



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
D03D 37/00 (2022.01)

(21)(22) Заявка: 2020139360, 30.11.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.11.2020

Дата регистрации:
25.03.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.11.2020

(45) Опубликовано: 25.03.2022 Бюл. № 9

Адрес для переписки:

614014, г. Пермь, ул. Новозвягинская, 57, АО
"УНИИМК", генеральному директору В.Ю.
Чунаеву

(72) Автор(ы):

Лапин Евгений Васильевич (RU),
Бушуев Вячеслав Максимович (RU),
Черепанов Андрей Алексеевич (RU),
Шагеев Артур Маратович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Акционерное общество "Уральский
научно-исследовательский институт
композиционных материалов" (RU)

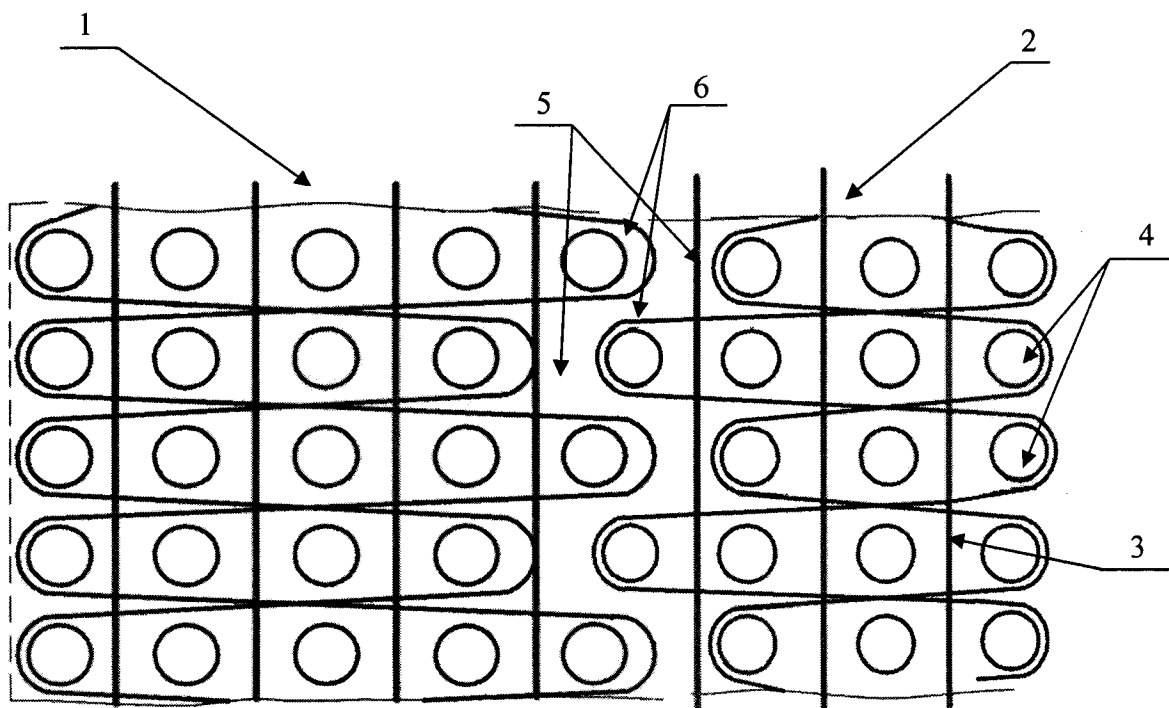
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2707100 C1, 22.11.2019. RU
2130093 C1, 10.05.1999. RU 2466219 C1,
10.11.2012. US 2011155276 A1, 30.06.2011.

(54) ПОЛЫЙ МНОГОСЛОЙНЫЙ ТКАНЫЙ КАРКАС ОБЪЕМНОЙ СТРУКТУРЫ И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к текстильной промышленности, в частности к полым многослойным тканым каркасам в качестве армирующих элементов композиционных материалов в изделиях с обеспечением возможности задания направления их вращения вокруг своей оси при полете. Полый многослойный тканый каркас объемной структуры выполнен из уточных и основных нитей. Он состоит из внутренней и наружной тканых оболочек, с чередующимися между собой кольцевыми углублениями и выступами соответственно со стороны их наружной и внутренней поверхности, соединенных между собой за счет того, что в кольцевые углубления внутренней оболочки входят кольцевые выступы наружной оболочки и наоборот кольцевые ее

