



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**(21), (22) Заявка: **2006133624/22**, **20.09.2006**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**20.09.2006**(45) Опубликовано: **10.06.2008**

Адрес для переписки:  
**143989, Московская обл., г.  
Железнодорожный, ул. Главная, 11, корп. 1,  
кв. 25, Д.А. Пекину**

(72) Автор(ы):

**Пекин Дмитрий Анатольевич (RU),  
Мочалов Александр Леонидович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Пекин Дмитрий Анатольевич (RU),  
Мочалов Александр Леонидович (RU)**

**(54) ПЛИТНАЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ КОНСТРУКЦИЯ**

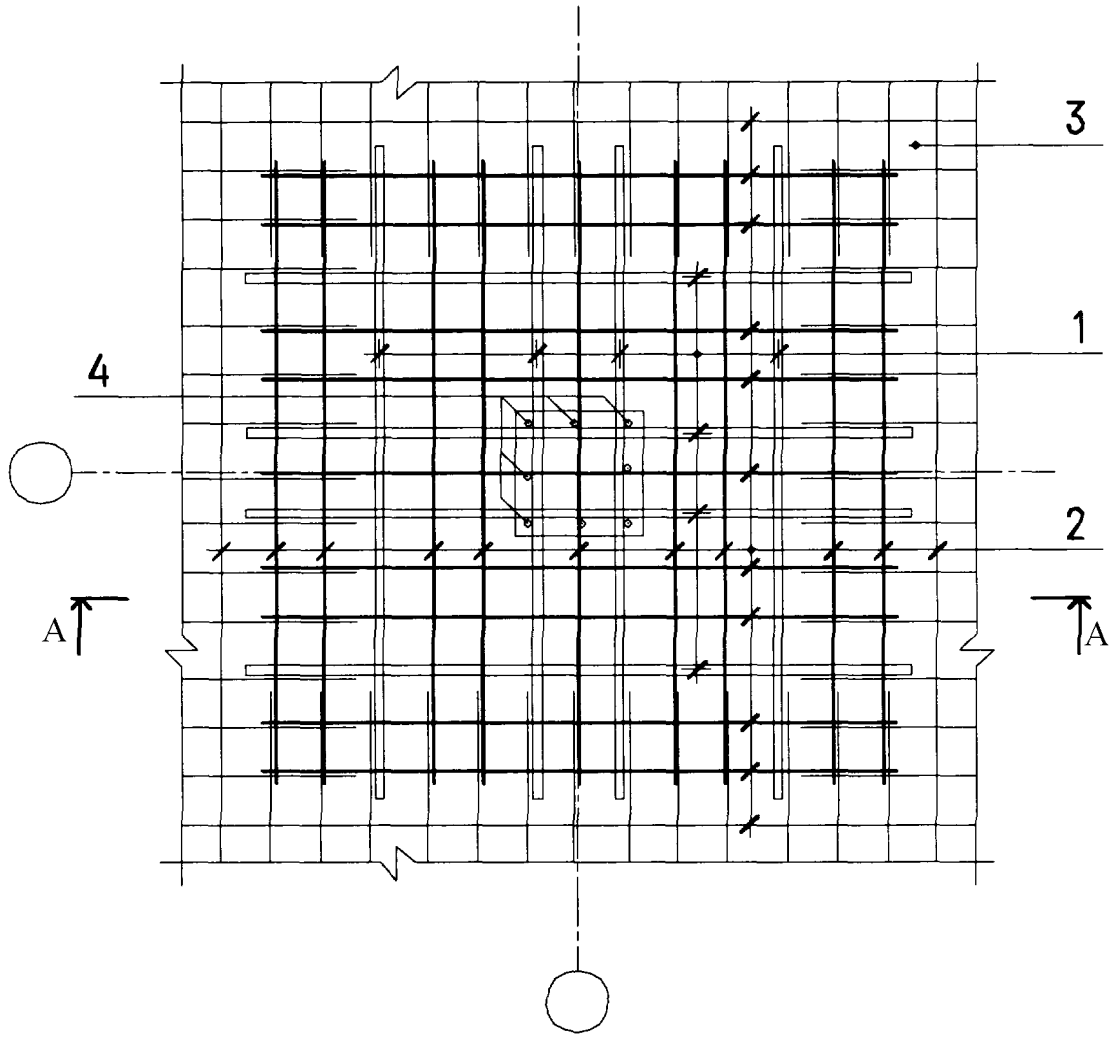
## Формула полезной модели

1. Плитная железобетонная конструкция, включающая металлические пластины, ненапрягаемую и/или напрягаемую арматуру и бетон, отличающаяся тем, что образовывается перекрестным соединением металлических пластин, размещаемых вертикально на всю высоту сечения, с предварительно сделанными отверстиями под сжатую и растянутую продольную арматуру, установкой в эти отверстия ненапрягаемой и/или напрягаемой арматуры и последующим бетонированием.

