



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E04C 3/34 (2024.08)

(21)(22) Заявка: 2023125838, 09.10.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.10.2023

Дата регистрации:
28.04.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.10.2023

(43) Дата публикации заявки: 09.04.2025 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 28.04.2025 Бюл. № 13

Адрес для переписки:

190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9,
ФГБОУ ВО ПГУПС

(72) Автор(ы):

Веселов Виталий Владиславович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Петербургский
государственный университет путей
сообщения Императора Александра I" (RU)

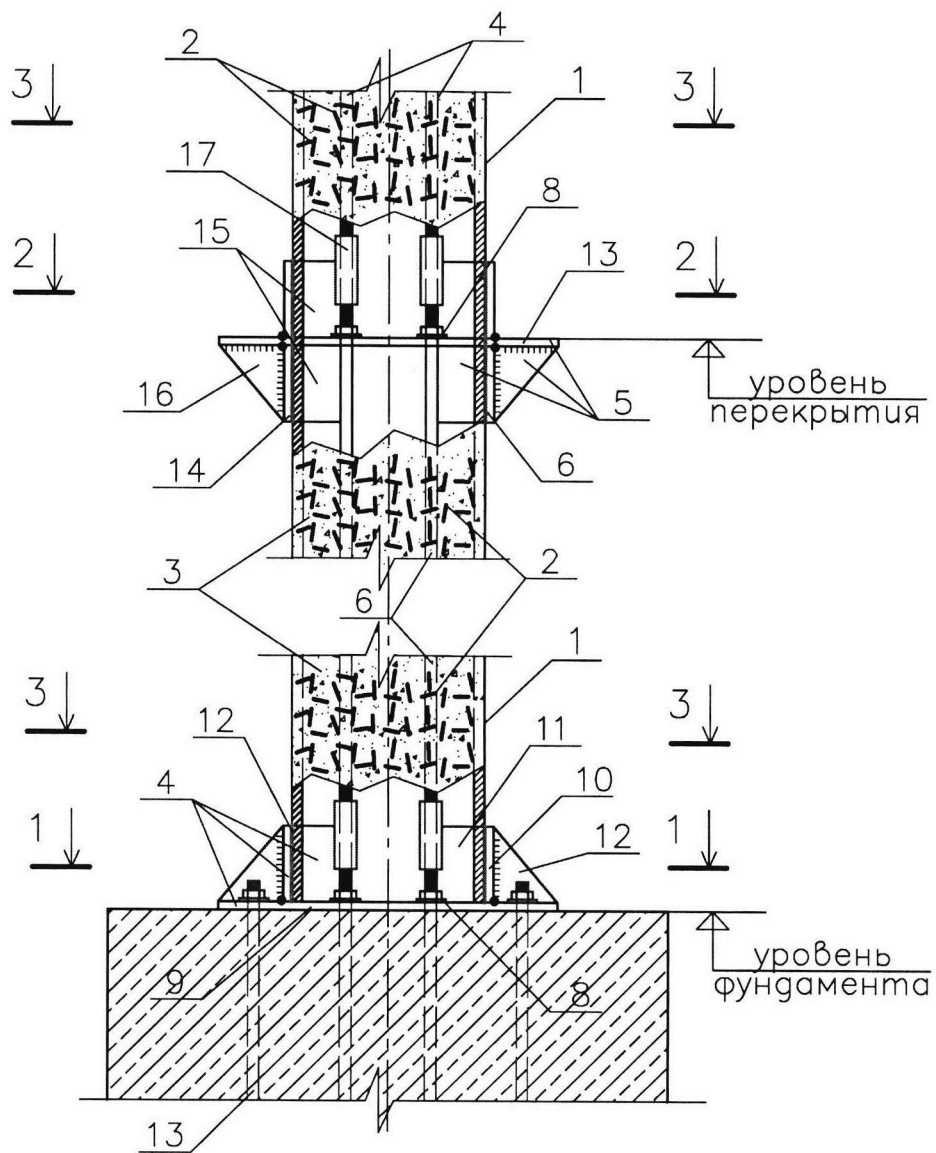
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 193791 U1, 15.11.2019. RU 2632798
C1, 09.10.2017. SU 767314 A1, 30.09.1980. RU
175705 U1, 15.12.2017. KR 1020140021277 A,
20.02.2014. KR 101412678 B1, 27.06.2014. CN
109296130 A, 01.02.2019. JP 2008223225 A,
25.09.2008. CN 201649439 U, 24.11.2010.

