

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **023958**

(13) **B2**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2016.07.29

(51) Int. Cl. *E04C 5/07* (2006.01)
E04C 5/04 (2006.01)

(45) Дата публикации и выдачи патента в измененном виде
2018.04.30

(21) Номер заявки
201300081

(22) Дата подачи заявки
2013.02.01

(54) **АРМАТУРНАЯ СЕТКА ИЗ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА**

(43) **2014.08.29**

(56) RU-C2-2430221
DE-B2-1484178
DE-B2-1484181
DE-B1-1484984

(96) **2013000010 (RU) 2013.02.01**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

**НИКОЛАЕВ ВАЛЕРИЙ
НИКОЛАЕВИЧ; НИКОЛАЕВ
ВИКТОР ВАЛЕРЬЕВИЧ (RU)**

(57) Изобретение относится к строительству, а именно к неметаллическим арматурным материалам, конкретнее - к арматурной сетке, которая используется для поверхностного упрочнения строительных конструкций, для уменьшения образования трещин, для укрепления грунта оснований зданий и сооружений и т.д. Техническим результатом является получение арматурной сетки из композитного материала с высокой прочностью соединения стержней сетки между собой. Арматурная сетка выполнена из композитных продольных и поперечных стержней, соединенных между собой посредством соединительного элемента из полимерного материала, например термопластичной пластмассы, содержащей волокнистый наполнитель, либо терморезактивной смолы, содержащей волокнистый наполнитель. Соединительный элемент может иметь форму цилиндра, шара или многогранника.

B2

023958

023958

B2

Изобретение относится к строительству, а именно к неметаллическим арматурным материалам, конкретнее - к арматурной сетке, которая используется для поверхностного упрочнения строительных конструкций, для уменьшения образования трещин, для укрепления грунта оснований зданий и сооружений и т.д. Для этих целей сетки должны располагаться как можно ближе к армируемой поверхности. В случае металлической сетки это труднодостижимо, так как она должна иметь защитный слой, например, бетона. В случае выполнения сетки из композитных материалов данное ограничение отсутствует, так как для композита защитный слой не требуется.

Технологии изготовления металлической сетки давно разработаны (сварка, проволочное, тканевое переплетение и т.д.). Эти способы позволяют получить прочное соединение мест пересечения стержней сетки.

В случае выполнения арматурной сетки из композита применение известных приемов затруднительно ввиду специфических свойств композитных материалов (невозможность сварки, сложность изготовления композитных стержней волнообразной формы и т.д.). Однако в этом случае встает проблема недостаточной прочности соединения продольных и поперечных стержней из композитных материалов, так как они большей частью выполняются клеевым способом, при этом площадь клеевого соединения стержней незначительна, а прочность клеевого соединения значительно уступает сварному соединению.

Известна заявка Китая № 101435199, В29С70/34, опубл. 20.05.2009, в которой описана сетка из термопластичного материала, армированного волокнами. Сетка представляет собой продольные и поперечные стержни, внутри которых находятся армирующие волокна, покрытие термопластичным полимером. Продольные и поперечные стержни нагреваются в местах контакта. Верхние слои термопластичного материала обоих видов стержней расплавляются в месте их контакта, после чего места контакта прокатываются роликом для создания прижимающего усилия, в результате чего образуется их прочное соединение. Затем сетку охлаждают. Поскольку пропитка волокон термопластичным материалом происходит неоднородно (с образованием полостей, комков, трещин и пр.), наружный слой термопластичного материала, необходимый для приклеивания стержней друг к другу, может быть недостаточным для получения прочного соединения. Также небольшой площади контакта между двумя стержнями недостаточно для качественного приклеивания стержней друг к другу.

Аналогом заявленного технического решения является также арматурная сетка из композитного материала по патенту РФ № 2430221, Е04С 5/07, опубл. 27.09.2011. Арматурная сетка состоит из продольных стержней и поперечного стержня, зигзагообразно уложенного на продольные стержни. Крепление перекрестных соединений производят взаимным вдавливанием продольных и поперечного стержней. При вдавливании происходит деформация сечений стержней и преобразование круглой формы сечения в овальную. Кроме того, в эту зону выделяется полимерное связующее из стержней, которое после полимеризации и отверждения обеспечивает неразъемное, прочное перекрестное соединение стержней. Возможны следующие комбинации: отвержденные и неотвержденные стержни либо все неотвержденные стержни. Однако получение перекрестного соединения стержней происходит в условиях перемещения сетки по технологической линии, что приводит к уменьшению силы сцепления. На месте пересечения стержней неотвержденный стержень деформируется, что приводит к уменьшению его прочности. Полученная при этом поверхность контакта недостаточна для образования прочного неразъемного соединения даже с учетом выделения из стержней полимерного связующего.