2. Плитная железобетонная конструкция по п.1, отличающаяся тем, что металлические пластины могут иметь прорезы для удобства размещения в теле плитных железобетонных конструкций в процессе сборки на стройплощадке.

3. Плитная железобетонная конструкция по п.1, отличающаяся тем, что металлические пластины с предварительно сделанными отверстиями могут иметь в вертикальном направлении уширение прямоугольной или трапециевидной формы.

RU 73891 U1



RU 73891 U1

Изобретение относится к строительству, а именно к плитным железобетонным конструкциям (плитам перекрытий, фундаментным плитам, ленточным и столбчатым фундаментам, ростверкам, плитам покрытия, плитам пола и т.п.) зданий и сооружений различного функционального назначения.

Известны традиционные способы устройства железобетонных капителей в виде усеченных пирамид, конусов, параллелепипедов и т.д., армированных горячекатаной арматурой периодического профиля, изложенные в книге: «Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. Учебник для вузов. Изд. 3-е, исправленное. М., Стройиздат, 1978, 767 с.» на страницах 394-403, рис. XI.34- XI.41.

Недостатками таких конструкций для сборного и сборно-монолитного вариантов возведения конструкций является большое количество ответственных стыков; собственный вес конструкций, требующий использования грузоподъемных механизмов; потеря времени, связанная с размещением заказа и производством на заводе-изготовителе. Для монолитного варианта недостатки связаны с трудоемкостью изготовления опалубки для отливания капители; необходимостью бетонировать вначале капитель, а только потом основную плитную конструкцию. Общими недостатками для традиционных способов возведения капителей являются наличие выступающих частей этих конструктивных элементов, которые съедают рабочее пространство помещений; проблемы, возникающие с устройством отверстий в области капители.

Наиболее близким по технической сущности является конструктивное решение скрытых металлических капителей в теле монолитных железобетонных плитных конструкций при помощи фасонных прокатных профилей (швеллеров, двутавров и т.д.) изложенное в книге: «Bresler, Boris. Reinforced concrete engineering. Volume 1. Materials, Structural Elements, Safety. Copyright 1974, By John Wiley & Sons, Inc.» на страницах 236-241, рис. 5.37., 5.38.

Недостатками такого способа устройства скрытых капителей является большое количество ответственных стыков соединения арматуры и фасонных профилей; трудоемкость изготовления металлических капителей, связанная со стыковкой фасонных профилей между собой; ограничения, связанные с геометрическими размерами фасонных профилей; ограничения, связанные с физико-механическими и химическими свойствами прокатных профилей.

Изобретение направлено на повышение несущей способности, жесткости, надежности, технологичности и эксплуатационной пригодности плитных железобетонных конструкций, а также позволяет существенно снизить толщину конструкций и уменьшить расход металла.

Достигается это тем, что в теле плитных железобетонных конструкций (плит перекрытий, фундаментных плит, ленточных и столбчатых фундаментов, ростверков, плит покрытий, плит пола и т.п.) в местах сопряжения с вертикальными конструктивными элементами (колоннами, пилонами, стенами и т.п.) или в местах приложения значительных сосредоточенных нагрузок предусматривается устройство скрытых металлических капителей (воротников), образованных перекрестным соединением листовой арматуры (металлических пластин), размещаемой вертикально, с предварительно сделанными отверстиями под сжатую и растянутую арматуру периодического профиля и/или канатную, не имеющую сцепления с бетоном, и прорезями на половину высоты пластины в каждом месте

пересечения. Листовая арматура заданной толщины, длины и высотой, равной толщине плитной железобетонной конструкции, в необходимом количестве (2, 4, 6, 8

шт. или более) устанавливается в каждом направлении армирования. Каждый лист имеет предварительно сделанные отверстия под арматуру в нижней и верхней зонах армирования и прорези на половину высоты элемента для перекрестного соединения. Соединение листов выполняется при помощи сварки односторонними швами, катетом шва равным наименьшей толщине соединяемых листов. После создания капители (воротника) в предварительно сделанные отверстия устанавливается арматура в нижней и верхней зонах армирования. В качестве арматуры может использоваться как предварительно напряженная арматура в виде стальных тросов, канатов, не имеющих сцепления с бетоном, так и обычная арматура периодического профиля или их сочетание.

Принципиально новое конструктивное решение узла сопряжения железобетонных горизонтальных конструктивных элементов и вертикальных конструктивных элементов основывается на использовании смешанного армирования наиболее ответственных участков конструкций.

Повышение жесткости и несущей способности на сдвиг (по поперечной силе), изгиб и продавливание продиктовано наличием в сечении железобетонной конструкции листовой арматуры, работающей совместно с арматурой и бетоном и обладающей более высокими прочностными свойствами по сравнению с железобетонным сечением.