(54) КОЛОННА ВЫСОТНОГО ЗДАНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительным конструкциям, а именно к колоннам многоэтажных и высотных зданий. Колонна высотного здания состоит из трубы (1), выполненной из сталефибробетона с армированием стальными продольно расположенными фибрами (2) длиной, не меньшей 1,25 толщины поперечного сечения стенки трубы (1), бетонного ядра (3) внутри трубы (1), металлической базы (4) и металлических капителей (5), которые закреплены на трубе (1) снаружи полимерным раствором (6) в уровне фундамента и в уровнях перекрытий соответственно, с армированием бетонного ядра

(3) продольными стержнями внутреннего армирования (7), которые прикреплены к металлической базе (4) и металлическим капителям (5) натяжными устройствами (8). Металлическая база (4) омоноличена изнутри бетонным ядром (3) и закреплена анкерными болтами (13). Продольные стержни внутреннего армирования (7) бетонного ядра (3) по длине соединяются стяжными муфтами (18). Труба (1) снабжена с внутренней стороны анкерами (19) в виде выступающих за пределы стенки трубы (1) участков стальных фибр (2). Технический результат - снижение материалоемкости колонны. 2 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(52) CPC
E04C 3/34 (2024.08)

(21)(22) Application: **2023125838, 09.10.2023**

(24) Effective date for property rights:
09.10.2023

Registration date:
28.04.2025

Priority:

(22) Date of filing: **09.10.2023**

(43) Application published: **09.04.2025** Bull. № 10

(45) Date of publication: **28.04.2025** Bull. № 13

Mail address:
**190031, Sankt-Peterburg, Moskovskij pr., 9,
FGBOU VO PGUPS**

(72) Inventor(s):
Veselov Vitalij Vladislavovich (RU)

(73) Proprietor(s):
**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Peterburgskij gosudarstvennyj
universitet putej soobshcheniya Imperatora
Aleksandra I" (RU)**

(54) **TOWER COLUMN**

(57) Abstract:

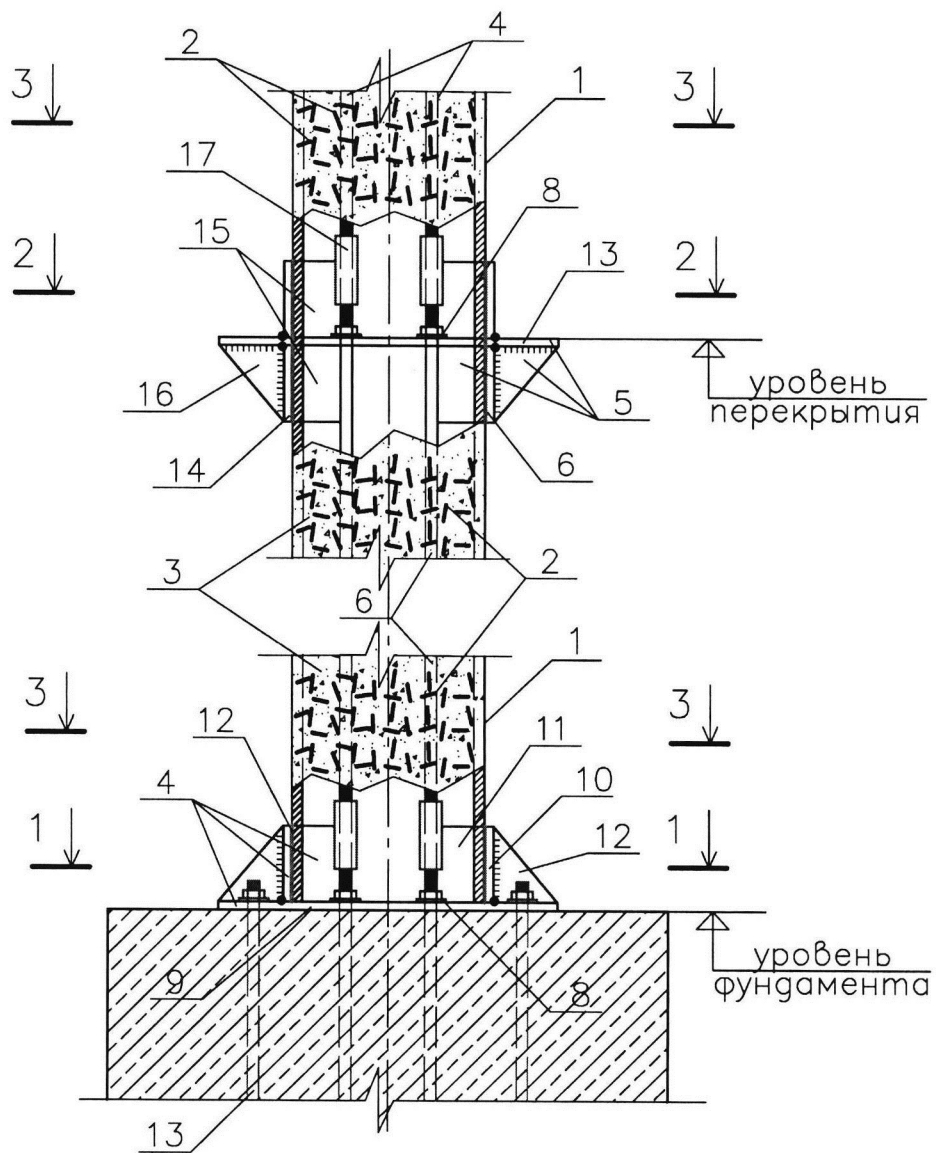
FIELD: construction.

