



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E04C 3/28 (2017.05); B29C 47/00 (2017.05)

(21)(22) Заявка: 2017108870, 16.03.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.03.2017

Дата регистрации:
06.02.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.03.2017

(45) Опубликовано: 06.02.2018 Бюл. № 4

Адрес для переписки:

614109, г. Пермь, ул. Калинина, 15, кв. 11,
Еговцеву Павлу Андреевичу

(72) Автор(ы):

Еговцев Павел Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Еговцев Павел Андреевич (RU)

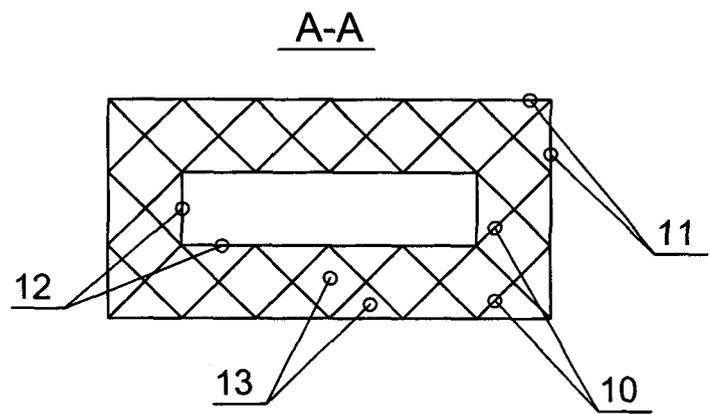
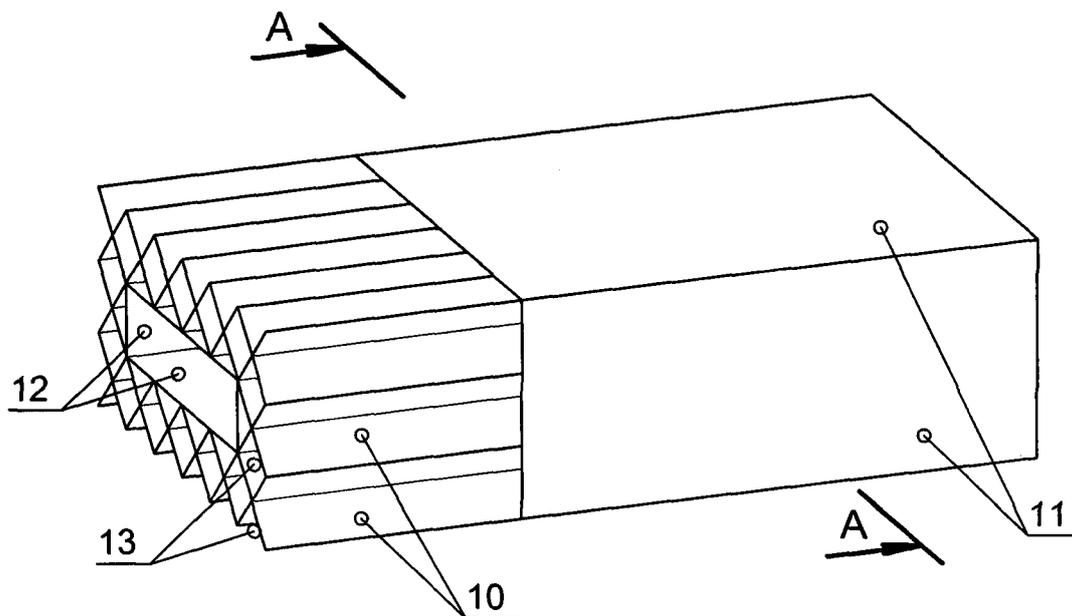
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2457945 C2, 10.08.2012. RU
2518378 C2, 10.06.2014. SU 1745109 A3,
30.06.1992. EA 977 B1, 28.08.2000. US
0005270092 A1, 14.12.1993. US 0008017212 B2,
13.09.2011.

