



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011108708/03, 10.03.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.03.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.03.2011

(45) Опубликовано: 27.07.2012 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 73891 U1, 10.06.2008. RU 52035 U1,
10.03.2006. US 2006230706 A1, 19.10.2006.

Адрес для переписки:

125599, Москва, ул. Бусиновская горка, 1,
корп.1, кв.187, Т.Н. Пересторониной

(72) Автор(ы):

**Пекин Дмитрий Анатольевич (RU),
Прилуцкий Олег Григорьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Пекин Дмитрий Анатольевич (RU),
Прилуцкий Олег Григорьевич (RU)****(54) ПЛИТНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительства, в частности к плитной строительной конструкции. Технический результат заключается в снижении стоимости и повышении надежности. Плитная строительная конструкция содержит бетонное тело, внутри которого расположен сборный сердечник и арматурный каркас. Сердечник выполнен из рядов вертикальных металлических пластин, установленных на высоту сечения бетонного тела. Пластины скомпонованы между собой в решетчатую структуру из перекрестно расположенных рядов. Пластины имеют отверстия, в которых расположены армирующие элементы арматурного каркаса. Пластины выполнены с

выпуском, расположенным над бетонным телом. Выпуски пластин жестко соединены со смежными верхними металлическими листовыми элементами, уложенными по верхней поверхности бетонного тела. В месте их соединения образованы сдвоенные армирующие пояса. Сердечник выполнен с возможностью образования в зоне наибольших нормальных напряжений бетонного тела горизонтального ряда из дополнительных металлических листовых элементов. Дополнительные листовые элементы жестко соединены со смежными вертикальными пластинами с образованием в месте их соединения дополнительных сдвоенных армирующих поясов. 7 з.п. ф-лы, 9 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E04B 5/43 (2006.01)
E04C 2/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011108708/03, 10.03.2011**

(24) Effective date for property rights:
10.03.2011

Priority:

(22) Date of filing: **10.03.2011**

(45) Date of publication: **27.07.2012 Bull. 21**

Mail address:

**125599, Moskva, ul. Businovskaja gorka, 1,
korp.1, kv.187, T.N. Perestoroninoj**

(72) Inventor(s):

**Pekin Dmitrij Anatol'evich (RU),
Prilutskij Oleg Grigor'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Pekin Dmitrij Anatol'evich (RU),
Prilutskij Oleg Grigor'evich (RU)**

(54) **SLAB BUILDING STRUCTURE**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: slab building structure comprises a concrete body, inside which an assembled core and a reinforcement frame are arranged. The core is made of rows of vertical metal plates installed along the height of the concrete body section. Plates are assembled to each other into a grid structure from crosswise arranged rows. Plates have holes, where reinforcing elements of the reinforcement frame are installed. Plates are arranged with a protrusion arranged above the concrete body. Plate protrusions

are rigidly fixed with adjacent upper metal sheet elements laid along the upper surface of the concrete body. In the place of their connection there are doubled reinforced belts. The core is made with the possibility to generate a horizontal row of additional metal sheet elements in the area of highest normal stresses of the concrete body. Additional sheet elements are rigidly connected with adjacent vertical plates to form additional doubled reinforcement belts in the place of their connection.

EFFECT: reduction of cost and higher reliability.
8 cl, 9 dwg

RU 2 4 5 7 3 0 2 C 1

RU 2 4 5 7 3 0 2 C 1

Изобретение относится к области строительства, а именно к плитным строительным конструкциям, и может быть использовано в железобетонных конструкциях фундаментных плит и панелей, безбалочных плит перекрытий и покрытий, ленточных и столбчатых фундаментах, плитах пола по грунту, ростверках, используемых при возведении зданий различного назначения и промышленных сооружений, а также может быть применена при строительстве дорожных и аэродромных покрытий, возведении мостов и т.п.

Анализ существующих технических решений в указанной области показал, что известна конструкция безбалочного железобетонного перекрытия, содержащая бетонное тело, внутри которого расположен сборный сердечник из вертикальных металлических пластин с отверстиями, и из арматурного каркаса, выполненного из позиционированных напряженных и/или ненапряженных армирующих элементов, расположенных в отверстиях пластин (Патент РФ на изобретение №2194825, МПК: E04B 5/43, опубл. 20.12.2002 г., бюл. №35).