В качестве прототипа для арматурной сетки выбрана заявка РФ № 2008113914, Е04С 5/07, опубл. 20.10.2009. Сетка состоит арматурных стержней, усиленных волокнами синтетического материала, соединенных волокнами, которые уложены в матрицу из синтетического материала и многократно обмотаны вокруг арматурных стержней. Поскольку продольные и поперечные стержни представляют собой круг в поперечном сечении, точка их касания имеет малую площадь контакта, что снижает прочность сетки, особенно сдвиговую прочность.

Техническим результатом изобретения является получение арматурной сетки из композитного материала с высокой прочностью соединения стержней сетки между собой.

Технический результат достигается тем, что арматурная сетка выполнена из перекрестно соединенных между собой отвержденных продольных и поперечных стержней из стеклопластика, базальтопластика или углепластика и содержит соединительный элемент, выполненный из полиэтилена, полистирола, полиамида или полиэфирной смолы ПН-1 литьем под давлением непосредственно в местах пересечения указанных стержней, конструкционно полностью охватывая их в виде неразъемного соединения. При этом материал соединительного элемента содержит наполнитель в виде стекловолокна, мела и каолина. Соединительный элемент может быть выполнен в виде цилиндра, шара или многогранника.

Сущность технического решения поясняется чертежом, где показан фрагмент арматурной сетки с перекрестным соединением стержней.

На чертеже показан фрагмент арматурной сетки, выполненной из продольных стержней 1 и поперечных стержней 2, причем и те и другие изготовлены из композитного материала (например, отвержденных стеклопластика, углепластика, базальтопластика). Продольные и поперечные стержни расположены в разных плоскостях с минимальным зазором между ними и соединены посредством пластикового соединительного элемента 3. Сверху соединительного элемента 3 расположен литник 4.

Сетку изготавливают следующим образом. Поперечные стержни 2 располагают сверху или снизу по отношению к продольным стержням 1. Каждое полученное пересечение стержней помещают в полую форму в виде цилиндра, шара и т.д. Затем внутри этой формы впрыскивают (например, с помощью термопласт-автоматов) расплавленную термопластичную пластмассу (например, полиэтилен), причем она может содержать наполнитель в виде волокнистого материала (например, стекловолокно). При остывании она отверждается, образуя прочное перекрестное неразъемное соединение стержней в виде соединительного элемента 3, соответственно в форме цилиндра, шара, многогранника. Полученное соединение имеет большую поверхность контакта стержней благодаря охватывающему их соединительному элементу 3. При формировании соединительного элемента образуется литник 4. Традиционно его наличие приводит к негативным последствиям, поэтому его, как правило, удаляют. В нашем случае за счет литников появляется возможность фиксации сетки на армируемой поверхности бетона.

Вместо расплавленной пластмассы может быть использована быстротвердеющая термореактивная смола (например, быстротвердеющая ненасыщенная полиэфирная смола, в частности ПН-1), содержащая наполнитель (например, коалин, мел и пр.), которую впрыскивают в полую форму каким-либо инжектором (шприц и т.п.). Как термопластичная пластмасса, так и термореактивная смола могут быть в виде монолита (одна фаза) либо пены (две фазы). В первом случае конструкция арматурной сетки будет более жесткой, а во втором - более подвижной, что расширяет область ее применения, например, для криволинейных поверхностей.

Прочность перекрестного соединения арматурной сетки зависит от природы полимера: его адгезии к материалу композитного стержня, от его прочности (твердости, ударной твердости), температуры стеклования и пр.

При прочих равных условиях прочность соединения стержней зависит также от размера соединительного элемента, размера и формы стержней.

Стержни могут быть различного сечения: круглые, овальные, прямо- и многоугольные и т.д. В сечении стержни могут быть от 0,1 до 500 мм².

Поверхность стержней может быть гладкой либо со спиральной или крестообразной навивкой, т.е. рельеф поверхности стержней может быть любым, а также иметь сверху абразивное покрытие (например, песчаное).

Ячейки могут иметь размер от 5x5 мм и менее до 500x500 мм и более, иметь различную форму (прямоугольные, ромбовидные, многогранные и пр.) в соответствии с требованием заказчика.

Примеры изготовления арматурных сеток из композитного материала.