(54) КОМПОЗИТНЫЕ ПРОФИЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ С СЕТЧАТОЙ СТРУКТУРОЙ (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к области строительной промышленности и предназначено для производства композитных профильных элементов с сетчатой структурой, придающей материалу жесткость на сжатие и на изгиб при малом весе. В настоящую группу изобретений входит девять вариантов: композитный профильный элемент полнотелый квадратного сечения с сетчатой структурой; композитный профильный элемент полнотелый прямоугольного сечения с сетчатой структурой; композитный профильный элемент полый квадратного сечения с сетчатой структурой; композитный профильный элемент полый прямоугольного сечения с сетчатой структурой; композитная двутавровая балка с сетчатой структурой; композитный швеллер с сетчатой структурой; композитный профильный элемент полый круглого сечения с сетчатой структурой; композитный профильный элемент полнотелый круглого сечения с сетчатой структурой; композитный угол с сетчатой структурой. Поставленная задача решается за счет того, что

композитные профильные элементы с сетчатой структурой выполнены из композита с заполнением сетчатой структурой между стенками граней. Композиты граней и сетчатой структуры выполнены из стекловолокна со связующим, или из углеродного волокна со связующим, или из базальтового волокна со связующим, или из многокомпонентного волокна со связующим. Направленность каналов сетчатой структуры по отношению к самому профильному элементу - продольная. Направленность волокон композита в стенках наружных граней по отношению к каналам сетчатой структуры может быть продольной, поперечной или под углом в зависимости от требуемых технических характеристик изделия. Также возможно выполнение стенок наружных граней из нескольких слоев композита с разным направлением волокон. Направленность волокон композита в стенках сетчатой структуры и в стенках внутренних граней (если имеются) по отношению к каналам - всегда продольная. 9 н. и 9 з.п. ф-лы, 4 ил.



ФИГ.3

RU 2643875 C1

RU 2643875 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E04C 3/28 (2006.01)
B29C 47/78 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E04C 3/28 (2017.05); B29C 47/00 (2017.05)

(21)(22) Application: **2017108870, 16.03.2017**

(24) Effective date for property rights:
16.03.2017

Registration date:
06.02.2018

Priority:

(22) Date of filing: **16.03.2017**

(45) Date of publication: **06.02.2018** Bull. № 4

Mail address:

**614109, g. Perm, ul. Kalinina, 15, kv. 11, Egovtsevu
Pavlu Andreevichu**

(72) Inventor(s):

Egovtsev Pavel Andreevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Egovtsev Pavel Andreevich (RU)

(54) **COMPOSITE PROFILE ELEMENTS WITH A GRID STRUCTURE (VERSIONS)**

(57) Abstract:

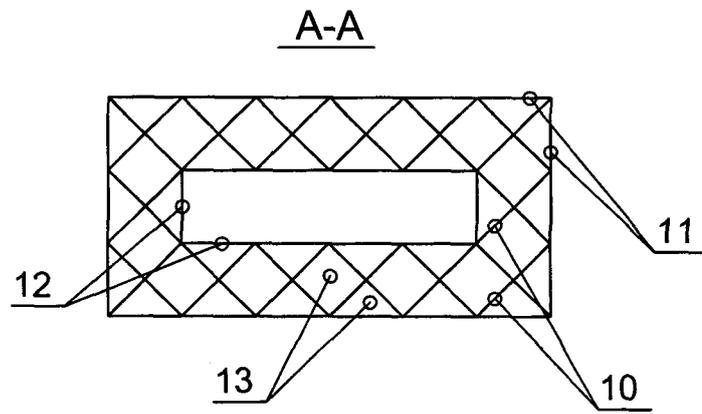
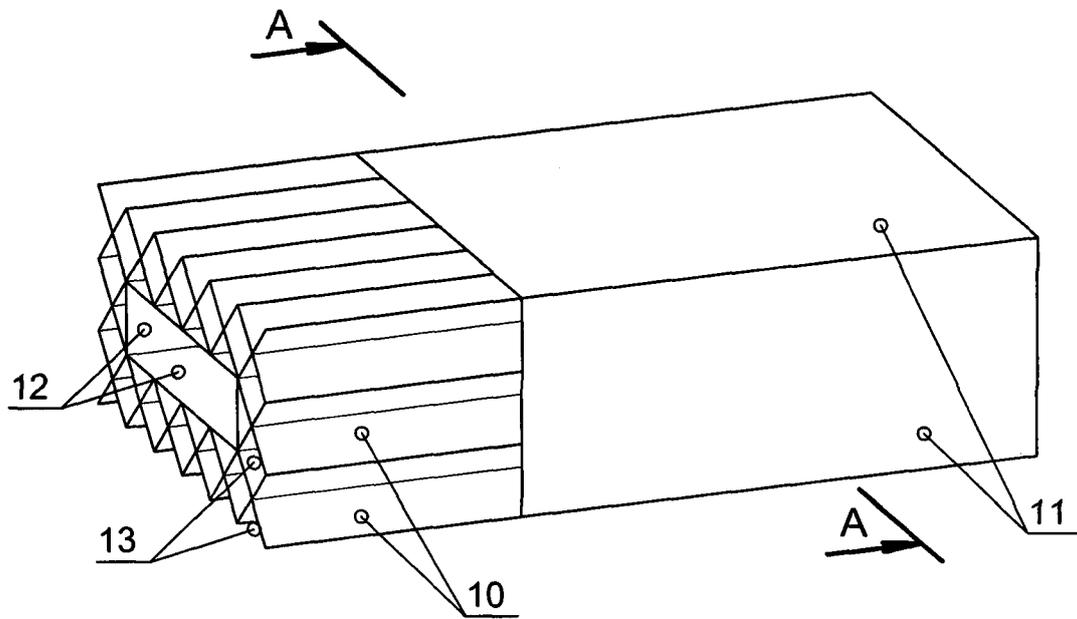
FIELD: construction.