Повышение надежности связано с тем, что исключается механизм хрупкого разрушения железобетонных конструкций. Стальные листы не могут потерять устойчивость, поскольку они находятся в теле бетона. Изменяется деформативность конструкции в целом, и она начинает работать вязко. Бетон начинает играть подчиненную роль, не давая металлической капители (воротнику), пронизанной арматурой, потерять устойчивость.

Повышение технологичности связано с тем, что отсутствуют ответственные сварные соединения между металлическими пластинами и арматурой. Арматура устанавливается в предварительно сделанные отверстия большего диаметра и не требует фиксации. А за счет нагельного эффекта арматуры периодического профиля соединение металлических пластин между собой становится безответственным и может быть сокращено до минимума.

Повышение эксплуатационной пригодности основано на запасе работоспособности, большой жесткости и малой деформации.

Сущность изобретения поясняется чертежами. На фиг.1 показан фрагмент плитной железобетонной конструкции с устройством скрытой металлической капители (воротника). Капитель (воротник) состоит из листовой арматуры (металлические пластины) 1, арматуры периодического профиля плитной конструкции 2, бетона 3, арматуры колонны 4.

На фиг.2 показано сечение А-А, проходящее в области металлической капители.

На фиг.3 показана листовая арматура, устанавливаемая в одном направлении армирования.

На фиг.4 показана листовая арматура, устанавливаемая в другом направлении армирования.

На фиг.5 показан еще один вариант плитной железобетонной конструкции с устройством скрытой металлической капители (воротника) с трапециевидным уширением в вертикальном направлении. Капитель (воротник) состоит из листовой арматуры (металлические пластины) 1, арматуры периодического профиля 2, бетона 3, арматуры колонны 4.

На фиг.6 показано сечение Б-Б, проходящее в области металлической капители с

уширением.

На фиг.7 показана листовая арматура, устанавливаемая в одном направлении армирования.

5 На фиг.8 показана листовая арматура, устанавливаемая в другом направлении армирования.

На фиг.9 показана фотография 1 скрытого воротника в фундаментной плите в месте сопряжения с монолитной железобетонной колонной.

10 На фиг.10 показана фотография 2 скрытого воротника в фундаментной плите в месте сопряжения с монолитной железобетонной колонной.

Узлы сопряжения плитных железобетонных конструкций, в которых созданы скрытые капители (воротники), и вертикальных конструкций (колонн, пилонов, стен) могут обладать как рамными, так и шарнирными свойствами, в зависимости от способа прикрепления к вертикальным конструкциям. Если необходимо  
15 запроектировать рамный узел, то листовую арматуру (поз.1) необходимо соединить с арматурой колонн (поз.4) при помощи сварки, если шарнирный, то соединение выполняется только посредством бетона. Это позволяет гибко подходить к вопросам выбора оптимальной расчетной схемы.

20 Сдвиговые усилия в плитных железобетонных элементах, в которых созданы скрытые капители (воротники), воспринимаются листовой арматурой (поз.1). Растягивающие усилия, от действующего изгибающего момента, в сечении плитных железобетонных конструкций воспринимаются листовой (поз.1) и стержневой (поз.2)  
25 арматурой. Сжимающие усилия, от действующего изгибающего момента, в сечении плитных железобетонных конструкций воспринимаются листовой арматурой (поз.1), стержневой арматурой (поз.2) и бетоном (поз.3). Количество требуемой листовой и стержневой арматуры определяется из условий равновесия поперечного сечения.

Скрытые металлические капители (воротники) могут изготавливаться как на заводе  
30 металлоконструкций, так и в построечных условиях. Отверстия в листовой арматуре (поз.1) могут выполняться как при помощи рассверловки, так и с использованием современной аппаратуры по резке металла. После устройства отверстий и прорезей в листовой арматуре (поз.1), выполняется сборка ортогональной перекрестной решетки, соединение листовой арматуры между собой выполняется при помощи ручной  
35 дуговой сварки, односторонними швами, катетом шва равным наименьшей толщине соединяемых элементов. Соединение листовой арматуры (поз.1) может производиться как в проектном положении, так и вблизи от него. После устройства капители (воротника) в проектное положение устанавливается сжатая и растянутая стержневая  
40 арматура (поз.2). Затем выполняется бетонирование, которое должно обязательно сопровождаться вибрированием бетонной смеси с использованием соответствующего оборудования.

За счет совместной работы металлических пластин (поз.1), арматуры (поз.2) и бетона (поз.3) можно значительно увеличить прочностные характеристики сечения  
45 при сдвиге и изгибе, решить проблему продавливания горизонтальных конструктивных элементов. Данный вариант смешанного армирования позволяет оптимальным образом использовать свойства строительных материалов (листового проката (поз.1) и железобетона (поз.2, 3)) и относится к новому типу  
50 сталежелезобетонных конструкций с обеспеченными прочностными свойствами. Устройство скрытых металлических капителей (воротников) применимо в плитных железобетонных конструкциях любой толщины (тонкие, средней толщины, толстые). Значительный экономический эффект, связанный с уменьшением расхода бетона и

общего расхода металла, достигается путем рационального использования положительных качеств арматуры (поз.2) и листовой стали (поз.1).