Пример 1.

Продольные и поперечные гладкие стержни круглого сечения выполнены из стеклопластика диаметром 2 мм. В качестве связующего использована термореактивная полиэфирная смола. Размер ячеек 50x50 мм. Соединительный элемент цилиндрической формы, диаметр 8 мм и высота 10 мм. Материал соединительного материала - полистирол.

Пример 2.

Продольные стержни выполнены из стеклопластика и имеют спиральную навивку полиэфирной нитью. Диаметр стержней 4 мм. Поперечный стержень выполнен из углепластика. В качестве связующего в продольных и поперечных стержнях использован эпоксидный компаунд. Размер ячеек 100x100 мм. Соединительный элемент цилиндрической формы, диаметр 12 мм и высота 14 мм. Материал соединительного материала - стеклонаполненный (15%) полиамид.

Пример 3.

Продольные круглые стержни выполнены из базальтопластика с эпоксидным связующим и песчаным напылением. Диаметр 6 мм. Поперечный стержень выполнен из стеклопластика на эпоксидном связующем, в сечении имеет овальную форму с эксцентриситетом 2 мм и радиусом закругления 3 мм. Имеет песчаное напыление. Размер ячеек 150x200 мм. Соединительный элемент шарообразной формы, диаметр 12 мм. Материал соединительного материала - быстротвердеющая ненасыщенная полиэфирная смола.

Пример 4.

Продольные стержни квадратного сечения размером 6x6 мм выполнены из стеклопластика. В качестве связующего использована термореактивная полиэфирная смола. Поперечный стержень прямоугольного сечения 6x8 мм выполнен из стеклопластика на полиэфирном связующем. Размер ячеек 200x200 мм. Соединительный элемент кубической формы с длиной грани 20 мм. Материал соединительного материала - полиэтилен.

Прочность арматурной сетки определяется при ее падении с высоты 1 м и 5 м.

В таблице приведены результаты испытания сеток на прочность при падении.

Пример	Материал соединительного элемента / Материал стержней	Сохранность (в %) перекрестных соединений при падении с высоты (в метрах)	
		1	5
1.	Полистирол / Стеклопластик	100	98
2.	Полиамид / Стекло	100	100
3.	Полиэфирная смола / Базальтопластик	100	100
4.	Полиэтилен / Стеклопластик	100	98

Испытания показали, что арматурные сетки, изготовленные из композитных стержней разной геометрии, сечения и физико-механических свойств, благодаря полученным перекрестным соединениям посредством соединительного элемента обладают высокими физико-механическими свойствами и требуемой прочностью соединений стержней.

Таким образом, достигнут заявленный технический результат: получена арматурная сетка из композитного материала с высокой прочностью соединения стержней сетки между собой.

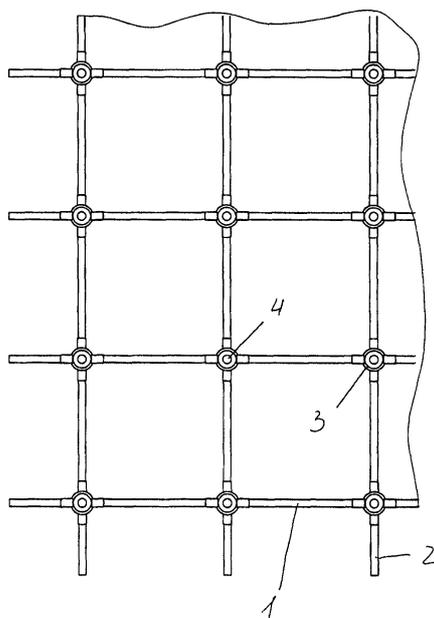
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Арматурная сетка, выполненная из перекрестно соединенных между собой отвержденных продольных и поперечных стержней из стеклопластика, базальто-пластика или углепластика, отличающаяся тем, что содержит соединительный элемент, выполненный из полиэтилена, полистирола, полиамида или полиэфирной смолы ПН-1 литьем под давлением непосредственно в местах пересечения указанных стержней, конструктивно полностью охватывая их в виде неразъемного соединения.

2. Арматурная сетка по п.1, отличающаяся тем, что материал соединительного элемента содержит наполнитель.

3. Арматурная сетка по п.2, отличающаяся тем, что наполнитель представляет собой стекловолокно, мел и каолин.

4. Арматурная сетка по п.2, отличающаяся тем, что соединительный элемент выполнен в виде цилиндра, шара или многогранника.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2