SUBSTANCE: this group of inventions includes nine options: composite profile solid element square of cross-section with a grid structure; composite profile solid element of rectangular cross-section with a grid structure; composite profile hollow element of square section with a grid structure; composite profile hollow element of rectangular section with a grid structure; composite t-beam with a grid structure; composite channel with a grid structure; composite profile hollow element of circular cross section with a grid structure; composite profile solid element of round section with a grid structure; composite angle with a grid structure. The task is achieved by means of composite profile elements with a grid structure made of a composite filled with a grid structure between the walls of the faces. Composites of the faces and the grid structure

are made of fiberglass with a binder, or carbon fiber with a binder, or from a basalt fibre with a binder, or from multicomponent fiber with binder. The direction of the grid structure channels with respect to the very profile element is longitudinal. The direction of the composite fibers in the walls of the outer faces with respect to the grid structure channels can be longitudinal, transverse or at an angle, depending on the required technical characteristics of the product. It is also possible to make the outer faces walls of several composite layers with a different direction of fibers. The composite fibers direction in the walls of the grid structure and in the internal faces walls (if any) with respect to the channels is always longitudinal.

EFFECT: increasing the material compressive and bending stiffness at low weight.

18 cl., 4 dwg



ФИГ.3

RU 2643875 C1

RU 2643875 C1

Уровень техники

Группа изобретений относится к области строительной промышленности и предназначено для производства композитных профильных элементов с сетчатой структурой, придающей материалу жесткость на сжатие и на изгиб при малом весе.

5 В большинстве традиционных технологий при производстве профильных элементов широко используют древесину, металл, пластик (далее - «стандартные материалы») чем и обуславливается их характеристики. Наряду с неоспоримыми удобствами при использовании стандартных материалов их применение имеет ряд существенных ограничений, прежде всего - это подверженность коррозии, гниению, горению, высокая
10 стоимость. Также надо отметить, что металл - тяжелый материал, а древесина считается хоть и возобновляемым ресурсом, но на сегодняшний день вырубается больше лесов, чем выращивается, и эта тенденция сохранится еще на долгое время.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемой группе изобретений является традиционный способ, предусматривающий производство из стеклопластика
15 листового материала и профильных элементов с полнотелыми или с полнотелыми стенками, что сказывается на увеличении расхода стеклопластика и, соответственно, на увеличении цены конечной продукции.

Задача, на решение которой направлена заявленная группа изобретений, заключается в реализации изделия, отвечающего современным требованиям по стоимости,
20 технологичности изготовления, долговечности, удобству транспортировки и монтажа.

Раскрытие сущности изобретения

В настоящую группу изобретений входит девять вариантов:

первый вариант - композитный профильный элемент полнотелый квадратного сечения с сетчатой структурой;

25 второй вариант - композитный профильный элемент полнотелый прямоугольного сечения с сетчатой структурой;

третий вариант - композитный профильный элемент полый квадратного сечения с сетчатой структурой;

30 четвертый вариант - композитный профильный элемент полый прямоугольного сечения с сетчатой структурой;

пятый вариант - композитная двутавровая балка с сетчатой структурой;

шестой вариант - композитный швеллер с сетчатой структурой;

седьмой вариант - композитный профильный элемент полый круглого сечения с сетчатой структурой;

35 восьмой вариант - композитный профильный элемент полнотелый круглого сечения с сетчатой структурой;

девятый вариант - композитный угол с сетчатой структурой (см. ФИГ. 1).

Поставленная задача решается за счет того, что композитные профильные элементы с сетчатой структурой выполняются с заполнением полости между стенками граней
40 сетчатой структурой (см. ФИГ. 2, сетчатая структура показана схематично). Стенки граней и стенки сетчатой структуры выполняются из композитных материалов (композитов), состоящих: из стекловолокна и связующего, или из углеродного волокна и связующего, или из базальтового волокна и связующего, или из многокомпонентного волокна и связующего.

