

плавное перетекание линий одного раппорта в другой помогает использование мотива двойного меандра (спирали) с фоновым промежутком. В древности этот знак обозначал не что иное, как своеобразную всеобъемлющую формулу. Фигура выражает собой схематический образ эволюции вселенной, динамический аспект бытия. Она выступает моделью различных физических процессов: звездные галактики, водоворот и ураган. Мотив выполнен в линейном решении, направление движения по часовой и против часовой стрелки размещено на площади раппорта в шахматном порядке. Рисунок замкнутый, активные линии разной толщины (широкие и узкие), контрастные по цвету, образуют узор и диктуют орнаментальную тему – являются главными и наиболее прочитаемыми. Промежутки между основными мотивами заполнены узором в виде квадрата – симметричного четырехугольника, являющегося символом равенства, простоты, прямоты, истины, справедливости, мудрости и чести. Элементы повторены через одинаковые интервалы по вертикальным и горизонтальным рядам (рисунок 1).



а



б

Рисунок 1 – Мебельная ткань-компаньон (а) и эскиз применения (б)

Для тканей были предложены классические цвета: черный и белый соединяющиеся между собой серым оттенком. Эта цветовая гамма является модной не зависимо от стиля или поры года. Черно – белое сочетание в наивысшей степени контрастно, с помощью него достигается четкость и определенность форм. Противоположное значение цветов сводятся на «нет», образуя полную гармонию.

На разрабатываемой ткани образована рельефная фактура за счет использования двухслойных переплетений с тремя видами уточных нитей. Из-за соединения слоев по контуру узора, а так же прижимного утка, ткань имеет эффект наполнения между слоями. Использование различных переплетений позволило получить переход оттенков серого цвета за счет эффекта оптического смешения цветов. Серый цвет может применяться для успокоения, он способствует сну и расслаблению, может оградить от внешнего влияния, переутомления и напряжения.

В работе также предлагается цветовая коллекция тканей в гамме, актуальной для сезона осень – зима 2013 – 2014 года. Для творческих, ищущих людей в фиолетовой цветовой гамме и ее сиреневых оттенках. Для экстравертов, очень общительных людей можно подобрать сочетания оранжевого с нотками коричневых тонов, которые позволяют бороться с подавленностью, переутомлением, воздействуют на пищеварительную систему и способствуют улучшению аппетита. Для сосредоточения, активизации мыслительного процесса, а так же чувства безмятежного спокойствия подойдут оттенки холодных тонов синего цвета. Принципы создания художественно-композиционного решения тканей-компаньонов внедрены в учебный процесс УО «ВГТУ».

УДК 677.024

МНОГОСЛОЙНЫЕ ТКАНИ ДЛЯ КОМПОЗИТОВ

*Сергеев В.Т., соискатель, Павлихина И.Ю., соискатель, Сумарукова Р.И., доц.,
Гаврилова И.М., проф., Тимко А.Ю., асп.
Московский государственный университет дизайна и технологии,
Текстильный институт им. А.Н. Косыгина,
Российская Федерация*

Многослойные ткани и контурно-профильные тканые изделия используются как трехмерные пространственно-армирующие наполнители для высокоэффективных композитных материалов в таких областях промышленности РФ как аэрокосмическая, машиностроение, самолето- и судостроение, металлургия и атомная энергетика.

Композиты, полученные на основе разработанных материалов, обеспечивают следующие преимущества:

- исключение риска расслоения и локализации трещин в композите;
- высокую стойкость к торцевому удару;
- повышение стойкости материала к деформационным нагрузкам и высокотемпературным воздействиям, стойкость к абляции, радиопрозрачность;

– уменьшение стоимости и трудоемкости изготовления высокоэффективных композитов

Использование разработанных тканей многослойных структур позволяет получить композиты с многофункциональными свойствами, а применение их взамен асбестовых материалов обеспечивает экологическую безопасность промышленных объектов.

Многослойные кремнеземные ткани (МКТ) изготавливаются из кремнеземных нитей, которые выдерживают длительную многоцикловую тепловую нагрузку при температуре до 1100°C, а в условиях кратковременных тепловых нагрузок эти ткани работают до 1400°C. Многослойные ткани, полученные на их основе, обладают низкой теплопроводностью, высокой стойкостью к тепловому удару, превосходными диэлектрическими свойствами при высокой температуре и влажности, а также имеют повышенную кислото-щелочестойкость.