выступы входят в кольцевые углубления наружной оболочки. При этом нити основы сами по себе, или с расположенными на ней стороны наружной поверхности цепочками точечных уплотнений, отклонены от образующей наружной оболочки в ту или иную сторону под углом до 10 градусов. Изобретение также относится к способу изготовления каркаса указанной структуры. Изобретение позволяет создать тканый каркас, при использовании которого в качестве армирующего элемента композиционных материалов в изделиях в форме тел вращения обеспечивается возможность задания направления их вращения, с сохранением высокой прочности композита вдоль образующей изделия. 2 н. и 1 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

RU 2768942 C1

RU 2768942 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
D03D 37/00 (2022.01)

(21)(22) Application: **2020139360, 30.11.2020**

(24) Effective date for property rights:
30.11.2020

Registration date:
25.03.2022

Priority:

(22) Date of filing: **30.11.2020**

(45) Date of publication: **25.03.2022 Bull. № 9**

Mail address:

**614014, g. Perm, ul. Novozvyaginskaya, 57, AO
"UNIIKM", generalnomu direktoru V.YU.
Chunaevu**

(72) Inventor(s):

**Lapin Evgenij Vasilevich (RU),
Bushuev Vyacheslav Maksimovich (RU),
Cherepanov Andrej Alekseevich (RU),
Shageev Artur Maratovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Aktsionernoe obshchestvo "Uralskij
nauchno-issledovatel'skij institut
kompozitsionnykh materialov" (RU)**

(54) **HOLLOW MULTILAYER WOVEN FRAME OF THREE-DIMENSIONAL STRUCTURE AND METHOD OF MANUFACTURING THEREOF**

(57) Abstract:

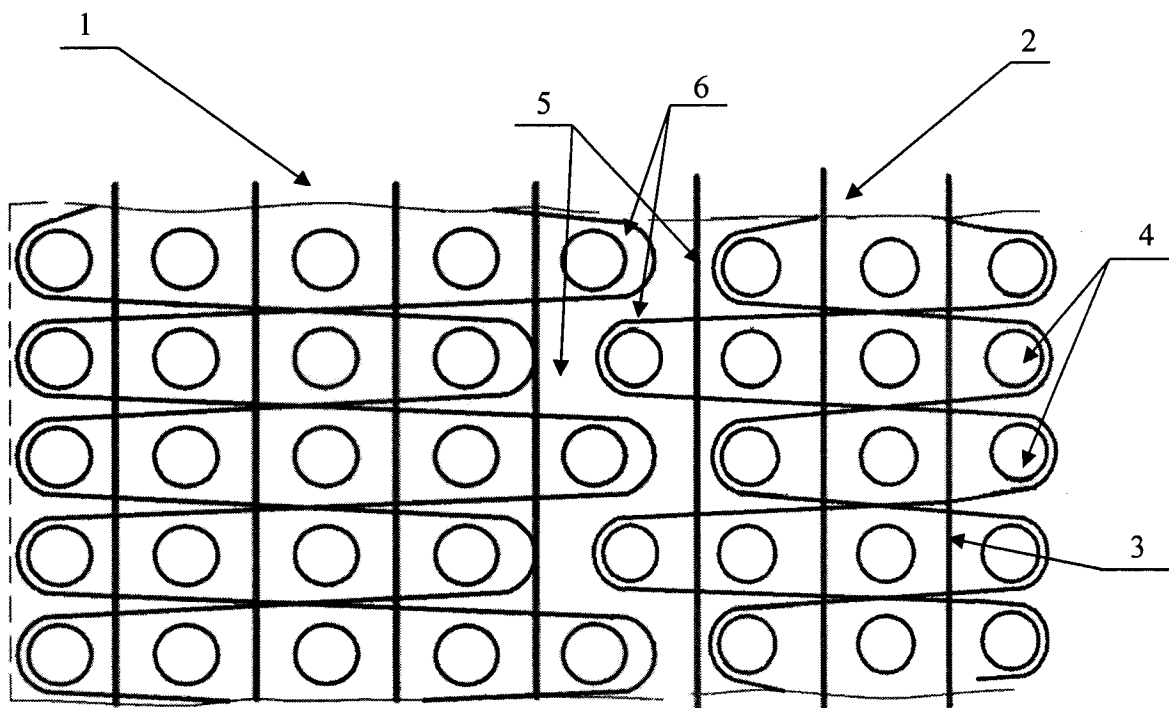
FIELD: textile.