45 Параметры толщины стенок сетчатой структуры и толщины стенок граней рассчитываются и принимаются в зависимости от требуемых конечных параметров композитного профильного элемента с сетчатой структурой. На ФИГ. 3 изображен композитный профильный элемент полый прямоугольного сечения с сетчатой

структурой с обозначением частей.

Направленность каналов сетчатой структуры по отношению к самому профильному элементу - продольная. Направленность волокон композита в стенках наружных граней по отношению к каналам сетчатой структуры может быть продольной, поперечной или под углом в зависимости от требуемых технических характеристик изделия. Так же возможно выполнение стенок наружных граней из нескольких слоев композита с разным направлением волокон. Направленность волокон композита в стенках сетчатой структуры и в стенках внутренних граней (если имеются) по отношению к каналам - всегда продольная.

Изменяя ориентацию волокон композита в стенках наружных граней, можно в широких пределах регулировать механические свойства композитных профильных элементов с сетчатой структурой.

Предпочтительно, направленность волокон композита в стенках наружных граней композитных профильных элементах с сетчатой структурой варьировать для получения лучших качеств на изгиб профильного элемента.

Высокий технический результат заключается в оптимальном соотношении толщин стенок граней и стенок сетчатой структуры, а также оптимального поперечного размера каналов (ячеек) сетчатой структуры, что обеспечивает стойкость и прочность стенок сетчатой структуры и граней.

В данной группе изобретений применяются виды сетчатых структур по форме поперечных сечений каналов сетчатой структуры - ячеек: с формой квадрата, с формой ромба, с шестиугольной формой, с формой дельтоида (ромбоида), с формой треугольника, с комбинированной формой (совмещение разных форм ячеек в одной сетчатой структуре). Также следует отметить возможную неоднообразность рисунка поперечного разреза сетчатой структуры, так как при примыкании каналов сетчатой структуры к стенкам граней возможны усеченные формы ячеек или неоднообразность может быть продиктована требованиями технического результата.

Сущность группы изобретений поясняется чертежами, которые не охватывают и тем более не ограничивают весь объем притязаний данного технического решения, а являются лишь иллюстрирующими материалами частного случая выполнения:

на ФИГ. 1 - поперечные разрезы профильных элементов; под номером 1 - профильный элемент полнотелый квадратного сечения, под номером 2 - профильный элемент полнотелый прямоугольного сечения, под номером 3 - профильный элемент полый квадратного сечения, под номером 4 - профильный элемент полый прямоугольного сечения, под номером 5 - двутавровая балка, под номером 6 - швеллер, под номером 7 - профильный элемент полый круглого сечения, под номером 8 - профильный элемент полнотелый круглого сечения, под номером 9 - угол.

на ФИГ. 2 - поперечные разрезы композитных профильных элементов с сетчатой структурой. Сетчатая структура изображена схематично;

на ФИГ. 3 - композитный профильный элемент полый прямоугольного сечения с сетчатой структурой. Обозначение частей композитного профильного элемента с сетчатой структурой: под номером 10 - стенки сетчатой структуры, под номером 11 - стенки наружных граней, под номером 12 - стенки внутренних граней, под номером 13 - каналы сетчатой структуры. Поперечный разрез А-А;

на ФИГ. 4 - варианты исполнения композитных профильных элементов с сетчатой структурой: под номером 14 - поперечный разрез композитного профильного элемента полнотелого квадратного сечения с сетчатой структурой, 15 - поперечный разрез композитного профильного элемента полого квадратного сечения с сетчатой

структурой, 16 - поперечный разрез композитного профильного элемента полого прямоугольного сечения с сетчатой структурой, 17 - поперечный разрез композитного профильного элемента полнотелого прямоугольного сечения с сетчатой структурой, 18 - поперечный разрез композитной двутавровой балки с сетчатой структурой, 19 - поперечный разрез композитного профильного элемента полого круглого сечения с сетчатой структурой, 20 - поперечный разрез композитного швеллера с сетчатой структурой, 21 - поперечный разрез композитного профильного элемента полнотелого прямоугольного сечения с сетчатой структурой, 22 - поперечный разрез композитного угла с сетчатой структурой. Изобретение не ограничивается отображенными вариантами.

Осуществление изобретения

Композитные профильные элементы с сетчатой структурой изготавливаются двумя способами:

Первый способ - методом пултрузии;

Второй способ - комбинированный метод пултрузии с методом намотки.