(57) Реферат

5 Изобретение относится к строительству, а именно к плитным железобетонным  
конструкциям (плитам перекрытий, фундаментным плитам, ленточным и столбчатым  
фундаментам, ростверкам, плитам покрытия, плитам пола и т.п.) зданий и сооружений  
различного функционального назначения. Технический результат изобретения  
10 заключается в повышении несущей способности, жесткости, надежности,  
технологичности и эксплуатационной пригодности плитных железобетонных  
конструкций, а также позволяет существенно снизить толщину конструкций и  
уменьшить расход металла. В перечисленных выше конструкциях в местах сопряжения  
15 с вертикальными конструктивными элементами (колоннами, пилонами, стенами и т.п.)  
или в местах приложения значительных сосредоточенных нагрузок предусматривается  
устройство скрытых металлических капителей (воротников), образованных  
перекрестным соединением листовой арматуры (металлических пластин),  
размещаемой вертикально, с предварительно сделанными отверстиями под сжатую и  
20 растянутую арматуру периодического профиля и/или канатную, не имеющую  
сцепления с бетоном, и прорезями на половину высоты пластины в каждом месте  
пересечения. 3 з.п. ф-лы, 10 ил.

25

30

35

40

45

50

## РЕФЕРАТ

СКРЫТЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КАПИТЕЛИ (ВОРОТНИКИ) В ПЛИТНЫХ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Изобретение относится к строительству, а именно к плитным железобетонным конструкциям (плитам перекрытий, фундаментным плитам, ленточным и столбчатым фундаментам, ростверкам, плитам покрытия, плитам пола и т.п.) зданий и сооружений различного функционального назначения. Технический результат изобретения заключается в повышении несущей способности, жесткости, надежности, технологичности и эксплуатационной пригодности плитных железобетонных конструкций, а также позволяет существенно снизить толщину конструкций и уменьшить расход металла. В перечисленных выше конструкциях в местах сопряжения с вертикальными конструктивными элементами (колоннами, пилонами, стенами и т.п.) или в местах приложения значительных сосредоточенных нагрузок предусматривается устройство скрытых металлических капителей (воротников), образованных перекрестным соединением листовой арматуры (металлических пластин), размещаемой вертикально, с предварительно сделанными отверстиями под сжатую и растянутую арматуру периодического профиля и/или канатную, не имеющую сцепления с бетоном, и прорезями на половину высоты пластины в каждом месте пересечения. 3 з.п. ф-лы, 10 ил.

2006/33624

Зв. 22.12.06/1

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## СКРЫТЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КАПИТЕЛИ (ВОРОТНИКИ) В ПЛИТНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Изобретение относится к строительству, а именно к плитным железобетонным конструкциям (плитам перекрытий, фундаментным плитам, ленточным и столбчатым фундаментам, ростверкам, плитам покрытия, плитам пола и т.п.) зданий и сооружений различного функционального назначения.

Известны традиционные способы устройства железобетонных капителей в виде усеченных пирамид, конусов, параллелепипедов и т.д., армированных горячекатаной арматурой периодического профиля, изложенные в книге: «Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. Учебник для вузов. Изд. 3-е, исправленное. М., Стройиздат, 1978, 767 с.» на страницах 394-403, рис. XI.34-XI.41.

Недостатками таких конструкций для сборного и сборно-монолитного вариантов возведения конструкций является большое количество ответственных стыков; собственный вес конструкций, требующий использования грузоподъемных механизмов; потеря времени, связанная с размещением заказа и производством на заводе-изготовителе. Для монолитного варианта недостатки связаны с трудоемкостью изготовления опалубки для отливания капители; необходимостью бетонировать вначале капитель, а только потом основную плитную конструкцию. Общими недостатками для традиционных способов возведения капителей являются наличие выступающих частей этих конструктивных элементов, которые съедают рабочее пространство помещений; проблемы, возникающие с устройством отверстий в области капители.

Наиболее близким по технической сущности является конструктивное решение скрытых металлических капителей в теле монолитных железобетонных плитных конструкций при помощи фасонных прокатных профилей (швеллеров, двутавров и т.д.) изложенное в книге: «Bresler, Boris. Reinforced concrete engineering. Volume 1. Materials, Structural Elements, Safety. Copyright 1974, By John Wiley & Sons, Inc.» на страницах 236-241, рис. 5.37., 5.38.

Недостатками такого способа устройства скрытых капителей является большое количество ответственных стыков соединения арматуры и фасонных профилей; трудоемкость изготовления металлических капителей, связанная со стыковкой фасонных профилей между собой; ограничения, связанные с геометрическими размерами фасонных профилей; ограничения, связанные с физико-механическими и химическими свойствами прокатных профилей.