SUBSTANCE: invention relates to textile industry, in particular, to hollow multilayer woven carcasses as reinforcing elements of composite materials in products with provision of possibility to set direction of their rotation around their axis during flight. Hollow multilayer woven carcass of three-dimensional structure is made of weft and warp threads. It consists of inner and outer woven shells with alternating annular recesses and by projections on the side of their outer and inner surfaces, respectively, connected to each other due to the fact that annular projections of the outer shell enter the annular recesses of the inner shell and vice versa,

its annular projections enter the annular recesses of the outer shell. At that warp threads by themselves, or with chains of point seals arranged thereon, are deflected from outer shell generatrix to one side or another at an angle of up to 10 degrees. Invention also relates to a method of making a frame of said structure.

EFFECT: invention makes it possible to create a woven frame, when used as a reinforcing element of composite materials in articles in the form of bodies of revolution, it is possible to set the direction of their rotation, while maintaining high strength of the composite along the generatrix of the article.

3 cl, 4 dwg



Фиг. 1

RU 2768942 C1

RU 2768942 C1

Изобретение относится к текстильной промышленности, в частности к полым многослойным тканым каркасам, предназначенным для создания армирующих элементов композиционных материалов.

5 Известен полый многослойный тканый каркас объемной структуры, формируемый путем переплетения уточных нитей и систем основных нитей. Он усматривается из способа изготовления многослойной контурно-профильной ткани [пат. RU 2466219, 2011 г.]. В соответствии с ним каркас имеет саржевое переплетение уточных и основных нитей. Кроме того, каркас имеет два условных шва, образованных только нитями утка.

10 Недостатком каркаса является низкая прочность изготавливаемого из него композиционного материала в зоне расположения двух условных швов. Еще одним недостатком каркаса является недостаточный эффект крутящего момента от воздушного потока для изделий из композиционного материала в форме тел вращения, изготавливаемых на основе такого каркаса.

15 Наиболее близким к заявляемому по технической сущности и достигаемому эффекту является полый многослойный тканый каркас объемной структуры, нарабатываемый путем переплетения уточных нитей и систем основных нитей на круглоткацкой машине и состоящий из двух соединенных между собой внутренней и наружной тканых оболочек, выполненных с чередующимися между собой кольцевыми углублениями и выступами соответственно со стороны их наружной и внутренней поверхности, которые соединены 20 между собой за счет того, что в кольцевые углубления внутренней оболочки входят кольцевые выступы наружной оболочки и наоборот кольцевые ее выступы входят в кольцевые углубления наружной оболочки [пат. RU 2707100, 2019 г.].

Каркас указанной структуры не имеет условных швов и поэтому изготавливаемые на его основе изделия из композиционного материала имеют высокие механические 25 свойства.

Однако, в изготавливаемых на его основе изделиях из композиционного материала отсутствует эффект крутящего момента, что имеет важное значение для изделий, эксплуатация которых предусматривает их полет в атмосфере с обеспечением его доставки в строго определенное место.

30 Задачей изобретения является создание такого конструктивного исполнения тканого каркаса, при использовании которого в качестве армирующего элемента композиционных материалов в изделиях в форме тел вращения обеспечивается возможность задания направления их вращения, с сохранением высокой прочности композита вдоль образующей изделия.

35 Известен способ изготовления полого многослойного тканого каркаса объемной структуры, заключающийся в наработке его из уточных нитей и систем основных нитей [пат. RU 2466219, 2011 г.]. В соответствии с ним каркас формируют методом плоского ткачества в виде двух полотен, соединенных между собой условными швами. Способ обеспечивает саржевое переплетение из уточных и основных нитей с диагональными 40 рисунком на заданную глубину от наружной поверхности.

Недостатком способа является низкая прочность изделия из композиционного материала на основе каркаса, изготовленного указанным способом. Еще одним недостатком способа является недостаточный эффект крутящего момента от воздушного потока для изделий из композиционного материала на основе каркаса, изготовленного 45 указанным способом.

Наиболее близким к заявляемому по технической сущности и достигаемому эффекту является способ изготовления полого многослойного тканого каркаса объемной структуры с чередующимися по его наружной поверхности кольцевыми углублениями

и выступами, для чего его наработку осуществляют в соответствии с рисунком ткани, в котором заданы места отсутствия уточных нитей на его наружной поверхности, после чего поверх набранной оболочки, не снимая ее с оправки, набивают наружную тканую оболочку; причем наработку их осуществляют таким образом, что в кольцевые углубления внутренней оболочки входят кольцевые выступы наружной тканой оболочки и наоборот, кольцевые выступы внутренней оболочки входят в кольцевые углубления наружной оболочки [пат. RU 2707100, 2019 г.].

Способ обеспечивает возможность изготовления каркасов без «условных» швов и поэтому изготавливаемые на основе тканого каркаса изделия из композиционных материалов имеют более высокую механическую прочность.