При первом способе стенки сетчатой структуры и стенки граней композитных профильных элементов с сетчатой структурой изготавливаются одновременно, методом пултрузии. Волокна (стекловолокна или углеродные волокна или базальтовые волокна или многокомпонентные волокна) подаются от катушечной рамы до ванны со связующим, и затем проходят через нагретую фильеру. В фильере убираются излишки связующего, происходит профилирование стенок сетчатой структуры и стенок граней композитного профильного элемента с сетчатой структурой с отверждением связующего материала. После этого отвержденный профильный элемент автоматически обрезается на необходимые длины.

Из преимущества обсуждаемого процесса изготовления можно указать:

- быстрый процесс пропитки и отверждения композита, большая скорость изготовления;

- автоматизированное управление содержанием связующего в композите;

- хорошие структурные свойства профиля, так как имеет направленные волокна и высокое содержание волокон:

- закрытый процесс пропитки волокна.

При втором способе используется комбинация методов пултрузии и намотки. Суть этого метода изготовления композитного профильного элемента с сетчатой структурой заключается в том, что сетчатая структура и стенки внутренних граней (или без стенок внутренних граней, если композитный профильный элемент полнотельный) изготавливается методом пултрузии, а стенки наружных граней изготавливаются методом намотки на заранее изготовленную сетчатую структуру и стенки внутренних граней (или без стенок внутренних граней, если композитный профильный элемент полнотельный).

При намотке на заранее изготовленную сетчатую структуру со стенками внутренних граней (или без стенок внутренних граней, если композитный профильный элемент полнотельный) или заранее изготовленный композитный профильный элемент с сетчатой структурой, волокна (стекловолокна, или углеродные волокна, или базальтовые волокна, или многокомпонентные волокна) пропускаются через ванну со связующим, затем через натяжные валики, служащие для натяжения волокна и удаления излишков связующего с последующим наматыванием. Волокна наматываются на сетчатую структуру со стенками внутренних граней (или без стенок внутренних граней, если композитный профильный элемент полнотельный) или на изготовленный композитный

профильный элемент с сетчатой структурой с необходимым углом и скоростью намотки.

Из преимущества второго обсуждаемого процесса изготовления можно указать хорошие структурные свойства композитных профильных элементов с сетчатой структурой, так как волокна композита в стенках наружных граней могут иметь разную направленность и при исполнении стенок наружных граней композитного профиля в несколько слоев намотки направленность волокон можно варьировать для приобретения изготавливаемым композитным профилем необходимых качеств.

Также следует отметить возможность нанесения на стенки граней композитных профильных элементов с сетчатой структурой дополнительных материалов для придания необходимых визуальных качеств и защиты.

Таким образом, заявленные композитные профильные элементы с сетчатой структурой можно быстро и технологично изготавливать для замены профильных элементов из традиционных материалов, также композитный профильный элемент полнотелый или полый прямоугольного или квадратного сечения с сетчатой структурой может заменить в широком применении деревянную доску или деревянный брус соответственно.

(57) Формула изобретения

1. Композитный профильный элемент полнотелый квадратного сечения с сетчатой структурой, характеризующийся тем, что он выполнен из композитного материала, с заполнением сетчатой структурой между стенками граней, композиты граней и сетчатой структуры выполнены из стекловолокна со связующим, или из углеродного волокна со связующим, или из базальтового волокна со связующим, или из многокомпонентного волокна со связующим, каналы сетчатой структуры продольны по отношению к самому профильному элементу, волокна композита в стенках сетчатой структуры продольны по отношению к каналам сетчатой структуры, волокна композита в стенках наружных граней по отношению к каналам сетчатой структуры продольны или поперечны или под углом, наружные грани выполнены в один слой или несколько слоев с разным направлением волокон, изготовлен методом пултрузии или комбинированным методом пултрузии и намотки.

2. Композитный профильный элемент полнотелый квадратного сечения с сетчатой структурой по п. 1, отличающийся тем, что в нем применена сетчатая структура по форме поперечных сечений каналов сетчатой структуры - ячеек: с формой квадрата, или с формой ромба, или с шестиугольной формой, или с формой дельтоида (ромбоида), или с формой треугольника, или с комбинированной формой (совмещение разных форм ячеек в одной сетчатой структуре), возможно присутствие усеченных форм ячеек при примыкании каналов сетчатой структуры к стенкам граней.

3. Композитный профильный элемент полнотелый прямоугольного сечения с сетчатой структурой, характеризующийся тем, что он выполнен из композитного материала, с заполнением сетчатой структурой между стенками граней, композиты граней и сетчатой структуры выполнены из стекловолокна со связующим, или из углеродного волокна со связующим, или из базальтового волокна со связующим, или из многокомпонентного волокна со связующим, каналы сетчатой структуры продольны по отношению к самому профильному элементу, волокна композита в стенках сетчатой структуры продольны по отношению к каналам сетчатой структуры, волокна композита в стенках наружных граней по отношению к каналам сетчатой структуры продольны или поперечны или под углом, наружные грани выполнены в один слой или несколько слоев с разным направлением волокон, изготовлен методом пултрузии или комбинированным методом

пултрузии и намотки.