Изобретение направлено на повышение несущей способности, жесткости, надежности, технологичности и эксплуатационной пригодности плитных железобетонных конструкций, а также позволяет существенно снизить толщину конструкций и уменьшить расход металла.

Достигается это тем, что в теле плитных железобетонных конструкций (плит перекрытий, фундаментных плит, ленточных и столбчатых фундаментов, ростверков, плит покрытий, плит пола и т.п.) в местах сопряжения с вертикальными конструктивными элементами (колоннами, пилонами, стенами и т.п.) или в местах приложения значительных сосредоточенных нагрузок предусматривается устройство скрытых металлических капителей (воротников), образованных перекрестным соединением листовой арматуры (металлических пластин), размещаемой вертикально, с предварительно сделанными отверстиями под сжатую и растянутую арматуру периодического профиля и/или канатную, не имеющую сцепления с бетоном, и прорезями на половину высоты пластины в каждом месте



200 6133624

пересечения. Листовая арматура заданной толщины, длины и высотой, равной толщине плитной железобетонной конструкции, в необходимом количестве (2, 4, 6, 8 шт. или более) устанавливается в каждом направлении армирования. Каждый лист имеет предварительно сделанные отверстия под арматуру в нижней и верхней зонах армирования и прорези на половину высоты элемента для перекрестного соединения. Соединение листов выполняется при помощи сварки односторонними швами, катетом шва равным наименьшей толщине соединяемых листов. После создания капители (воротника) в предварительно сделанные отверстия устанавливается арматура в нижней и верхней зонах армирования. В качестве арматуры может использоваться как предварительно напряженная арматура в виде стальных тросов, канатов, не имеющих сцепления с бетоном, так и обычная арматура периодического профиля или их сочетание.

Принципиально новое конструктивное решение узла сопряжения железобетонных горизонтальных конструктивных элементов и вертикальных конструктивных элементов основывается на использовании смешанного армирования наиболее ответственных участков конструкций.

Повышение жесткости и несущей способности на сдвиг (по поперечной силе), изгиб и продавливание продиктовано наличием в сечении железобетонной конструкции листовой арматуры, работающей совместно с арматурой и бетоном и обладающей более высокими прочностными свойствами по сравнению с железобетонным сечением.

Повышение надежности связано с тем, что исключается механизм хрупкого разрушения железобетонных конструкций. Стальные листы не могут потерять устойчивость, поскольку они находятся в теле бетона. Изменяется деформативность конструкции в целом, и она начинает работать вязко. Бетон начинает играть подчиненную роль, не давая металлической капители (воротнику), пронизанной арматурой, потерять устойчивость.

Повышение технологичности связано с тем, что отсутствуют ответственные сварные соединения между металлическими пластинами и арматурой. Арматура устанавливается в предварительно сделанные отверстия большего диаметра и не требует фиксации. А за счет нагельного эффекта арматуры периодического профиля соединение металлических пластин между собой становится безответственным и может быть сокращено до минимума.

Повышение эксплуатационной пригодности основано на запасе работоспособности, большой жесткости и малой деформативности.

Сущность изобретения поясняется чертежами. На фиг. 1 показан фрагмент плитной железобетонной конструкции с устройством скрытой металлической капители (воротника). Капитель (воротник) состоит из листовой арматуры (металлические пластины) 1, арматуры периодического профиля плитной конструкции 2, бетона 3, арматуры колонны 4.

На фиг. 2 показано сечение А-А, проходящее в области металлической капители.

На фиг. 3 показана листовая арматура, устанавливаемая в одном направлении армирования.

На фиг. 4 показана листовая арматура, устанавливаемая в другом направлении армирования.

На фиг. 5 показан еще один вариант плитной железобетонной конструкции с устройством скрытой металлической капители (воротника) с трапециевидным уширением в вертикальном направлении. Капитель (воротник) состоит из листовой арматуры (металлические пластины) 1, арматуры периодического профиля 2, бетона 3, арматуры колонны 4.

2006133624

На фиг. 6 показано сечение Б-Б, проходящее в области металлической капители с уширением.

На фиг. 7 показана листовая арматура, устанавливаемая в одном направлении армирования.

На фиг. 8 показана листовая арматура, устанавливаемая в другом направлении армирования.

На фиг. 9 показана фотография 1 скрытого воротника в фундаментной плите в месте сопряжения с монолитной железобетонной колонной.