Однако, способ не обеспечивает изготовление каркаса, на основе которого можно было бы изготовить изделие из композиционного материала, создающее при полете в атмосфере эффект крутящего момента вокруг своей оси, т.к. каркас не имеет саржевого переплетения уточных и основных нитей, а саржевый эффект, создаваемый перевязочными нитями основы, не значителен.

Задачей изобретения является создание способа получения полого многослойного тканого каркаса объемной структуры для использования в качестве армирующего элемента композиционных материалов в изделиях с обеспечением возможности задания направления их вращения вокруг своей оси при полете в атмосфере и обеспечением их высокой прочности в направлении образующей.

Поставленная задача решается за счет того, что в полом многослойном тканом каркасе объемной структуры, набиваемом путем переплетения уточных нитей и систем основных нитей на установленной в круглоткацкую машину оправке и состоящем из двух соединенных между собой внутренней и наружной тканых оболочек, выполненных с чередующимися между собой кольцевыми углублениями и выступами соответственно со стороны их наружной и внутренней поверхности, которые соединены между собой за счет того, что в кольцевые углубления внутренней оболочки входят кольцевые выступы наружной оболочки и наоборот кольцевые ее выступы входят в кольцевые углубления в его наружной оболочке, в соответствии с заявляемым техническим решением нити основы наружной оболочки сами по себе, или с расположенными на ней со стороны наружной поверхности и/или в глубине цепочками точечных углублений, отклонены от образующей наружной оболочки в ту или иную сторону.

Благодаря тому, что в наружной оболочке формируемого на круглоткацкой машине каркаса нити наполнительной основы отклонены от образующей каркаса, на нем возникает диагональный рисунок, имитирующий саржевый эффект.

То, что наружная оболочка каркаса дополнительно может иметь цепочки точечных уплотнений, направление которых совпадает с отклонением нитей основы от образующей, позволяет усилить саржевый эффект. Благодаря тому, что во внутренней оболочке нити наполнительной основы расположены вдоль образующей (это следует из признака ограничительной части п. 1 формулы изобретения), в целом каркас имеет сравнительно высокую прочность вдоль образующей.

В новой совокупности существенных признаков у объекта изобретения появляется новое свойство: наличие у каркаса саржевого эффекта, причем более сильного, чем просто саржевое переплетение, при сохранении в его основной части направления нитей наполнительной основы вдоль образующей.

Благодаря новому свойству решается поставленная задача, а именно: при использовании каркаса в качестве армирующего элемента композиционных материалов

обеспечивается возможность задания изделиям из них при полете вращения вокруг своей оси, следствием чего является повышение стабильности их полета, при высокой прочности их вдоль образующей.

Поставленная задача решается также за счет того, что в способе изготовления каркаса, предусматривающем наработку его из уточных нитей и систем основных нитей на установленной в круглоткацкую машину оправке, и в котором вначале набатывают тканую оболочку с чередующимися по ее наружной поверхности кольцевыми углублениями и выступами (для чего наработку оболочки осуществляют в соответствии с рисунком ткани, в котором заданы места отсутствия уточных нитей на ее наружной поверхности), после чего поверх наботанной оболочки, не снимая ее с оправки, набатывают наружную тканую оболочку; причем наработку их осуществляют таким образом, что в кольцевые углубления внутренней оболочки входят кольцевые выступы наружной тканой оболочки и наоборот, кольцевые выступы внутренней оболочки входят в кольцевые углубления наружной оболочки, в соответствии с заявляемым техническим решением при наработке наружной оболочки каркаса периодически принудительно производят поворот оправки вокруг своей оси в ту или иную сторону; при этом в программе наработки наружной оболочки тканого каркаса при необходимости еще и задают формирование цепочек точечных уплотнений, которые получают, например путем перевода к наружной поверхности и обратно нитей основы в пределах одной или нескольких ячеек, локально расположенных вдоль нитей основы таким образом, что на поверхности и/или в толщине наружной оболочки каркаса возникают локальные участки с нитями перпендикулярными его поверхности, за счет локальных выводов из структуры нитей основы. Решению поставленной задачи способствует также то, что внутреннюю оболочку каркаса или совместно с наружной аппретируют, например, раствором эпоксидной смолы ЭД-20 с отвердителем ПЭПА в ацетоне.

То, что при наработке наружной оболочки каркаса на установленной в круглоткацкую машину формообразующей оправке периодически принудительно производят поворот оправки вокруг своей оси, позволяет придать наружной оболочке каркаса винтовой рисунок, имитирующий саржевый эффект.