Невозможность достижения указанным техническим решением технического результата, достигаемого заявляемой конструкцией обуславливается тем, что вертикальные металлические пластины располагаются в зонах от грани колонны к плите перекрытия на расстоянии $2h$, где h - толщина плиты, которое является недостаточным для надежной работы конструкции, при этом компоновка пластин выполнена в виде четырех уголков, не связанных между собой, что приводит к их работе только на срез, а использование пластин не по всей толщине бетонного тела приводит к отсутствию связи между нижней и верхней сетками продольной арматуры, возможному образованию сколов бетона в месте горизонтального контакта пластин и бетона, необходимостью дополнительно обеспечивать совместную работу усилительных пластин и бетона, а также вклад усилительных пластин аналога в несущую способность на изгиб отсутствует.

Таким образом, конструкция аналога обладает недостаточной эксплуатационной надежностью и требует конструктивной доработки, что делает ее дорогостоящей.

Известна строительная конструкция пола, плита которого содержит бетонное тело, внутри которого расположен сборный сердечник из рядов вертикальных металлических пластин с прорезями, установленных на высоту сечения бетонного тела и скомпонованных между собой посредством прорезей в решетчатую структуру из перекрестно расположенных рядов, а также верхние металлические листовые элементы, уложенные по верхней поверхности бетонного тела, жестко соединенные посредством сварки с вертикальными металлическими пластинами (патент Японии №3800328 В2 2003253798 А, МПК: E04B 5/29, опубл. ИСМ, выпуск 60, №10/2007 г., стр.73).

Невозможность достижения аналогом технического результата, обеспечиваемого заявляемой конструкцией, обуславливается тем, что вертикальные металлические пластины выполнены с верхней полочкой в виде уголков, к которой прикрепляются посредством сварки электрозаклепками верхние металлические листовые элементы, вследствие чего их место соединения не проходит по вертикальной плоскости пластины, что приводит к возникновению трещин в бетонном теле. Для избежания этого в конструкции аналога предусмотрено наличие подстраховочных элементов. Однако и выполнение вертикальных металлических пластин с верхними полочками, и наличие подстраховочных элементов, установка которых технологически сложна, приводят к увеличению стоимости изделия. Кроме того, приварка листовых элементов к пластинам только в точках соединения пластин, а также отсутствие арматурного

каркаса снижают несущую способность плиты, что ограничивает область ее применения.

Из известных устройств наиболее близким к заявляемому является устройство плитной железобетонной конструкции, содержащей бетонное тело, внутри которого расположен сборный сердечник из рядов вертикальных металлических пластин с отверстиями, установленных на высоту сечения бетонного тела и скомпонованных между собой в решетчатую структуру из перекрестно расположенных рядов, и из арматурного каркаса, выполненного из позиционированных напряженных и/или ненапряженных армирующих элементов, расположенных в отверстиях пластин (Патент РФ на полезную модель №73891, МПК6 E04B 5/43, опубл. 10.06.2008 г., Бюл. №16).

Невозможность достижения прототипом технического результата, обеспечиваемого заявляемой конструкцией, обуславливается тем, что в ней ограничена возможность размещения требуемого количества продольной растянутой арматуры в связи с ограничением расстояния в свету между стержнями, а также необходимостью устройства большого количества отверстий, что увеличивает трудоемкость изготовления и монтажа, и, следовательно, приводит к увеличению стоимости изделия. Одновременно при значительных поперечных нагрузках вертикальные пластины в растянутой зоне переходят из упругой стадии работы в пластическую, что может привести к наличию остаточных пластических деформаций, образованию трещин и хрупкому разрушению вертикальных сварных швов соединения пластин, что также сказывается на ее эксплуатационной надежности и приводит к необходимости проведения дополнительных конструктивных мероприятий, связанных с дополнительными материальными затратами.

Технической задачей, на которую направлена данная конструкция, является снижение стоимости конструкции с одновременным повышением ее эксплуатационной надежности, обусловленной повышением жесткости и несущей способности.

При решении поставленной задачи был достигнут технический результат, заключающийся в использовании металлических листовых элементов, укладываемых на верхней поверхности бетонного тела и жестко соединяемых с расположенными в бетонном теле вертикальными металлическими пластинами через их выпуски над бетоном, а также посредством обеспечения возможности их соединения в зонах наибольших нормальных напряжений в самом бетоне, с образованием армирующих поясов. Такая конструкция позволяет снизить при заданной несущей способности расход арматуры плитной конструкции за счет частичной замены требуемой площади стержневой арматуры (либо уменьшение диаметра стержней арматуры, либо уменьшение количества стержней) периодического профиля и трудоемкость ее монтажа на более дешевые металлические пластины, которые сами являются армоконструкцией, позволяющей одновременно создать армопояса как сверху плиты, так и в бетонном теле. Одновременно укладка по поверхности бетонного тела металлических листовых элементов с армирующими поясами между ними, расположенных в одном или перекрестных направлениях, связанных с вертикальными пластинами, позволяет повысить жесткость и эксплуатационную надежность. Кроме того, конструкция разработана с возможностью при увеличении силового воздействия на плитную конструкцию дополнительного армирования бетонного тела в зонах его наибольших нормальных напряжений, путем замены требуемой дополнительной стержневой арматуры на дополнительные металлические листовые элементы с созданием дополнительных армопоясов. Такая плитная строительная конструкция

