

Витебский государственный технологический университет

УДК 677.024

**АНАЛИЗ СТРОЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОЙ ТКАНИ
ОБЛЕГЧЕННОГО ТИПА**

*И.Ю. Павлихина, соискатель, Р.И. Сумарукова, доцент, С.Д. Николаев, ректор,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Московский государственный текстильный
университет имени А.Н. Косыгина»,
г. Москва, Российская Федерация*

В работе построена геометрическая модель переплетения многослойной ткани облегченного типа, ее структура. Получены микросрезы исследуемых тканей, определены основные параметры строения многослойной ткани, используемой для создания облегченных композиционных материалов.

Облегченные композиционные материалы нашли широкое применение в современной технике, в том числе в авиа- и машиностроении. Особое место при их разработке занимают многослойные ткани, которые позволяют получить заданное расположение нитей, как по ширине, так и по толщине ткани с различным объемном заполнением. Уменьшение количества волокна в объеме многослойной ткани является одним из важных требований, предъявляемых к наполнителям (армирующий материал) композиционных материалов, используемых для создания летательных аппаратов.

Известно, что теплофизические и прочностные показатели композита главным образом зависят от вида исходного волокна и структуры армирующего материала, в качестве которого может выступать многослойная кремнеземная ткань. Варьирование параметрами многослойной ткани, такими как плотность по основе и утку, линейная плотность нитей, введением в технологический процесс изготовления текстурирование нитей можно достичь значительного уменьшения объемной плотности материала. При этом за счет изменения вида базового переплетения, количества слоев, глубины и частоты их соединения можно получить многообразие многослойных тканей заданного строения. Однако кардинально решить задачу по достижению объемной плотности в пределах от 0.3 до 0.15 г/см³ возможно только при использовании многослойных тканей каркасных структур.

Исследования показали, что для облегченных композиционных материалов целесообразно использовать многослойные каркасные ткани, в которых в процессе ткачества сформированы устойчивые полости определенных размеров и форм. Эти полости. Расположенные по длине, ширине и толщине многослойной ткани, могут быть использованы как для заполнения связующим, так и для введения различных коммуникаций, упрочняющих стержней, пластин и других элементов.

Основные нити образуют горизонтальные каркасные слои, которые соединены вертикально расположенными перевязывающими слоями. Последние образуются переплетением основных нитей с уточными нитями всех слоев.

Каркасные слои образуются основными и уточными нитями линейной плотности 180 текс х 4, в перевязывающих слоях участвуют более тонкие основные нити 180 текс х 3. Разница в толщине нити обеспечивает формоустойчивость многослойной ткани.

Особенность структуры исследуемой многослойной каркасной ткани заключается в использовании кремнеземных текстурированных нитей различной толщины. В процессе ткачества формируются устойчивые полости определенных разделов и форм. Эти полости, расположенные по длине, ширине и толщине многослойной ткани, могут быть использованы как для заполнения связующим, так и для введения различных коммуникаций, упрочняющих стержней, пластин и других элементов.

Текстурирование способствует увеличению толщины ткани, благодаря этому возрастает пористость тканей, выработанных из этих нитей. Улучшаются их теплозащитные и теплоизоляционные характеристики. Уменьшение количества волокна в объеме многослойной ткани является одним из важных требований, предъявляемым к композиционным материалам, используемым для создания летательных аппаратов. Изменяя параметры многослойной ткани, такие как плотность, по основе и по утку, линейной плотности исходных нитей, текстурирование этих нитей, можно можно достичь значительного уменьшения γ до 0,3-0,35 г/см³.

Это очень важно при изготовлении пластиков.

Анализ разрезов вдоль основы показывает, что ткань имеет каркасно-слоистую структуру, где основные и уточные нити приобретают извитую форму, так как взаимно переплетаются. Восьмислойная кремнеземная ткань становится пористой, из-за использования двух систем основных нитей (каркасной в 170текс х4, перевязывающей 170 текс х4) и уточных нитей 170 текс х4.

При текстурировании диаметр кремнеземной нити увеличивается в 2 раза, это способствует увеличению линейной плотности нитей до 180 текс х3 и 180 текс х 4 за счет их

раздува. Это приводит к снижению объемного заполнения ткани до 0,33-0,35 г/см³, что является основным требованием для многослойной ткани облегченного типа.

Благодаря просветам между основными и уточными системами пористость ткани возрастает и увеличивается толщина ткани до 12 мм.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

- для разработки облегченных композиционных материалов целесообразно использовать многослойные каркасные ткани, в которых в процессе ткачества сформированы устойчивые полости определенных разделов и форм;
- особенность структуры представленной многослойной каркасной ткани заключается в использовании кремнеземных текстурированных нитей различной толщины. Каркасные слои образуются основными и уточными нитями линейной плотности 180x4 текс, в перевязывающих слоях участвуют более тонкие основные нити 180x3 текс. Разница в толщине нити обеспечивает формоустойчивость многослойной ткани;
- текстурирование методом раздува кремнеземных нитей основных и уточных систем способствует увеличению толщины ткани, а, следовательно, уменьшению утяжеления ткани;
- технологические характеристики кремнеземной нити, к которым относятся: диаметр кремнеземной нити; толщина; прочность и удлинение при растяжении - определяют способность нити к текстильной переработке на машинах и станках.
- ткань может вырабатываться на станке АТ-100 с использованием шпулярика для различных нитей основы.