То, что при этом в программе наработки наружной оболочки каркаса при необходимости задают формирование цепочек точечных уплотнений, которые получают, например, переводом к наружной поверхности и обратно нитей основы в пределах одной или нескольких ячеек, локально расположенных вдоль наполнительных нитей основы таким образом, что на поверхности и/или в толщине каркаса возникают локальные участки с нитями перпендикулярными его поверхности позволяет усилить саржевый эффект.

То, что в предпочтительном варианте выполнения способа каркас аппретируют путем пропитки, например, раствором эпоксидной смолы ЭД-20 с отвердителем ПЭПА в ацетоне, работает на сохранение приданной ему геометрии структуры. То, что внутренняя оболочка каркаса набатывается с ориентацией нитей наполнительной основы вдоль образующей (это следует из признака ограничительной части п. 2 формулы изобретения) в целом каркас имеет сравнительно высокую прочность вдоль образующей.

В новой совокупности существенных признаков у объекта изобретения возникает новое свойство: способность придать набатываемому на круглотканой машине каркасу более сильный саржевый эффект, чем саржевое переплетение из уточных и основных нитей, при ориентации нитей наполнительной основы вдоль его образующей.

Благодаря новому свойству решается поставленная задача, а именно: создан способ

получения полого многослойного тканого каркаса объемной структуры для использования в качестве армирующего элемента композиционных материалов в изделиях с обеспечением возможности задания направления из вращения вокруг своей оси при полете в атмосфере при сравнительно высокой их прочности вдоль образующей.

Заявляемые изобретения настолько взаимосвязаны, что образуют единый изобретательский замысел, а именно: изобретено новое конструктивное исполнение каркаса и изобретен новый способ его изготовления. Это свидетельствует о соблюдении единства изобретения.

Полый тканый каркас выполнен многослойной объемной структуры и сформирован на круглоткацкой машине путем переплетения уточных нитей и систем основных нитей. Каркас состоит из внутренней и наружной оболочек, выполненных с чередующимися между собой кольцевыми углублениями и выступами соответственно со стороны их наружной и внутренней поверхности. Оболочки соединены между собой за счет того, что в кольцевые углубления внутренней оболочки входят кольцевые выступы наружной оболочки и наоборот ее выступы входят в кольцевые углубления наружной оболочки. При этом в наружной оболочке нити основы сами по себе, или с расположенными на ней со стороны наружной поверхности и/или в глубине цепочками точечных уплотнений, отклонены от образующей наружной оболочки каркаса в ту или иную сторону.

Способ изготовления каркаса указанной выше структуры заключается в наработке его из уточных нитей и систем основных нитей на установленной в круглоткацкую машину формообразующей оправке. Вначале набатывают внутреннюю оболочку каркаса с чередующимися по ее наружной поверхности кольцевыми углублениями и выступами. Для этого наработку внутренней оболочки осуществляют в соответствии с рисунком ткани, в котором заданы места отсутствия уточных нитей на ее наружной поверхности. После этого поверх набранной оболочки, не снимая ее с оправки, набатывают наружную тканую оболочку. Причем наработку их осуществляют таким образом, что в кольцевые углубления внутренней оболочки входят кольцевые выступы наружной тканой оболочки и наоборот, кольцевые выступы внутренней оболочки входят в кольцевые углубления наружной оболочки. При наработке наружной оболочки каркаса периодически принудительно производят поворот оправки вокруг своей оси в ту или другую сторону.

При необходимости, в программе наработки тканого каркаса задают цепочки точечных уплотнений, которые получают, например, путем перевода к наружной поверхности и обратно нитей основы в пределах одной или нескольких ячеек, локально расположенных вдоль наполнительных нитей основы таким образом, что на поверхности и/или в толщине каркаса возникают локальные участки с нитями перпендикулярными его поверхности.

С целью гарантированного плотного соединения между внутренней и наружной оболочками каркаса, его аппретируют, но и каркас, не подвергнутый аппретированию, если его наработать на оправке, которая используется при изготовлении изделия из композиционного материала, позволяет получить изделия, в которых отсутствуют расслоения между внутренней и наружной оболочкой.

Изобретение поясняется рисунками и конкретными примерами изготовления тканого каркаса.