4. Композитный профильный элемент полнотелый прямоугольного сечения с сетчатой структурой по п. 3, отличающийся тем, что в нем применена сетчатая структура по форме поперечных сечений каналов сетчатой структуры - ячеек: с формой квадрата, или с формой ромба, или с шестиугольной формой, или с формой дельтоида (ромбоида), или с формой треугольника, или с комбинированной формой (совмещение разных форм ячеек в одной сетчатой структуре), возможно присутствие усеченных форм ячеек при примыкании каналов сетчатой структуры к стенкам граней.

5. Композитный профильный элемент полый квадратного сечения с сетчатой структурой, характеризующийся тем, что он выполнен из композитного материала, с заполнением сетчатой структурой между стенками граней, композиты граней и сетчатой структуры выполнены из стекловолокна со связующим, или из углеродного волокна со связующим, или из базальтового волокна со связующим, или из многокомпонентного волокна со связующим, каналы сетчатой структуры продольны по отношению к самому профильному элементу, волокна композита в стенках сетчатой структуры и в стенках внутренних граней продольны по отношению к каналам сетчатой структуры, волокна композита в стенках наружных граней по отношению к каналам сетчатой структуры продольны или поперечны или под углом, наружные грани выполнены в один слой или несколько слоев с разным направлением волокон, изготовлен методом пултрузии или комбинированным методом пултрузии и намотки.

6. Композитный профильный элемент полый квадратного сечения с сетчатой структурой по п. 5, отличающийся тем, что в нем применена сетчатая структура по форме поперечных сечений каналов сетчатой структуры - ячеек: с формой квадрата, или с формой ромба, или с шестиугольной формой, или с формой дельтоида (ромбоида), или с формой треугольника, или с комбинированной формой (совмещение разных форм ячеек в одной сетчатой структуре), возможно присутствие усеченных форм ячеек при примыкании каналов сетчатой структуры к стенкам граней.

7. Композитный профильный элемент полый прямоугольного сечения с сетчатой структурой, характеризующийся тем, что он выполнен из композитного материала, с заполнением сетчатой структурой между стенками граней, композиты граней и сетчатой структуры выполнены из стекловолокна со связующим, или из углеродного волокна со связующим, или из базальтового волокна со связующим, или из многокомпонентного волокна со связующим, каналы сетчатой структуры продольны по отношению к самому профильному элементу, волокна композита в стенках сетчатой структуры и в стенках внутренних граней продольны по отношению к каналам сетчатой структуры, волокна композита в стенках наружных граней по отношению к каналам сетчатой структуры продольны или поперечны или под углом, наружные грани выполнены в один слой или несколько слоев с разным направлением волокон, изготовлен методом пултрузии или комбинированным методом пултрузии и намотки.

8. Композитный профильный элемент полый прямоугольного сечения с сетчатой структурой по п. 7, отличающийся тем, что в нем применена сетчатая структура по форме поперечных сечений каналов сетчатой структуры - ячеек: с формой квадрата, или с формой ромба, или с шестиугольной формой, или с формой дельтоида (ромбоида), или с формой треугольника, или с комбинированной формой (совмещение разных форм ячеек в одной сетчатой структуре), возможно присутствие усеченных форм ячеек при примыкании каналов сетчатой структуры к стенкам граней.

9. Композитная двутавровая балка с сетчатой структурой, характеризующаяся тем, что она выполнена из композитного материала, с заполнением сетчатой структурой

между стенками граней, композиты граней и сетчатой структуры выполнены из стекловолокна со связующим, или из углеродного волокна со связующим, или из базальтового волокна со связующим, или из многокомпонентного волокна со связующим, каналы сетчатой структуры продольны по отношению к самому
5 профильному элементу, волокна композита в стенках сетчатой структуры продольны по отношению к каналам сетчатой структуры, волокна композита в стенках наружных граней по отношению к каналам сетчатой структуры продольны или поперечны или под углом, наружные грани выполнены в один слой или несколько слоев с разным направлением волокон, изготовлен методом пултрузии или комбинированным методом
10 пултрузии и намотки.