SUBSTANCE: invention relates to building structures, namely to columns of multi-storey and high-rise buildings. Column of high-rise building consists of pipe (1) made of steel-fibre concrete with reinforcement with longitudinally arranged steel fibres (2) with length not less than 1.25 of pipe wall (1) cross-section thickness, concrete core (3) inside pipe (1), metal base (4) and metal capitals (5), which are fixed on pipe (1) from outside with polymer solution (6) at foundation level and in floor levels, respectively, with reinforcement of concrete core (3) with longitudinal rods of internal reinforcement (7), which are attached

to metal base (4) and metal capitals (5) by tensioning devices (8). Metal base (4) is solidified from inside by concrete core (3) and fixed by anchor bolts (13). Longitudinal rods of internal reinforcement (7) of concrete core (3) are connected along their length by means of coupling sleeves (18). Pipe (1) is equipped with anchors (19) on the inner side in the form of sections of steel fibres (2) protruding beyond pipe wall (1).

EFFECT: reduced material consumption of the column.

3 cl, 4 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к строительным конструкциям, а именно, к колоннам многоэтажных и высотных зданий.

Известна металлическая колонна многоэтажного здания, выполненная составного коробчатого сечения из прокатных профилей или листовой стали (Металлические конструкции. В 3 т.Т. 2. Стальные конструкции зданий и сооружений: справочник проектировщика / Под общ. ред. В. В. Кузнецова. М.: изд-во АСВ, 1998 г., с. 82, рис. 5.1).

Недостатком технического решения является повышенная материалоемкость колонны по причине высокого расхода стали, необходимости устройства сварных швов по всей высоте и обеспечения огнестойкости колонны посредством дополнительной защиты толстослойными покрытиями.

Известна монолитная железобетонная колонна многоэтажного здания, выполняемая квадратного или прямоугольного поперечного сечения из монолитного железобетона с армированием продольными и поперечными стержнями (Тихонов И.Н. Армирование элементов монолитных железобетонных зданий: пособие по проектированию. М.: ФГУП «НИЦ Строительство», 2007 г., с. 52-53, рис. 2.1).

Недостатком технического решения является повышенная материалоемкость и трудоемкость изготовления колонны по причине больших размеров поперечного сечения, неэффективного использования бетона по сечению, необходимости обеспечения трещиностойкости бетона и использования съемной опалубки при возведении.

Известна колонна из армированного сталью бетона, включающая множество стальных секций, проходящих в продольном направлении через бетонную колонну, каждая из стальных секций имеет наружную полку с внешней поверхностью, обращенной наружу в бетонной колонне, противоположную внутреннюю полку с внешней поверхностью, обращенной внутрь в бетонной колонне, и стенку, соединяющую наружную полку с внутренней полкой, при этом все стальные секции расположены в бетонной колонне так, что внешние поверхности их внутренних полок ограничивают центральный бетонный сердечник (RU 2736738, E04C 3/34, 19.04.2018 г.).