позволяет уменьшить нормальные, например, растягивающие напряжения, действующие в пластинах, и тем самым повысить жесткость и эксплуатационную надежность. При этом монтаж на поверхности бетонного тела металлических листовых элементов обходится дешевле, нежели монтаж того же объема стержневой арматуры в теле бетона. Кроме того, при укладке металлических листовых элементов на значительную площадь поверхностей плиты (нижнюю и верхнюю) повышается несущая способность и жесткость конструкции.

Сущность заявляемого технического решения заключается в том, что плитная строительная конструкция содержит бетонное тело, внутри которого расположен сборный сердечник из рядов вертикальных металлических пластин с отверстиями, установленных на высоту сечения бетонного тела и скомпонованных между собой в решетчатую структуру из перекрестно расположенных рядов, и из арматурного каркаса, выполненного из позиционированных напряженных и/или ненапряженных армирующих элементов, расположенных в отверстиях пластин.

Новым в конструкции является то, что вертикальные металлические пластины, расположенные, по меньшей мере, в одном, образующем решетчатую структуру, направлении, выполнены с выпуском не более оптимальной высоты, расположенным над бетонным телом и жестко соединенным с соответствующими смежными верхними металлическими листовыми элементами, уложенными по верхней поверхности бетонного тела, по меньшей мере, одним горизонтальным рядом, посредством образования в месте их соединения сдвоенных армирующих поясов, а сборный сердечник выполнен с возможностью образования до омоноличивания бетоном в, по меньшей мере, одной зоне наибольших нормальных напряжений бетонного тела, по меньшей мере, одного горизонтального ряда из дополнительных металлических листовых элементов, жестко соединенных с соответствующими смежными вертикальными металлическими пластинами, с образованием в месте их соединения дополнительных сдвоенных армирующих поясов.

Кроме того, перекрестие расположенные ряды из вертикальных металлических пластин могут быть скомпонованы друг относительно друга в двух взаимно перпендикулярных направлениях, а вертикальные металлические пластины могут быть выполнены с прорезями для взаимной установки друг в друга соответствующих смежных пластин сетки.

Позиционированные армирующие элементы могут быть выполнены в виде металлических стержней круглого или составного поперечного сечения.

Соответствующие отверстия смежных вертикальных металлических пластин могут быть выполнены на разных горизонтальных уровнях для свободного прохождения установленных в них позиционированных армирующих элементов друг относительно друга.

Образование сдвоенных армирующих поясов при жестком соединении металлических листовых элементов соответственно с выпусками и с вертикальными металлическими пластинами в зоне наибольших нормальных напряжений может осуществляться посредством их сварки.

Металлические листовые элементы могут быть выполнены стальными.

Оптимальная высота каждого выпуска может быть сложена из суммы максимально-допустимых перепадов верхней поверхности бетона, толщины металлических листовых элементов, катетов сварных швов и конструктивного запаса.

Плитная строительная конструкция представлена на чертежах, где изображено на: Фиг.1 - вид конструкции в плане с односторонним расположением выпусков;

Фиг.2 - вид конструкции в плане с перекрестным расположением выпусков;

Фиг.3 - поперечный разрез А-А на Фиг.1;

Фиг.4 - продольный разрез Б-Б на Фиг.2;

Фиг.5 - вид незабетонированного сердечника в плане;

5 Фиг.6 - вид конструкции на Фиг.4 с нижним дополнительным рядом в зоне наибольших нормальных напряжений в продольном разрезе;

Фиг.7 - пример выполнения продольной вертикальной металлической пластины, расположенной вдоль плитной конструкции;

10 Фиг.8 - пример выполнения поперечной вертикальной металлической пластины, расположенной поперек плитной конструкции;

Фиг.9 - узел В на Фиг.3 в увеличенном масштабе.