10. Композитная двутавровая балка с сетчатой структурой по п. 9, отличающаяся тем, что в ней применена сетчатая структура по форме поперечных сечений каналов сетчатой структуры - ячеек: с формой квадрата, или с формой ромба, или с
шестиугольной формой, или с формой дельтоида (ромбоида), или с формой
15 треугольника, или с комбинированной формой (совмещение разных форм ячеек в одной сетчатой структуре), возможно присутствие усеченных форм ячеек при примыкании каналов сетчатой структуры к стенкам граней.

11. Композитный швеллер с сетчатой структурой, характеризующийся тем, что он выполнен из композитного материала, с заполнением сетчатой структурой между
20 стенками граней, композиты граней и сетчатой структуры выполнены из стекловолокна со связующим, или из углеродного волокна со связующим, или из базальтового волокна со связующим, или из многокомпонентного волокна со связующим, каналы сетчатой структуры продольны по отношению к самому профильному элементу, волокна композита в стенках сетчатой структуры продольны по отношению к каналам сетчатой
25 структуры, волокна композита в стенках наружных граней по отношению к каналам сетчатой структуры продольны или поперечны или под углом, наружные грани выполнены в один слой или несколько слоев с разным направлением волокон, изготовлен методом пултрузии или комбинированным методом пултрузии и намотки.

12. Композитный швеллер с сетчатой структурой по п. 11, отличающийся тем, что
30 в нем применена сетчатая структура по форме поперечных сечений каналов сетчатой структуры - ячеек: с формой квадрата, или с формой ромба, или с шестиугольной формой, или с формой дельтоида (ромбоида), или с формой треугольника, или с комбинированной формой (совмещение разных форм ячеек в одной сетчатой структуре), возможно присутствие усеченных форм ячеек при примыкании каналов сетчатой
35 структуры к стенкам граней.

13. Композитный профильный элемент полый круглого сечения с сетчатой структурой, характеризующийся тем, что он выполнен из композитного материала, с заполнением сетчатой структурой между стенками граней, композиты граней и сетчатой структуры выполнены из стекловолокна со связующим, или из углеродного волокна
40 со связующим, или из базальтового волокна со связующим, или из многокомпонентного волокна со связующим, каналы сетчатой структуры продольны по отношению к самому профильному элементу, волокна композита в стенках сетчатой структуры и в стенках внутренних граней продольны по отношению к каналам сетчатой структуры, волокна композита в стенках наружных граней по отношению к каналам сетчатой структуры
45 продольны или поперечны или под углом, наружные грани выполнены в один слой или несколько слоев с разным направлением волокон, изготовлен методом пултрузии или комбинированным методом пултрузии и намотки.

14. Композитный профильный элемент полый круглого сечения с сетчатой структурой

по п. 13, отличающийся тем, что в нем применена сетчатая структура по форме поперечных сечений каналов сетчатой структуры - ячеек: с формой квадрата, или с формой ромба, или с шестиугольной формой, или с формой дельтоида (ромбоида), или с формой треугольника, или с комбинированной формой (совмещение разных форм ячеек в одной сетчатой структуре), возможно присутствие усеченных форм ячеек при примыкании каналов сетчатой структуры к стенкам граней.

15. Композитный профильный элемент полнотелый круглого сечения с сетчатой структурой, характеризующийся тем, что он выполнен из композитного материала, с заполнением сетчатой структурой между стенками граней, композиты граней и сетчатой структуры выполнены из стекловолокна со связующим, или из углеродного волокна со связующим, или из базальтового волокна со связующим, или из многокомпонентного волокна со связующим, каналы сетчатой структуры продольны по отношению к самому профильному элементу, волокна композита в стенках сетчатой структуры продольны по отношению к каналам сетчатой структуры, волокна композита в стенках наружных граней по отношению к каналам сетчатой структуры продольны или поперечны или под углом, наружные грани выполнены в один слой или несколько слоев с разным направлением волокон, изготовлен методом пултрузии или комбинированным методом пултрузии и намотки.

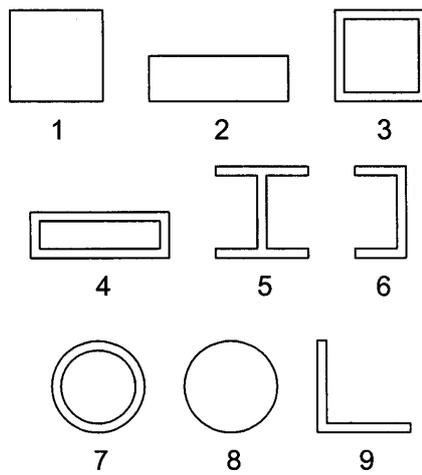
16. Композитный профильный элемент полнотелый круглого сечения с сетчатой структурой по п. 15, отличающийся тем, что в нем применена сетчатая структура по форме поперечных сечений каналов сетчатой структуры - ячеек: с формой квадрата, или с формой ромба, или с шестиугольной формой, или с формой дельтоида (ромбоида), или с формой треугольника, или с комбинированной формой (совмещение разных форм ячеек в одной сетчатой структуре), возможно присутствие усеченных форм ячеек при примыкании каналов сетчатой структуры к стенкам граней.