Недостатком технического решения является повышенная материалоемкость и трудоемкость изготовления колонны по причине большого расхода стали на стальные секции, неэффективного использования бетона по сечению, необходимости обеспечения трещиностойкости бетона и совместной работы стальных секций с бетоном, а также необходимости использования съемной опалубки при возведении.

Известна усиленная колонна для высотных зданий в виде железобетонной конструкции, включающей армирующие элементы, в качестве которых используют продольные металлические стержни, дополнительно колонна оснащена металлическим каркасом, образованным связанными между собой посредством ребер жесткости угловыми элементами, в которых установлены стояки с, по меньшей мере, одним армирующим элементом, при этом на боковых гранях колонны и дополнительно установленных на каждом торце плитах выполнены сквозные, а в нижней части колонны - глухие отверстия (RU 143976, E04C 3/30, 10.08.2014 г.).

Недостатком технического решения является повышенная материалоемкость и трудоемкость изготовления колонны по причине большого расхода стали на стальной каркас, неэффективного использования бетона по сечению, необходимости обеспечения трещиностойкости бетона и совместной работы стального каркаса с бетоном, а также необходимости использования съемной опалубки при возведении.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому изобретению является колонна, которая содержит металлическую трубу с бетонным ядром внутри,

армированным спиральной арматурой так, чтобы спираль либо касалась внутренних стенок трубы, либо отстояла от них не более чем на 2-3 мм (RU 2121045, E04C 3/32, 27.10.1998 г.).

Недостатком технического решения является повышенная материалоемкость колонны по причине большого расхода стали на трубу, неэффективного использования бетона по сечению, отсутствия надежного сцепления трубы с бетоном, а также необходимости обеспечения огнестойкости трубы посредством дополнительной защиты толстослойными покрытиями.

Задача изобретения - снижение материалоемкости колонны высотного здания.

Технический результат достигается тем, что колонна высотного здания, содержащая трубу с бетонным ядром и армированием внутри, имеет трубу из сталефибробетона с армированием стальными продольно расположенными фибрами длиной, не меньшей 1,25 толщины поперечного сечения стенки трубы, с внутренней стороны которой выступающими участками стальных фибр образованы соединенные с ее бетонным ядром анкера, при этом на наружной поверхности трубы в уровне перекрытий и фундамента полимерным раствором закреплены, соответственно, металлические капители и металлическая база, к которым натяжными устройствами прикреплены стержни продольного внутреннего армирования.

Колонна высотного здания в уровне фундамента может иметь крепление металлической базы анкерными болтами.

Колонна высотного здания может иметь стяжные муфты, соединяющие стержни продольного внутреннего армирования по длине.

Сущность изобретения поясняется чертежами:

- фиг. 1 - общий вид колонны высотного здания;
- фиг. 2 - поперечное сечение 1-1;
- фиг. 3 - поперечное сечение 2-2;
- фиг. 4 - поперечное сечение 3-3.

Колонна высотного здания состоит из трубы 1, выполненной из сталефибробетона с армированием стальными продольно расположенными фибрами 2 длиной, не меньшей 1,25 толщины поперечного сечения стенки трубы 1, бетонного ядра 3 внутри трубы 1, металлической базы 4 и металлических капителей 5, которые закреплены на трубе 1 снаружи полимерным раствором 6 в уровне фундамента и перекрытий соответственно, а также стержней продольного внутреннего армирования 7, которые прикреплены к металлической базе 4 и металлическим капителям 5 натяжными устройствами 8.

Металлическая база 4 состоит из опорной плиты 9, пояса 10, внутренних ребер 11, внешних ребер 12 и закреплена на трубе 1 полимерным раствором 6, а также омоноличена изнутри бетонным ядром 3, дополнительно металлическая база 4 может быть прикреплена анкерными болтами 13. Металлическая капитель 5 состоит из сердечника 14, пояса 15, внутренних ребер 16, внешних ребер 17 и закреплена на трубе 1 полимерным раствором 6, а также омоноличена изнутри бетонным ядром 3. Стержни продольного внутреннего армирования 7 бетонного ядра 3 по длине соединяются стяжными муфтами 18.