Плитная строительная конструкция выполнена сталежелезобетонной и содержит бетонное тело 1 плиты 2, внутри которого расположен сборный сердечник 3, выполненный в виде решетчатой структуры, состоящей из перекрестно расположенных рядов вертикальных металлических пластин 4 и стержневого арматурного каркаса 5. Ряды вертикальных металлических пластин 4 расположены предпочтительно по продольным направлениям плитной конструкции и скомпонованы друг относительно друга взаимно перпендикулярно. Вертикальные пластины 4 установлены на высоту вертикального сечения бетонного тела Н (Фиг.6) и выполнены с отверстиями 6 круглой формы и с, предпочтительно, прорезями 7 для сборочного монтажа смежных разнонаправленных пластин в решетчатую структуру и их взаимной установки друг в друга. При этом прорези пластин одного направления расположены снизу, а другого направления - сверху (Фиг.7 и 8) или одновременно сверху и снизу. Отверстия и прорези предварительно вырезаны в пластинах в заводских условиях и, предпочтительно, с равными промежутками. Отверстия 6 располагаются, преимущественно, в два горизонтальных ряда на каждой 20 однаправленной пластине 4.

30 Арматурный каркас 5 содержит напряженные и/или ненапряженные армирующие элементы, выполненные в виде продольных 8 и 9 металлических стержней круглого или составного (в случае использования канатов, прядей и т.п.) поперечного сечения, которые позиционированы путем расположения их в соответствующих отверстиях 6 35 вертикальных пластин 4. При этом соответствующие отверстия в смежных 10 и 11 вертикальных пластинах в каждой ячейке 12 решетки сердечника выполнены на разных горизонтальных уровнях для свободного прохождения установленных в них позиционированных армирующих элементов друг через друга. Оппозитно 40 расположенные пластины ячейки 12 выполнены с соответствующими отверстиями на одинаковых горизонтальных уровнях.

Вертикальные металлические пластины 4 выполнены над бетонным телом с выпуском 13, расположенным по нижней линии 14 их соприкосновения (Фиг.1 и 4). Выпуски могут быть расположены, по меньшей мере, в одном образующем 45 решетчатую структуру направлении, например продольном (Фиг.1). Возможно, в зависимости от длин пролетов, выполнение выпусков и по другому направлению, либо в виде решетчатой структуры, соответствующей структуре из вертикальных пластин, омоноличенных в бетоне (Фиг.2, 3 и 4). Выпуски 13 жестко соединены с 50 соответствующими смежными верхними металлическими листовыми элементами 15, выполненными в виде листов из стали. Листы 15 уложены по верхней поверхности бетонного тела, по меньшей мере, одним верхним усилительным горизонтальным рядом и соединены каждый с соответствующими смежными выпусками посредством,

например, сварки с образованием в месте их соединения сдвоенных армирующих поясов 16 и 17. При этом выпуски оказываются посередине армирующих поясов. Наличие таких поясов совместно с металлическими листовыми элементами позволяют при сохранении той же несущей способности плитной конструкции, что и у прототипа, сократить расход армоконструкций внутри бетонного тела за счет уменьшения диаметров стержней или уменьшения их количества и даже одновременно увеличить жесткость плитной конструкции. Высота выпусков 13 (Фиг.9) выполнена не более оптимальной высоты h_L , которая может быть сложена из суммы максимально допустимых перепадов a верхней поверхности бетона, например 20 мм, выбранной толщины b металлических листовых элементов, например 10 мм, катетов c сварных швов, например 6 мм, и конструктивного запаса d , например 4 мм. Как показала практика требуемая величина h_L исходя из конструктивных параметров составляет не более 100 мм при ограничении максимального силового воздействия на плитную конструкцию до 2000 кг/м^2 .

На практике по требованию заказчика силовое воздействие на плитную конструкцию может превышать эту величину и может составлять значение, например, более 2000 кг/м^2 . В этом случае v , по меньшей мере, одной зоне наибольших нормальных напряжений бетонного тела сборный сердечник выполняется с возможностью дополнительного монтирования, по меньшей мере, одного горизонтального ряда, состоящего из дополнительных металлических листовых элементов 18 (Фиг.6), жестко соединенных с соответствующими смежными вертикальными металлическими пластинами посредством, например, сварки до укладки бетонной смеси и с образованием в месте их соединения дополнительных сдвоенных армирующих полос 19 и 20, в середине которых располагаются вертикальные пластины 4.

Монтаж заявляемой несущей конструкции осуществляется следующим образом.