Многослойные кремнеземные ткани вырабатывают из кремнеземных нитей безусадочных аппретированных (БА) и нитей, не подвергавшихся обработке, линейной плотности от 170 до 720 текс с малой степенью кручения. Для обеспечения высоких технических требований не только по теплозащитным, но и по прочностным характеристикам, при их проектировании использовались базовые переплетения главного класса и их производные с последовательным способом соединения слоев.

Представленная серия тканей МКТ (табл.1) характеризуется диапазоном толщин от 1,6 до 12,5 мм и массой от 1,4 до 11 кг при значительном заполнении ткани волокнистым материалом до 750-900 кг/м³.

Решение задачи по разработке облегченных многослойных тканей осуществлено серией тканей МКТО (табл.2).

Многослойные кремнеземные облегченные ткани (МКТО) изготавливаются из текстурированных кремнеземных нитей БА и обладают всеми свойствами и преимуществами обычных многослойных кремнеземных тканей.

Таблица 1

Многослойные кремнеземные ткани					
Марка ткани	Объемная плотность, кг/м ³	Масса единицы площади, кг/м ²	Толщина, мм	Ширина, мм	Техническая документация
МКТ-2,5	800	2,50	3,0	500-950	ТУ 6-19-293-85
МКТ-3,0	750	3,00	4,1	500-950	ТУ 6-19-293-85
МКТ-4,2	800	4,20	5,2	500-950	ТУ 6-19-293-85
МКТ-5,0	800	5,00	6,2	500-950	ТУ 6-19-293-85
МКТ-5,25	750	5,20	7,2	500-950	ТУ 6-19-293-85
МКТ-11	900	11,00	12,5	500-950	ТУ 6-48-05786904-94-91
МКТ-1,6 БА	750	1,40	1,6	500-1000	ТУ 5952-007-20524426-97
МКТ-3,0 БА	800	2,40	3,0	500-1000	ТУ 5952-007-20524426-97
МКТ-4,8 БА	750	4,80	6,4	500-1000	ТУ 6-19-376-87

Таблица 2

Многослойные кремнеземные ткани облегченные					
Марка ткани	Объемная плотность, кг/м ³	Масса единицы площади, кг/м ²	Толщина, мм	Ширина, мм	Техническая документация
МКТО-1,6-300	300	0,50	1,6	500-950	ТУ 5952-009-20524426-99
МКТО-2-300	300	0,60	2,0	500-950	
МКТО-3-300	300	0,98	3,0	500-950	ТУ 5952-020-20524426-2009
МКТО-4-300	300	1,10	4,0	500-950	ТУ 5952-009-20524426-99
МКТО-5-300	300	1,29	5,0	500-950	ТУ 5952-020-20524426-2009
МКТО-6-300	300	1,80	6,0	500-950	ТУ 5952-020-20524426-2009
МКТО-10-300	300	3,07	10,0	500-950	ТУ 5952-019-20524426-2008
МКТО-12	350	4,20	12,0	500-950	ТУ 5952-018-20524426-2008
МКТО-15-150	150	2,25	15,0	500-950	
МКТО-20-150	150	3,00	20,0	500-950	
МКТО-25-150	150	3,75	25,0	500-950	
МКТО-30-150	150	4,50	30,0	500-950	
МКТО-40-150	150	6,00	40,0	500-950	
МКТО-50-150	150	7,50	50,0	500-950	
МКТТ-2,2	500	3,50	7,0	500-950	ТУ 6-19-062-75-87
МКТТ-3,5	300	0,50	1,6	500-950	ТУ 6-11-592-84

Текстурирование кремнеземных нитей является уникальной технологией, осуществляемой методом раздува нити под незначительным давлением. Это позволяет увеличить поперечные размеры нитей, что способствует увеличению толщины многослойной ткани при снижении ее объемной плотности. Экспериментальные исследования показали, что объемная плотность МКТО может быть снижена до 350-150

кг/м³. Этому способствует не только процесс текстурирования кремнеземных нитей, но и слоисто-каркасная структура многослойной ткани, разработанная для получения облегченных тепло-защитных материалов.