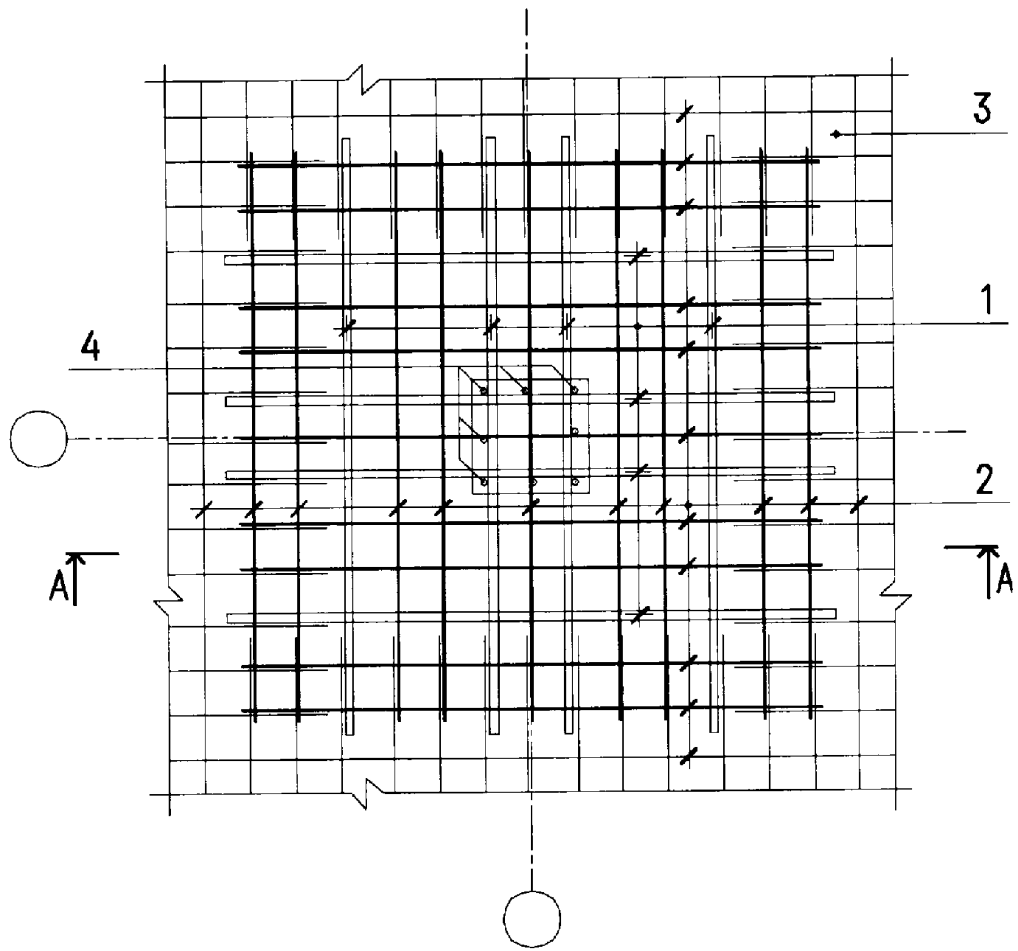
На фиг. 10 показана фотография 2 скрытого воротника в фундаментной плите в месте сопряжения с монолитной железобетонной колонной.

Узлы сопряжения плитных железобетонных конструкций, в которых созданы скрытые капители (воротники), и вертикальных конструкций (колонн, пилонов, стен) могут обладать как рамными, так и шарнирными свойствами, в зависимости от способа прикрепления к вертикальным конструкциям. Если необходимо запроектировать рамный узел, то листовую арматуру (поз.1) необходимо соединить с арматурой колонн (поз. 4) при помощи сварки, если шарнирный, то соединение выполняется только посредством бетона. Это позволяет гибко подходить к вопросам выбора оптимальной расчетной схемы.

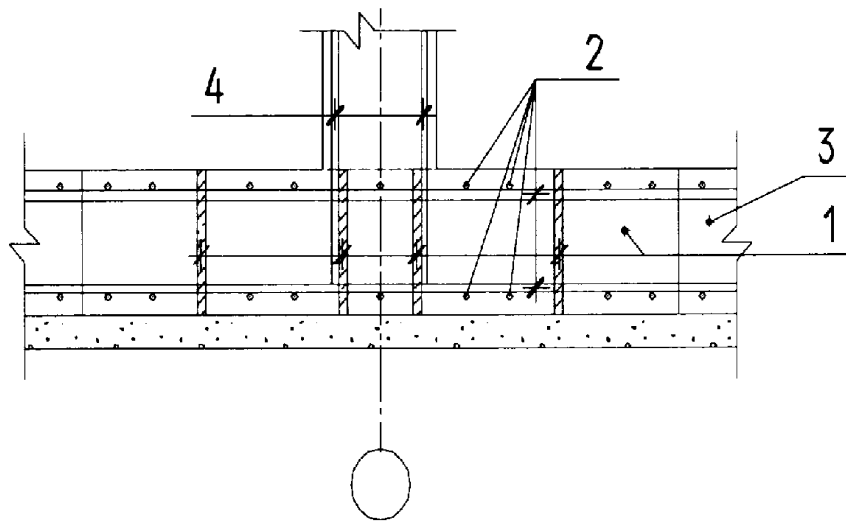
Сдвиговые усилия в плитных железобетонных элементах, в которых созданы скрытые капители (воротники), воспринимаются листовой арматурой (поз.1). Растягивающие усилия, от действующего изгибающего момента, в сечении плитных железобетонных конструкций воспринимаются листовой (поз.1) и стержневой (поз.2) арматурой. Сжимающие усилия, от действующего изгибающего момента, в сечении плитных железобетонных конструкций воспринимаются листовой арматурой (поз.1), стержневой арматурой (поз.2) и бетоном (поз.3). Количество требуемой листовой и стержневой арматуры определяется из условий равновесия поперечного сечения.