17. Композитный угол с сетчатой структурой, характеризующийся тем, что он выполнен из композитного материала, с заполнением сетчатой структурой между стенками граней, композиты граней и сетчатой структуры выполнены из стекловолокна со связующим, или из углеродного волокна со связующим, или из базальтового волокна со связующим, или из многокомпонентного волокна со связующим, каналы сетчатой структуры продольны по отношению к самому профильному элементу, волокна композита в стенках сетчатой структуры продольны по отношению к каналам сетчатой структуры, волокна композита в стенках наружных граней по отношению к каналам сетчатой структуры продольны или поперечны или под углом, наружные грани выполнены в один слой или несколько слоев с разным направлением волокон, изготовлен методом пултрузии или комбинированным методом пултрузии и намотки.

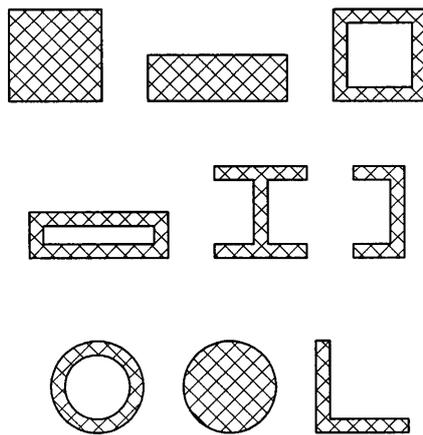
18. Композитный угол с сетчатой структурой по п. 17, отличающийся тем, что в нем применена сетчатая структура по форме поперечных сечений каналов сетчатой структуры - ячеек: с формой квадрата, или с формой ромба, или с шестиугольной формой, или с формой дельтоида (ромбоида), или с формой треугольника, или с комбинированной формой (совмещение разных форм ячеек в одной сетчатой структуре), возможно присутствие усеченных форм ячеек при примыкании каналов сетчатой структуры к стенкам граней.

Композитные профильные
элементы с сетчатой структурой
(варианты)

ФИГ.1

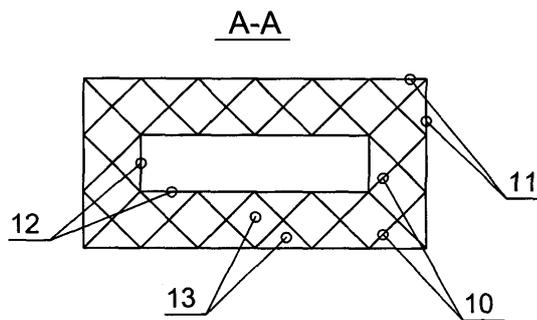
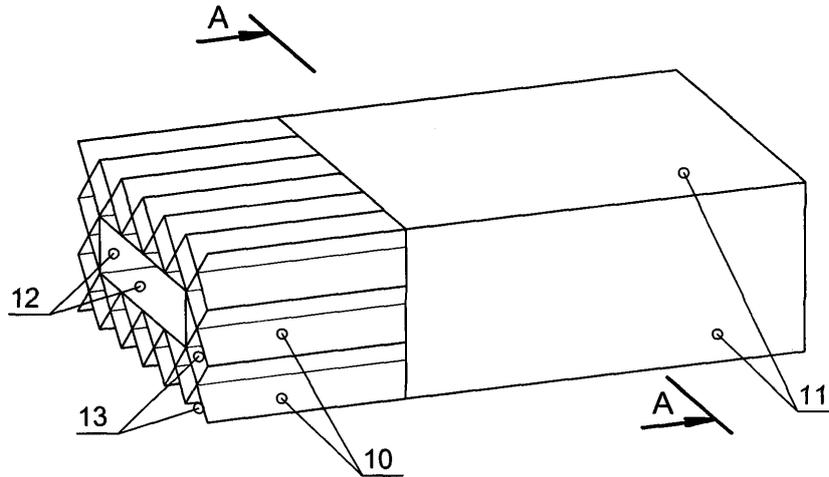


ФИГ.2



Композитные профильные
элементы с сетчатой структурой
(варианты)

ФИГ.3



Композитные профильные
элементы с сетчатой структурой
(варианты)

ФИГ.4