Труба 1 является несъемной опалубкой колонны при заполнении ее бетонным ядром 3 и выполняется в заводских условиях из сталефибробетона с армированием стальными продольно расположенными фибрами 2. С внутренней стороны трубы 1 выступающими участками стальных фибр 2 образованы соединенные с ее бетонным ядром 3 анкера 19.

Металлическая база 4 и металлическая капитель 5 выполняются сварными из стальной

трубы и листовой стали и являются соединительными элементами колонны с фундаментом и частей колонны в уровне перекрытий. Металлическая капитель 5 дополнительно выполняет функцию опорного элемента для балок или плит перекрытия.

Использование сталефибробетона для трубы 1 совместно с бетонным ядром 3 обеспечивает высокую несущую способность колонны при действии нормальных и изгибных усилий, снижает затраты на устройство опалубки, что позволяет уменьшить расход стали армирования, бетона, сроки производства работ и, как следствие, снизить материалоемкость и трудоемкость изготовления колонны.

Применение для трубы 1 сталефибробетона с армированием стальными продольно расположенными фибрами 2 длиной, не меньшей 1,25 толщины поперечного сечения стенки трубы 1 позволяет расположить фибровое армирование вдоль осевых и кольцевых напряжений, возникающих в колонне, что обеспечит высокую прочность сталефибробетона на растяжение, увеличит его трещиностойкость при действии сжатия и растяжения бетонного ядра 3 в трубе 1, и соответственно снизит материалоемкость колонны.

Бетонное ядро 3, находясь в замкнутом контуре, образованном трубой 1 из сталефибробетона, обладает повышенными прочностными характеристиками, что снижает материалоемкость колонны.

Предварительное напряжение стержней продольного внутреннего армирования 7 бетонного ядра 3 натяжными устройствами 8 позволяет регулировать нормальные напряжения в бетонном ядре 3 и трубе 1 от внешних нагрузок, избежать больших растягивающих напряжений, что приводит к эффективной работе колонны, уменьшению расхода стали и, как следствие, к снижению материалоемкости колонны.

Наличие металлической базы 4 с закреплением полимерным раствором 6 на трубе 1, анкерными болтами 13 и внутренними ребрами 10 монолитно с бетонным ядром 3 позволяет зафиксировать точное расположение установки колонны, обеспечивает жесткое примыкание колонны к фундаменту, что снижает материалоемкость и трудоемкость установки колонны.

Наличие металлической капители 5 с закреплением полимерным раствором 6 на трубе 1 и внутренними ребрами 15 монолитно с бетонным ядром 3 позволяет организовать надежное примыкание элементов перекрытия к колонне, обеспечивает жесткое примыкание частей колонны поэтажно, что снижает материалоемкость и трудоемкость установки колонны.

Наличие стяжных муфт 18 обеспечивает простое и надежное соединение стержней продольного внутреннего армирования 7 бетонного ядра 3 по длине, что позволяет снизить трудоемкость изготовления колонны.

Наличие выступающих участков продольно расположенных стальных фибр 2 в виде анкеров 19 на внутренней стороне трубы 1 обеспечивает надежную совместную работу бетонного ядра 3 со сталефибробетоном трубы 1 при действии сдвигающих усилий в колонне от внешних нагрузок, что позволяет отказаться от дополнительных элементов сцепления и приводит к снижению материалоемкости и трудоемкости изготовления колонны.

Параметры колонны высотного здания определяются расчетом на усилия от эксплуатационных нагрузок. Напряжения в трубе и бетонном ядре определяются в результате расчета, выполненного с помощью программных средств. Размеры сечения колонны, толщина стенки трубы, количество продольных стержней, их диаметр, класс и величина натяжения, сечение и количество анкеров определяются согласно расчетам по несущей способности, жесткости и трещиностойкости.

Таким образом, заявляемое изобретение приводит к снижению материалоемкости колонны высотного здания.