Скрытые металлические капители (воротники) могут изготавливаться как на заводе металлоконструкций, так и в построечных условиях. Отверстия в листовой арматуре (поз.1) могут выполняться как при помощи рассверловки, так и с использованием современной аппаратуры по резке металла. После устройства отверстий и прорезей в листовой арматуре (поз.1), выполняется сборка ортогональной перекрестной решетки, соединение листовой арматуры между собой выполняется при помощи ручной дуговой сварки, односторонними швами, катетом шва равным наименьшей толщине соединяемых элементов. Соединение листовой арматуры (поз.1) может производиться как в проектное положение, так и вблизи от него. После устройства капители (воротника) в проектное положение устанавливается сжатая и растянутая стержневая арматура (поз.2). Затем выполняется бетонирование, которое должно обязательно сопровождаться вибрированием бетонной смеси с использованием соответствующего оборудования.

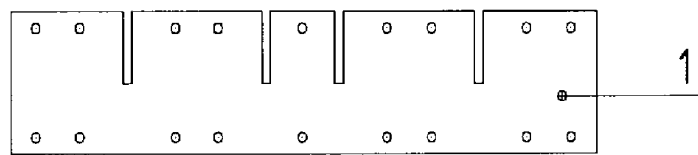
За счет совместной работы металлических пластин (поз.1), арматуры (поз.2) и бетона (поз.3) можно значительно увеличить прочностные характеристики сечения при сдвиге и изгибе, решить проблему продавливания горизонтальных конструктивных элементов. Данный вариант смешанного армирования позволяет оптимальным образом использовать свойства строительных материалов (листового проката (поз.1) и железобетона (поз.2,3)) и относится к новому типу сталежелезобетонных конструкций с обеспеченными прочностными свойствами. Устройство скрытых металлических капителей (воротников) применимо в плитных железобетонных конструкциях любой толщины (тонкие, средней толщины, толстые). Значительный экономический эффект, связанный с уменьшением расхода бетона и общего расхода металла, достигается путем рационального использования положительных качеств арматуры (поз.2) и листовой стали (поз.1).