На строительной площадке осуществляют сборку сердечника, для чего соединяют между собой в решетчатую структуру предварительно изготовленные в заводских условиях вертикальные пластины 4 с отверстиями 6 либо при помощи сварки, либо посредством прорезей, которые также выполнены в них на заводе металлоконструкций. Возможно выполнение отверстий и прорезей на стройплощадке, например, вручную путем рассверловки или использования иной аппаратуры. Затем в отверстия 6 устанавливаются позиционированные напряженные и/или ненапряженные стержни 8 и 9, после чего готовый сердечник располагают либо в опалубке, либо в узлах сопряжения с иными вертикальными конструкциями, например колоннами, стенами и т.п., и замоноличивают бетоном на высоту H до уровня нижней линии 14 выпусков.

Если выпуски выполнены только в одном направлении, например, вдоль плитной конструкции, то на верхнюю поверхность замоноличенного бетона между смежными выпусками 13 продольных пластин 4 укладывают полосы металлических листовых элементов 15, приваривая их с двух сторон к выпускам и образуя сдвоенные армирующие пояса 16. Если выпуски выполнены по структуре решетки, то металлические листовые элементы выполняются по форме ячеек решетки, например по форме квадрата, стороны которого привариваются к смежным четырем выпускам, образуя четыре сдвоенных пояса 16 и 17 по периметру каждой ячейки. Возможны и иные взаиморасположения выпусков.

В случае необходимости монтажа дополнительного усилительного ряда из дополнительных металлических листовых элементов 18, на стадии монтажа

сердечника до его омоноличивания бетоном, приваривают их последовательно в одной или в нескольких предполагаемых зонах наибольших нормальных напряжений к вертикальным металлическим пластинам 4, располагая в одной горизонтальной плоскости и формируя из них и пластин 4 решетку, ячейки которой заполнены приваренными квадратными элементами 18. На практике возможно формирование решетки различной конфигурации.

В заявляемой конструкции сдвиговые усилия воспринимаются пластинами 4. Растягивающие усилия воспринимаются металлическими листовыми элементами 15 и через армирующие пояса 16 и 17 пластинами 4 и арматурой 8 и/или 9. Сжимающие усилия воспринимаются бетоном, пластинами 4 и арматурным каркасом 5, а также, если в нижней (их) зоне (ах) наибольших нормальных сжимающих напряжений установлены дополнительные листовые элементы 18, то ими и через пояса 19 и 20. Таким образом, из вышесказанного следует, что по сравнению с прототипом заявляемая конструкция позволяет уменьшить расход дорогостоящего арматурного проката введением в нее недорогих по цене листовых элементов и их закреплением на пластинах 4 с образованием армирующих поясов. При этом повышается жесткость и эксплуатационная надежность.

Возможность осуществления заявляемого изобретения подтверждается использованием в нем известных элементов, а также материалов, обладающих оптимальными эксплуатационными характеристиками, используемых в строительной области, в том числе используемых на уровне функционального обобщения, с достижением технического результата, заключающегося в снижении стоимости конструкции, повышении ее эксплуатационной надежности, жесткости и несущей способности.

Формула изобретения

1. Плитная строительная конструкция, содержащая бетонное тело, внутри которого расположен сборный сердечник из рядов вертикальных металлических пластин с отверстиями, установленных на высоту сечения бетонного тела и скомпонованных между собой в решетчатую структуру из перекрестно расположенных рядов и из арматурного каркаса, выполненного из позиционированных напряженных и/или ненапряженных армирующих элементов, расположенных в отверстиях пластин, отличающаяся тем, что вертикальные металлические пластины, расположенные, по меньшей мере, в одном образующем решетчатую структуру направлении, выполнены с выпуском не более оптимальной высоты, расположенным над бетонным телом и жестко соединенным с соответствующими смежными верхними металлическими листовыми элементами, уложенными по верхней поверхности бетонного тела, по меньшей мере, одним горизонтальным рядом, посредством образования в месте их соединения сдвоенных армирующих поясов, а сборный сердечник выполнен с возможностью образования до омоноличивания бетоном в, по меньшей мере, одной зоне наибольших нормальных напряжений бетонного тела, по меньшей мере, одного горизонтального ряда из дополнительных металлических листовых элементов, жестко соединенных с соответствующими смежными вертикальными металлическими пластинами, с образованием в месте их соединения дополнительных сдвоенных армирующих поясов.

2. Плитная строительная конструкция по п.1, отличающаяся тем, что перекрестно расположенные ряды из вертикальных металлических пластин скомпонованы относительно друг друга в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

3. Плитная строительная конструкция по п.1 или 2, отличающаяся тем, что вертикальные металлические пластины выполнены с прорезями для взаимной установки друг в друга соответствующих смежных пластин сетки.