На фиг. 1 приведен рисунок каркаса, который состоит из внутренней 1 и наружной оболочек 2. объемной структуры из основных 3 и уточных нитей 4. Оболочки 1 и 2 имеют чередующиеся между собой кольцевые углубления 5 и выступами 6 соответственно со стороны их наружной и внутренней поверхности, соединенные между

собой за счет того, что в кольцевые углубления 5 внутренней оболочки входят кольцевые выступы 6 наружной оболочки 2 и наоборот кольцевые ее выступы 6 входят в кольцевые углубления 5 наружной оболочки 1. На фиг. 2 приведен вариант локального уплотнения, выполненного выводом наполнительных нитей 3 на наружную поверхность и вводом их на свое место в соседней ячейке ткани. На фиг. 3 показана схема армирования наружной оболочки 2 с наклонным относительно образующей расположением нитей наполнительной основы 3., при этом уточные витки 4 остаются концентричными. На фиг. 4 показана схема армирования наружной оболочки 2 с наклонным относительно образующей расположением нитей наполнительной основы 3 с цепочками уплотнений 7.

Примеры формирования многослойного тканого каркаса.

В конкретном случае изготовили полый тканый каркас в виде усеченного конуса с длиной образующей ~500 мм и диаметрами верхнего и нижнего торцов - 100 мм и 300 мм соответственно, суммарной толщиной 14 мм.

Наработку каркаса произвели на установленной в круглоткацкую машину формообразующей оправке. Формирование каркаса осуществили в соответствии со способом, описанным в пат. RU 2130093, 2000 г. Вначале наработали внутреннюю оболочку каркаса толщиной ~ 8 мм с чередующимися по ее наружной поверхности кольцевыми углублениями и выступами величиной в толщину витков утка, осуществили это в соответствии с рисунком ткани, в котором задали места отсутствия уточных нитей на его наружной поверхности. После этого поверх этой (внутренней) оболочки, не снимая ее с оправки, наработали наружную оболочку толщиной 6 мм. При этом наработку внутренней и наружной оболочки осуществили таким образом, что в кольцевые углубления внутренней оболочки вошли кольцевые выступы наружной оболочки и наоборот, кольцевые выступы внутренней оболочки вошли в кольцевые углубления наружной оболочки. При наработке наружной оболочки внесли соответствующие изменения для отклонения нитей основы от образующей на угол до 10 градусов. Для этого, при наработке наружной оболочки каркаса, через определенное количество оборотов программы принудительно произвели поворот оправки вокруг своей оси в направлении хода челнока на определенную величину. При повороте оправки равновесие сил при структурообразовании каркаса нарушается, а именно: нити основы стремятся сместиться в сторону противоположную повороту оправки, чем и достигается армирование нитями наполнительной основы под углом относительно образующей каркаса. Величина угла определяется величиной поворота оправки, но она ограничена. При дальнейшей наработке каркаса, провели последующие принудительные повороты формообразующей оправки вокруг своей оси в направлении хода челнока.

Во втором примере также изготовили полый тканый каркас в виде усеченного конуса с длиной образующей ~500 мм и диаметрами верхнего и нижнего торцов - 100 мм и 300 мм, толщиной 14 мм с закруткой нитей основы в наружной оболочке, аналогичной первому примеру. Дополнительно, в процессе наработки из структуры наружной оболочки каркаса на определенном шаге управляющей программы вывели нити основы, необходимые для формирования уплотнений, а при достижении наработки лицевой (наружной) поверхности, опять же в соответствии с программой, выведенные нити основы ввели обратно в структуру оболочки. Тем самым, нити основы создали точечные уплотнения, проходящие в радиальном направлении (перпендикулярном поверхности) на заданную толщину (глубину) структуры каркаса.

При дальнейшей наработке наружной оболочки каркаса провели последующие принудительные повороты формообразующей оправки вокруг своей оси в направлении

хода челнока с формированием таких же точечных уплотнений и разряжений в определенной последовательности.

При закрутке каркаса на заданный угол вместе со всеми наполнительными нитями основы закручиваются и данные цепочки уплотнений.

5 В результате экспериментальной отработки технологии изготовления конических каркасов, диаметром от 100 мм до 300 мм, нити основы которых отклонены от образующей, установлено, что достигается закрутка армирования нитями основы с углом до 10 градусов, что связано с ограничением величины угла поворота оправки.

10 Для гарантированного сохранения формы тканых каркасов с нитями основы, имеющими отклонение от образующей, после наработки каркасов применили операцию аппретирования путем пропитки раствором эпоксидной смолы ЭД-20 с отвердителем ПЭПА в ацетоне.

15 Таким образом, получили тканые каркасы с отклонением в наружной оболочке нитей основы от образующей на определенный угол и каркас с отклонением нитей основы от образующей и равномерно распределенными по наружной поверхности точечными уплотнениями.