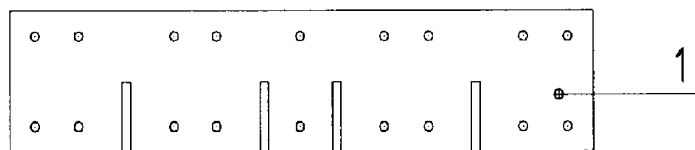
Фиг. 1



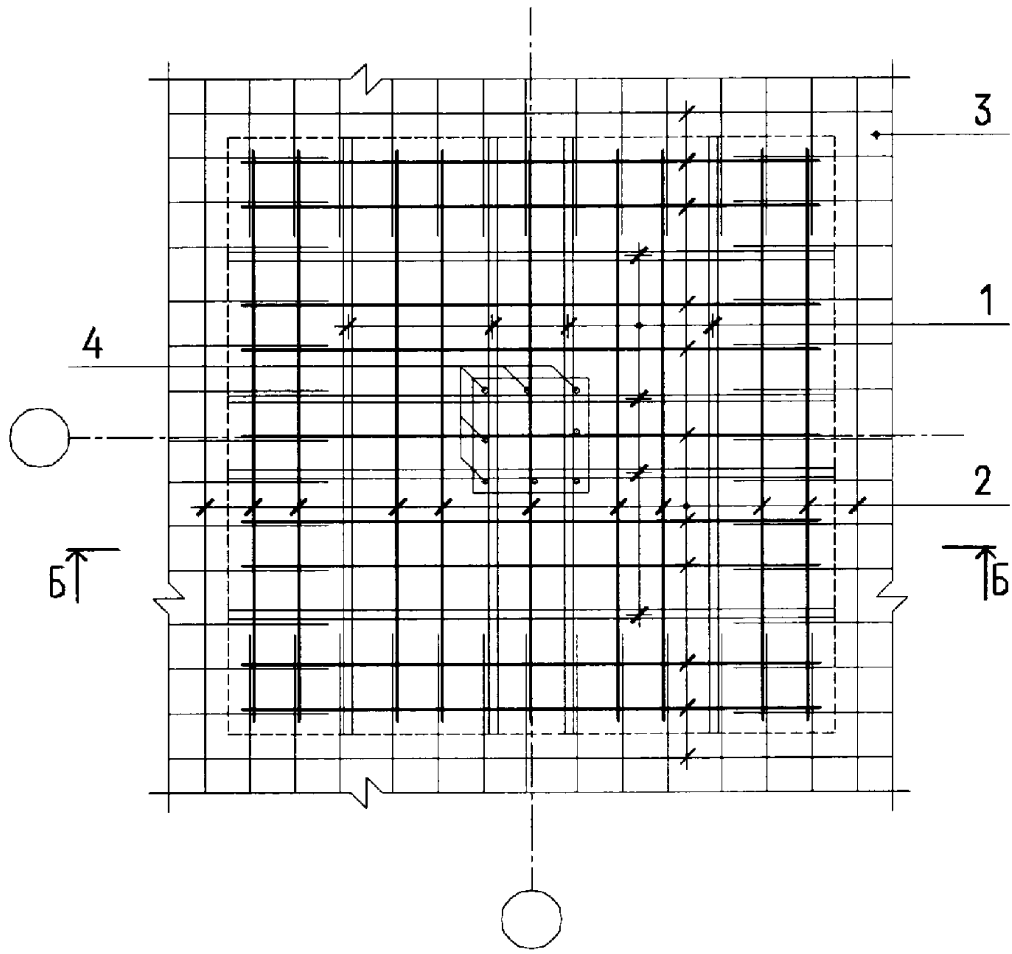
Фиг. 2



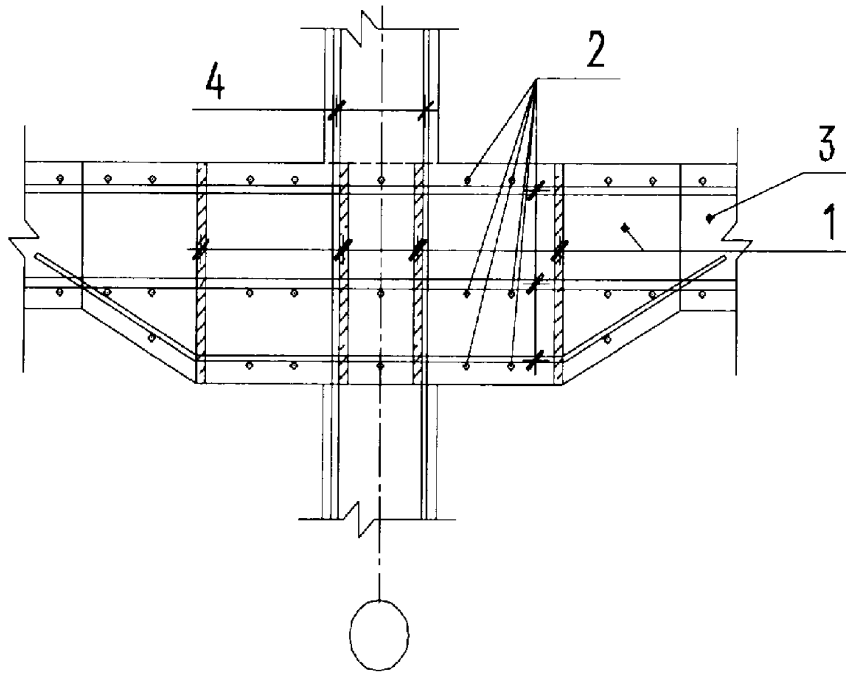
Фиг. 3



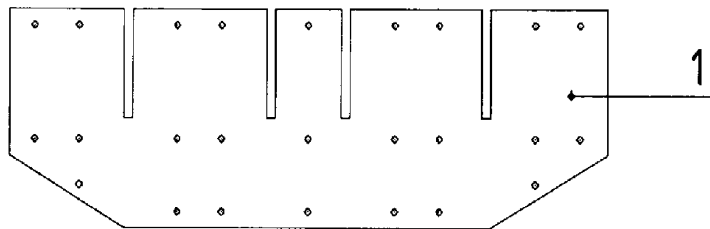
Фиг. 4



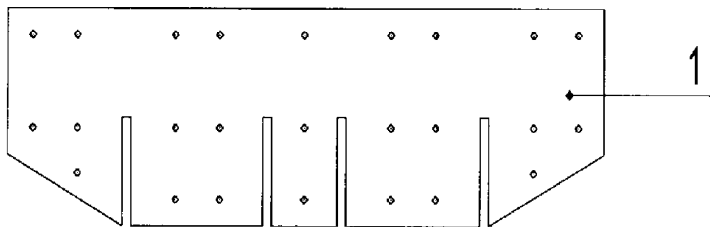
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

2006-133624

22.12.06H



Физ. 9

2006133624

22.12.06



Фиг. 10