5 4. Плитная строительная конструкция по п.1, отличающаяся тем, что позиционированные армирующие элементы выполнены в виде металлических стержней круглого или составного поперечного сечения.

10 5. Плитная строительная конструкция по п.1, отличающаяся тем, что соответствующие отверстия смежных вертикальных металлических пластин выполнены на разных горизонтальных уровнях для свободного прохождения установленных в них позиционированных армирующих элементов относительно друг друга.

15 6. Плитная строительная конструкция по п.1, отличающаяся тем, что образование сдвоенных армирующих поясов при жестком соединении металлических листовых элементов соответственно с выпусками и с вертикальными металлическими пластинами в зоне наибольших нормальных напряжений осуществляется посредством их сварки.

20 7. Плитная строительная конструкция по п.1, отличающаяся тем, что металлические листовые элементы выполнены стальными.

25 8. Плитная строительная конструкция по п.1, отличающаяся тем, что оптимальная высота каждого выпуска сложена из суммы максимально допустимых перепадов верхней поверхности бетона, толщины металлических листовых элементов, катетов сварных швов и конструктивного запаса.

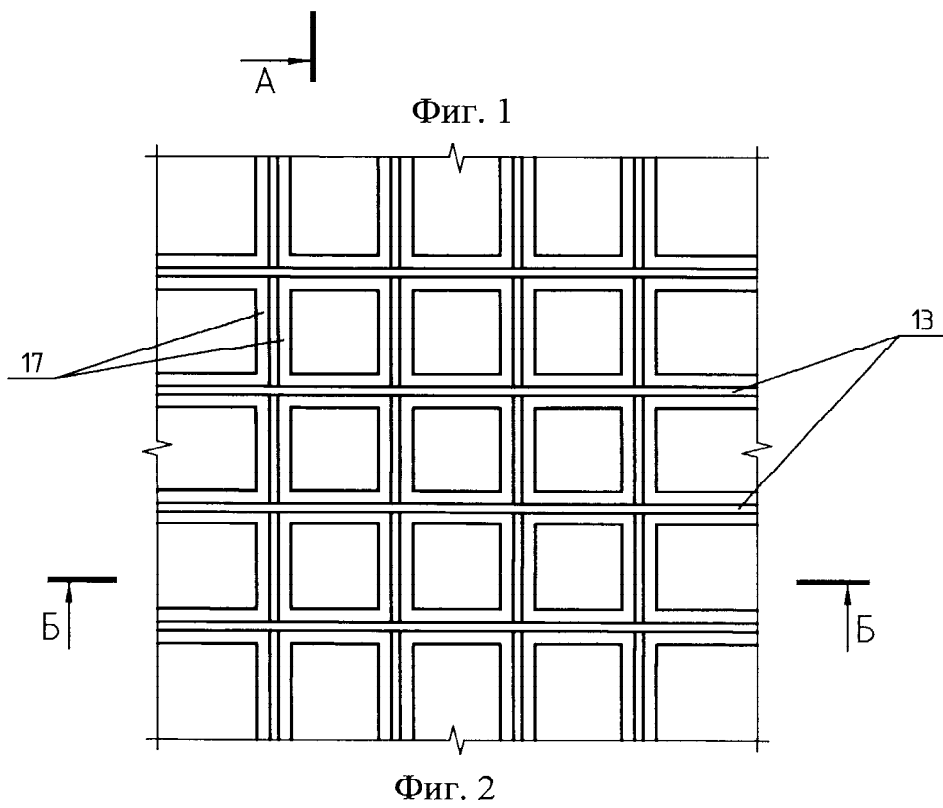
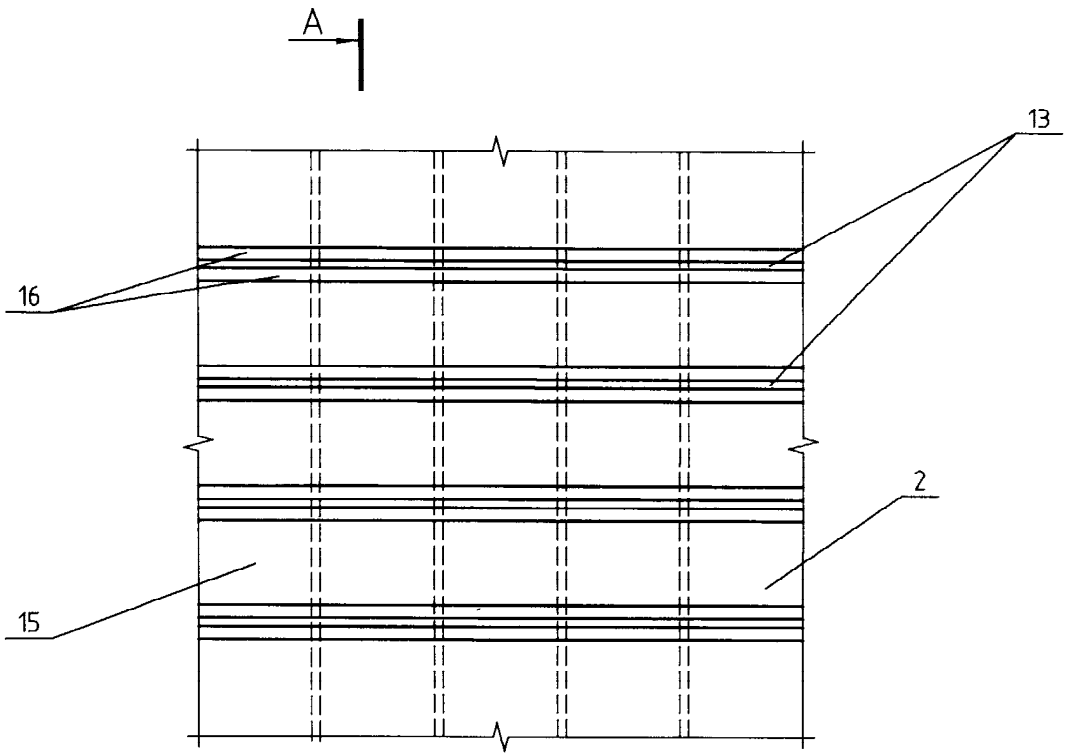
30