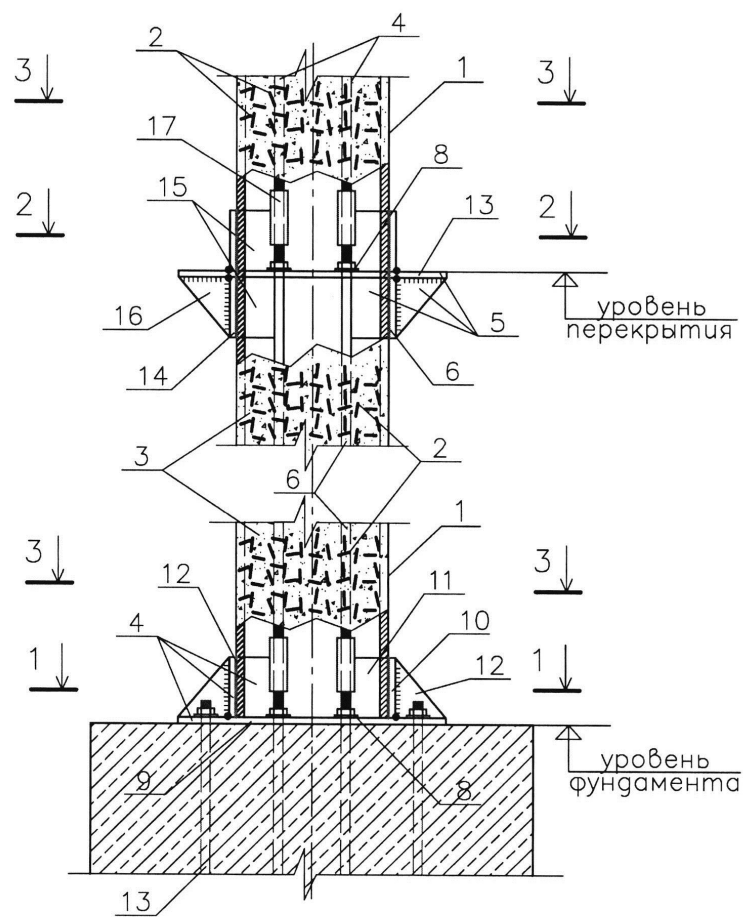
(57) Формула изобретения

5 1. Колонна высотного здания, содержащая трубу с бетонным ядром и армированием внутри, отличающаяся тем, что труба выполнена из сталефибробетона с армированием стальными продольно расположенными фибрами длиной, не меньшей 1,25 толщины поперечного сечения стенки трубы, с внутренней стороны которой выступающими участками стальных фибр образованы соединенные с ее бетонным ядром анкеры, при
10 этом на наружной поверхности трубы в уровне перекрытий и фундамента полимерным раствором закреплены, соответственно, металлические капители и металлическая база, к которым натяжными устройствами прикреплены стержни продольного внутреннего армирования.

15 2. Колонна высотного здания по п. 1, отличающаяся тем, что металлическая база в уровне фундамента имеет дополнительное крепление анкерными болтами.

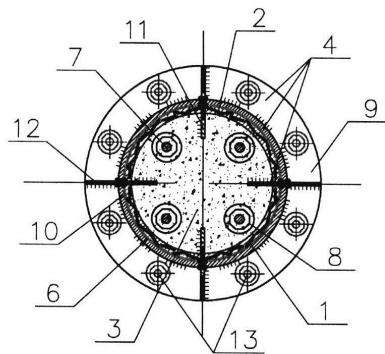
3. Колонна высотного здания по п. 1 или 2, отличающаяся тем, что продольные стержни внутреннего армирования по длине соединены стяжными муфтами.

1

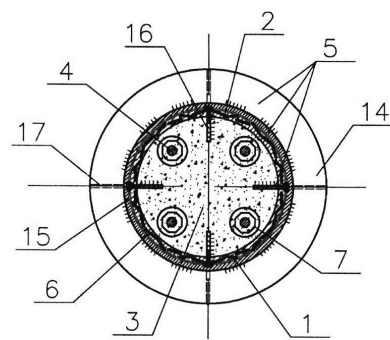


Фиг. 1

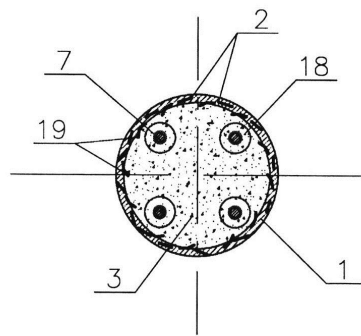
2



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4