	1,5/1,5
6. Сопротивление раздиру, (кгс), не менее:						
- основа	3,06	3,0	1,63	1,0	1,42	1,0
- уток	2,7	3,0	1,83	0,8	1,22	0,8
7. Газопроницаемость по водороду за 24 часа, л/м ² , не более	1,94	2,0	-	2,0	-	треб. не пред.
8.Газопроницаемость по гелию за 24 часа, л/м ² , не более	0,44	2,0	0,7	2,0	-	треб. не пред.
9.Воздухопроницаемость, л/м ² за 24 часа	-	треб. не пред.	-	треб. не пред.	непроницаем	непроницаем
10.Температурный предел хрупкости, °С, не выше	-50	-50	-50	-50	-50	-50
11.Снижение показателя "разрывная нагрузка" после воздействия температуры плюс (50±2)°С (теплостойкость), % не более.	+50	+50	+50	+50	+50	+50

При сравнении физико-механических характеристик в результате проведения технико-экономического анализа полученных материалов с зарубежными аналогами (Тайвань, Китай, США) с сопоставимой весовой категорией (не более 250 г/м²), данные показатели соответствует мировым аналогам, а по отдельным характеристикам даже превосходят эти значения (например по массе и по газопроницаемости). При рассмотрении возможности приобретения многослойных тканепленочных композиционных материалов на основе полиуретановых пленок

был проведен анализ рынка, в результате которого можно выделить два типа ткани, которые по характеристикам близки к наработкам нашего предприятия.

Например, ткань МК можно сравнить с материалом зарубежного производства – Материал арт. ЕН-NO2211D/TB013 (Т) 1.50, а МО с Материалом арт. ЕН-PU/NF7721/TB010 (Т) (Тайвань 0,122).

В результате проведенных испытаний выявлены характеристики тканей МК, МО и МБ, которые показывают лучшие значения существующих аналогов.

1. Сравнение характеристик ткани МК с аналогом:

- сопротивление по раздиру: по основе 3,02 кгс ткань МК против 2,1 кгс ткань ЕН-NO2211D/TB013 (Т) 1.50; по утку 2,49 кгс против 1,8 кгс;
- газопроницаемость 0,7 л/м² ткань МК 1,2 л/м² ткань ЕН-NO2211D/TB013 (Т) 1.50;
- показатели адгезивной прочности при раслаивании выше у МК, чем у аналога (ткани ЕН-NO2211D/TB013 (Т) 1.50.

2. Сравнение характеристик ткани МО с аналогом:

- показатели адгезивной прочности при раслаивании выше у материала МО за счет самой конструкции материала;
- прочность самого материала значительно выше, чем у аналога по многим показателям согласно проведенным испытаниям.

Материал МБ – является газодержащей тканью. Таким образом, ею можно заменить материалы других марок, например, материал МО.

В результате достигнутых показателей качество, надежность, а следовательно и срок службы изделий будет превышать зарубежные аналоги.

Выводы:

- освоен новый производственный участок, введена в эксплуатацию установка тиснильно-дублирующего каландра;
- новые рабочие места;
- освоена технология изготовления и технологический процесс изготовления материала, автоматизированный раскрой материала на станках ЧПУ;

- проведены работы по постановке на производство материалов многослойных марок МК, МБ, МО по ГОСТ РВ 15.108-2003;
- разработана технологическая карта процесса получения опытной партии материала многослойного тканепленочного (ММТ);
- изготовлен опытный образец;



- Несмотря на то, что необходима дополнительная технологическая стадия получения монопленок, в отличие от процесса соэкструзии или экструзионного ламинирования, способ дублирования (сухого каширования) обладает рядом преимуществ:
 - практически все материалы могут быть соединены друг с другом при помощи клея, экономически выгодно производство даже малых количеств материала;
 - использование готовых монопленок и субстратов дополнительно гарантирует высокое качество композиционных материалов;
 - процесс проходит при не высоких температурах, что позволяет сохранять исходные свойства компонентов неизменными;
- в результате достигнутых показателей качество, надежность и срок службы изделий будет превышать зарубежные аналоги;