Некоторые из каркасов, в которых внутреннюю и наружную оболочки аппретировали, сняли с оправок, затем на их основе изготовили углепластиковую заготовку. Для этого каркас надели на формообразующую металлическую оправку, 20 входящую в оснастку для формования углепластиковой заготовки прессованием. На основе других каркасов изготовили заготовки из углерод - углеродного композиционного материала. Для этого каркас надели на формообразующую оправку, выполненную из графита, после чего уплотнили пироуглеродом термоградиентным методом. Один из каркасов наработали непосредственно на формообразующей 25 графитовой оправке и, не снимая с нее, уплотнили пироуглеродом термоградиентным методом.

Все без исключения заготовки из углепластика и углерод - углеродного композиционного материала не имели расслоений в зоне контакта внутренней и наружной оболочек. Выполнение каркасов заявляемой структуры позволило придать 30 композиционным материалам прочность на 20-30% большую в сравнении с материалами на основе каркасов, в которых все основные нити были ориентированы под углом к образующей.

(57) Формула изобретения

35 1. Полый многослойный тканый каркас объемной структуры в качестве армирующего элемента композиционных материалов в изделиях с обеспечением возможности задания направления их вращения вокруг своей оси при полете, формируемый на круглоткацкой машине путем переплетения уточных нитей и систем основных, состоящий из внутренней и наружной тканых оболочек, с чередующимися между собой кольцевыми углублениями 40 и выступами соответственно со стороны их наружной и внутренней поверхности, соединенных между собой за счет того, что в кольцевые углубления внутренней оболочки входят кольцевые выступы наружной оболочки и наоборот кольцевые выступы внутренней оболочки входят в кольцевые углубления наружной оболочки, отличающийся тем, что в наружной оболочке нити основы сами по себе, или с 45 расположенными на ней со стороны наружной поверхности цепочками точечных уплотнений, отклонены от образующей наружной оболочки в ту или иную сторону под углом до 10 градусов.

2. Способ изготовления каркаса по п.1 в качестве армирующего элемента

композиционных материалов в изделиях с обеспечением возможности задания направления их вращения вокруг своей оси при полете в атмосфере, предусматривающий наработку каркаса из уточных нитей и систем основных нитей на установленной в круглоткацкую машину формообразующей оправке, в котором вначале набатывают

5 тканую оболочку с чередующимися по ее наружной поверхности кольцевыми углублениями и выступами, для чего наработку оболочки осуществляют в соответствии с рисунком ткани, в котором заданы места отсутствия уточных нитей на ее наружной поверхности, после чего поверх наботанной оболочки, не снимая ее с оправки, набатывают наружную тканую оболочку; причем наработку их осуществляют таким

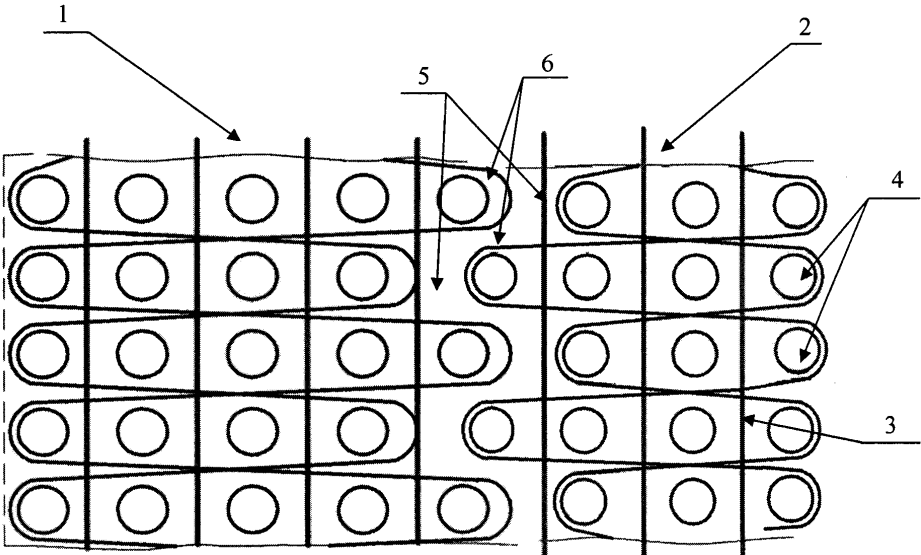
10 образом, что в кольцевые углубления внутренней оболочки входят кольцевые выступы наружной тканой оболочки и наоборот, кольцевые выступы внутренней оболочки входят в кольцевые углубления наружной оболочки, отличающийся тем, что при наботке наружной оболочки каркаса периодически принудительно производят поворот оправки вокруг своей оси в ту или иную сторону под углом до 10 градусов к