35

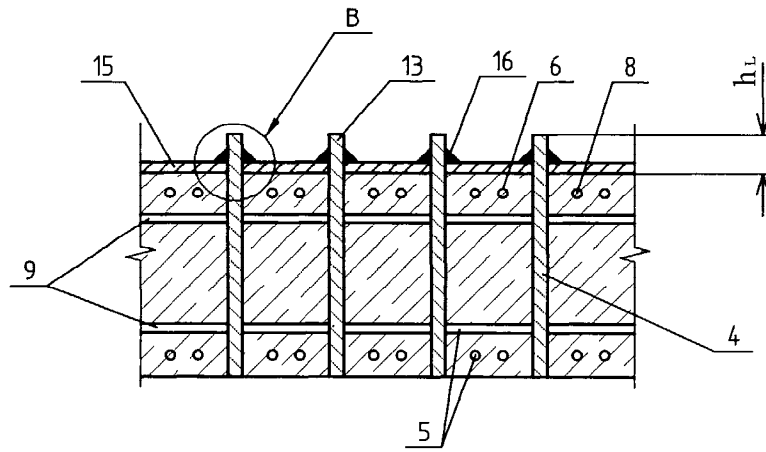
40

45

50

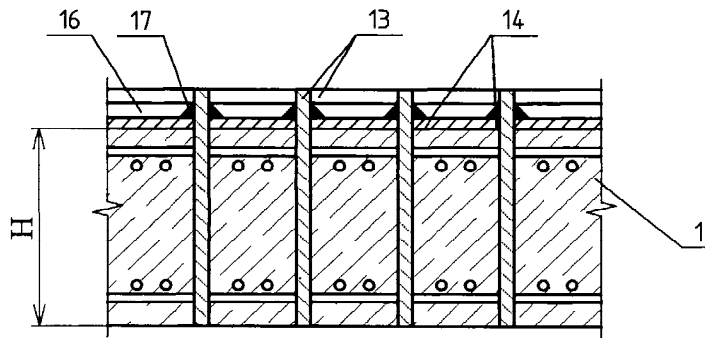


А-А

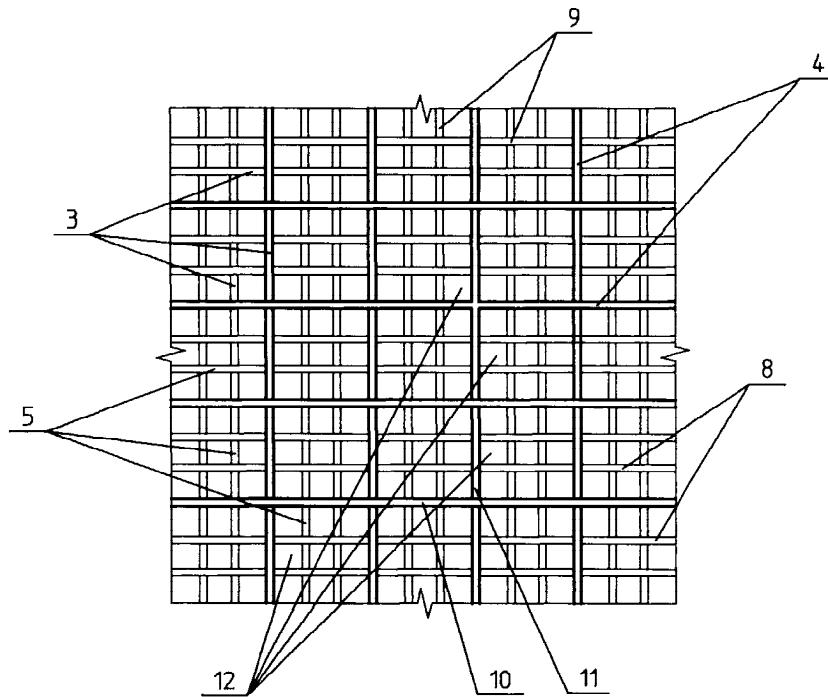


Фиг. 3

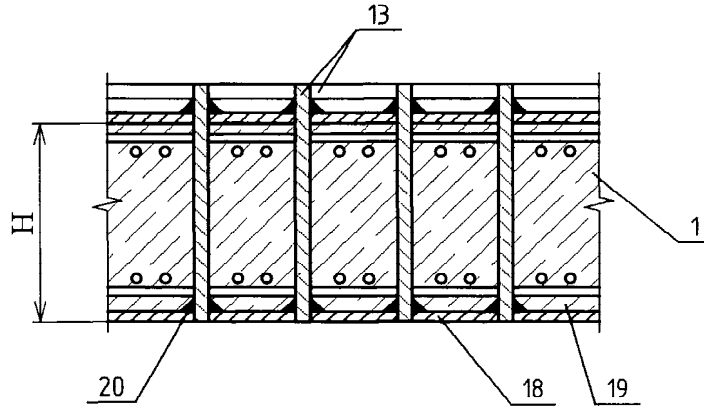