Многослойные кварцевые ткани (МКВТ) изготавливаются из кварцевых нитей и обладают превосходной комбинацией физических и химических свойств, которые присущи кварцевому стеклу. Данные ткани применяются как высокоэффективная и стойкая теплоизоляция и теплозащита в экстремальных условиях температурного воздействия, а также как пространственные наполнители для композитов с высокой прочностью и радиопрозрачностью (табл.3).

Уникальные свойства тканей МКВТ обеспечены использованием кварцевых нитей, структурой многослойной ткани, а также внедрением рациональной технологии ткачества на отечественном оборудовании.

Многослойные ткани из бесщелочного алюмоборосиликатного стекла (МТБС) применяются для производства конструкционных стеклопластиков технического назначения, и том числе для решения народно-хозяйственных задач в области строительства (табл. 4).

Ткани обеспечивают высокие прочностные характеристики, а также долговечность стеклопластиков при низкой трудоемкости (стоимость в 10 - 20 раз меньше, чем у кварцевых тканей) их производства.

Многослойные ткани марок МКХТ изготавливаются из комбинированных крученых кремнеземно-хлопковых нитей. Сочетание химических и натуральных нитей позволяет получить тканый материал с новыми свойствами (табл. 5). При сгорании хлопчатобумажной составляющей многослойная ткань МКХТ сохраняет теплозащитные свойства на уровне кремнеземных тканей и обеспечивает получение разреженных тканых структур, которые реализуются в композиционных материалах повышенной растяжимостью при нагружении.

Таблица 3

Многослойные кварцевые ткани					
Марка ткани	Объемная плотность, кг/м ³	Масса единицы площади, кг/м ²	Толщина, мм	Ширина, мм	Техническая документация
МКВТ-2,0	750	2,00	2,7	1500	ТУ 5952-016-20524426-2006
МКВТ-2,7	750	2,70	3,6	950-1150	
МКВТ-5,1	750	5,10	6,8	950-1150	ТУ 5952-019-00204961-01

Таблица 4

Многослойные ткани из бесщелочного алюмоборосиликатного стекла					
Марка ткани	Объемная плотность, кг/м ³	Масса ед. площади, кг/м ²	Толщина, мм	Ширина, мм	Техническая документация
МТБС-1,6	850	1,20	1,4	950-1150	ТУ 5952-0021-20524426-2010
МТБС-2,1	800	2,10	2,6	950-1150	ТУ 6-19-376-87
МТБС-2,3	750	2,40	3,1	950-1150	ТУ 5952-014-20524426-2005
МТБС-4,35	900	4,35	4,9	950-1150	ТУ 6-19-376-87
МТБС-5,2	800	5,20	6,5	950-1150	ТУ 6-19-376-87

Таблица 5

Многослойные кремнеземно-хлопковые ткани					
Марка ткани	Объемная плотность, кг/м ³	Масса единицы площади, кг/м ²	Толщина, мм	Ширина, мм	Техническая документация
МКХТ-2/1	450	2,10	4,3	950-1150	ТУ 6-19-284-85
МКХТ-4/1	550	3,90	7,4	950-1150	ТУ 6-19-284-85
МКХТ-5/1	550	4,80	8,6	950-1150	ТУ 6-19-284-85

Ленты флюсовые сварочные (ЛФС) изготавливаются из кремнеземных нитей и нитей из бесщелочного алюмоборосиликатного состава стекла (Е-стекла). Использование двух видов стеклянных нитей с различными температурами плавления способствует постепенному и надежному формированию шва при дуговой сварке (табл.6). Структура многослойного переплетения и большая линейная плотность нитей способствуют увеличению толщины ленты до 4,5 мм.

Таблица 6

Ленты флюсовые сварочные					
Марка ткани	Объемная плотность, кг/м ³	Масса единицы площади, кг/м ²	Толщина, мм	Ширина, мм	Техническая документация
ЛФС-3(35)	850	4,00	4,5	35	ТУ 5952-024-20524426-2012