15 образующей наружной оболочки; и для усиления саржевого эффекта дополнительно формируют цепочки точечных уплотнений, которые получают путем перевода к наружной поверхности и обратно нитей основы в пределах одной или нескольких ячеек, локально расположенных вдоль нитей основы таким образом, что на поверхности и/или в толщине наружной оболочки возникают локальные участки с нитями,

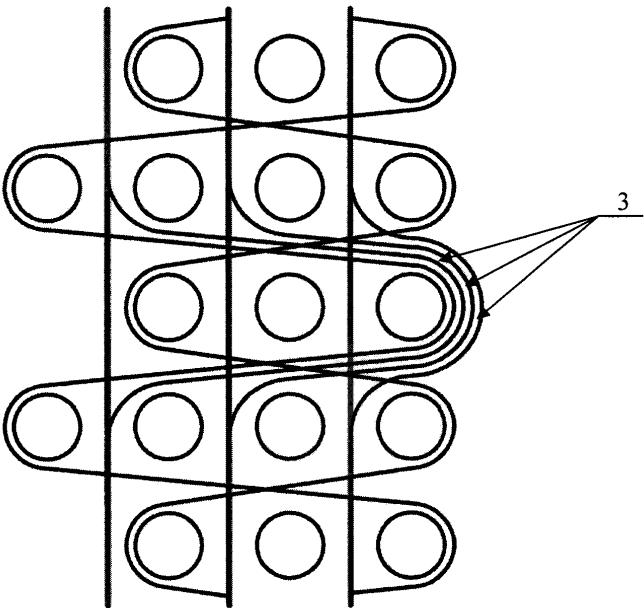
20 перпендикулярными ее поверхности.

3. Способ по п. 2, отличающийся тем, что внутреннюю оболочку каркаса или совместно с наружной аппретируют раствором эпоксидной смолы ЭД-20 с отвердителем ПЭПА в ацетоне.

1

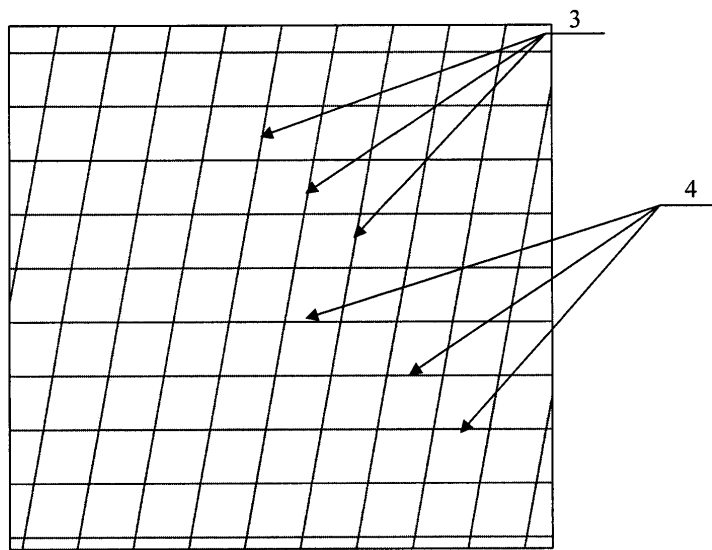


Фиг. 1

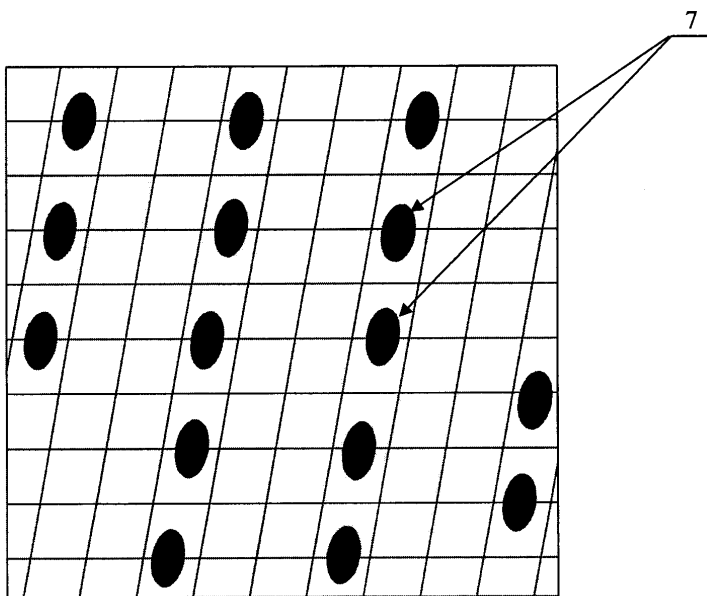


Фиг. 2

2



Фиг. 3



Фиг. 4