Б-Б



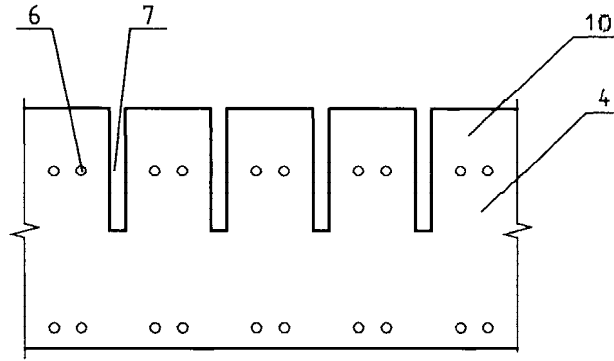
Фиг. 4



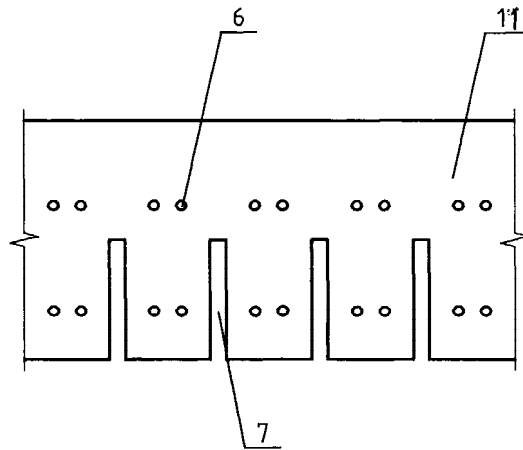
Фиг. 5



Фиг. 6

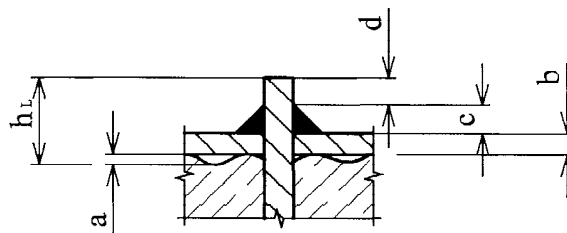


Фиг. 7



Фиг. 8

В



Фиг. 9