

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E04B 1/22 (2025.01)

(21)(22) Заявка: 2024122511, 07.08.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.08.2024Дата регистрации:
17.06.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.08.2024

(45) Опубликовано: 17.06.2025 Бюл. № 17

Адрес для переписки:

660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79,
ЦСНиОП, Арыковой Валентине Сергеевне

(72) Автор(ы):

Коянкин Александр Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Сибирский федеральный
университет" (СФУ) (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: ШЕМБАКОВ В.А. Сборно-
монолитное каркасное домостроение.
Руководство к принятию решения. Чебоксары,
2005, с.24-32. Konstrukcii / Лекция 11
каркасы.doc. Глава 11.2 Каркасы
железобетонные (Сопряжения ригелей с
колонной). Найдено из Интернет по адресу
<https://studfile.net/preview/5434908/page:3/>,
размещено 03.07.2024 в соответствии с сайтом
(см. прод.)

(54) Способ возведения сборно-монолитного железобетонного каркаса

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительству и может быть использовано при строительстве общественных, гражданских и производственных зданий со сборно-монолитным железобетонным каркасом. Достижимый технический результат заключается в снижении веса перекрытия; повышении тепло-, шумо- и звукоизоляции; снижении расхода цементно-песчаного раствора и трудозатрат на устройство конструкции выравнивающей стяжки; оптимизации процесса строительства в результате расширения технологических возможностей при поэтапном возведении конструкции и разделении процесса монтажа каркаса на два этапа - монтаж сборной части и последующее устройство монолитного бетона, поэтапное или единовременное на весь каркас. Способ возведения сборно-монолитного железобетонного каркаса осуществляют в два этапа. На первом этапе осуществляют монтаж

сборной части каркаса и создают геометрически неизменяемую и статически неопределимую систему, причем на данном этапе обеспечивают жесткое сопряжение колонн с фундаментом, шарнирное сопряжение сборных частей ригелей с колоннами, шарнирное сопряжение плит-опалубок с ригелями и жесткое сопряжение колонн верхнего яруса с колоннами нижнего яруса, с обеспечением несущей способности и пространственной жесткости каркаса достаточными для восприятия монтажных нагрузок от собственного веса и веса укладываемого монолитного бетона. На втором этапе осуществляют устройство монолитного бетона на весь каркас, при этом осуществляют также омоноличивание бетоном дисков перекрытий, а после достижения бетоном требуемой прочности обеспечивают жесткое сопряжение сборно-монолитных ригелей с

колоннами с созданием неразрезных многопролетных балок, за счет которых, а также жесткого сопряжения колонн с фундаментом и жесткого сопряжения колонн верхнего яруса с колоннами нижнего яруса обеспечивают геометрически неизменяемую систему с несущей способностью и пространственной жесткостью

каркаса, достаточными для восприятия монтажных нагрузок в виде собственного веса несущих конструкций, перегородок, пола, ненесущих стен и эксплуатационных нагрузок от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий. 14 ил.

(56) (продолжение):

web.archive.org по адресу Интернет <https://web.archive.org/web/20240703013830/https://studfile.net/preview/5434908/page:3/>. BY 7320 C1, 30.09.2005. RU 2099482 C1, 20.12.1997. RU 47023 U1, 10.08.2005. RU 79120 U1, 20.12.2008. RU 76656 U1, 27.09.2008.

RU 2841863 C1

RU 2841863 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

E04B 1/22 (2025.01)(21)(22) Application: **2024122511, 07.08.2024**(24) Effective date for property rights:
07.08.2024Registration date:
17.06.2025

Priority:

(22) Date of filing: **07.08.2024**(45) Date of publication: **17.06.2025** Bull. № 17

Mail address:

**660041, g. Krasnoyarsk, pr. Svobodnyj, 79,
TSSNiOP, Arykovoj Valentine Sergeevne**

(72) Inventor(s):

Koiankin Aleksandr Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sibirskii federalnyi universitet»
(SFU) (RU)**(54) **METHOD OF ERECTION OF PREFABRICATED MONOLITHIC REINFORCED CONCRETE FRAME**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: invention relates to construction and can be used in construction of public, civil and industrial buildings with prefabricated monolithic reinforced concrete frame. Method of erection of prefabricated monolithic reinforced concrete frame is carried out in two stages. At the first stage, performing the frame prefabricated part installation and creating the geometrically invariable and statically indeterminate system, wherein at this stage, providing the columns with the foundation rigid connection, the girders prefabricated parts with the columns hinged connection, the formwork slabs with girders articulation and the upper tier columns with the lower tier columns rigid connection, to ensure bearing capacity and spatial rigidity of frame sufficient to take up mounting loads from own weight and weight of laid monolithic concrete. At second stage performing monolithic concrete arrangement on entire frame, at that, also performing the flooring disks embedding with concrete, and after the concrete reaches the required strength, providing the prefabricated monolithic girders rigid

coupling with the columns with the continuous multi-span beams creation, due to which, as well as rigid conjugation of columns with foundation and rigid conjugation of columns of upper tier with columns of lower tier providing geometrically invariable system with bearing capacity and spatial stiffness of frame, sufficient to take up mounting loads in the form of the self-weight of bearing structures, partitions, floors, non-bearing walls and operating loads from equipment, people, animals, stored materials and articles.

EFFECT: reduced weight of overlapping; increased heat, noise and sound insulation; reduced consumption of cement-sand mortar and labour input on construction of levelling screed; optimization of the construction process as a result of expansion of technological resources at step-by-step erection of the structure and division of the frame installation process into two stages – erection of the prefabricated part and subsequent arrangement of monolithic concrete, step-by-step or one-time for the whole frame.

1 cl, 14 dwg

Изобретение относится к строительству и может быть использовано при строительстве общественных, гражданских и производственных зданий со сборно-монолитным железобетонным каркасом.

Известна конструкция сборно-монолитного железобетонного каркаса, содержащая
 5 сборные многоярусные колонны, имеющие свободные от бетона участки в местах сопряжения со сборно-монолитными ригелями и диском перекрытия. На сборные части ригелей установлены сборные железобетонные плиты с верхней шероховатой поверхностью, служащие несъемной опалубкой для омоноличивания диска перекрытия. При этом плита несъемной опалубки выполнена с рельефной верхней поверхностью,
 10 содержащей продольные желоба, образующие расположенные между ними продольные ребра, армированные плоскими каркасами с арматурными выпусками, расположенными по их длине перпендикулярно плоскости плиты, содержащей также продольную арматуру, сборно-монолитные ригели расположены в продольном и поперечном направлениях, причем, сборные части ригелей выполнены постнапрягаемыми и
 15 снабжены каналами для пропуска высокопрочной напрягаемой арматуры, а в колоннах ниже свободной от бетона зоны в двух уровнях во взаимно перпендикулярных направлениях выполнены соответствующие каналам отверстия, через которые также пропущена высокопрочная напрягаемая арматура, диск перекрытия омоноличен легким бетоном и усилен при омоноличивании поперечными шпонками, образованными в
 20 шпоночных пазах, выполненных в плитах несъемной опалубки (Патент РФ № 174194 RU, дата приоритета 10.03.2017, дата публикации 06.10.2017, авторы: Коянкин А.А. и Федосова О.Г., RU).

Недостатками аналога являются: необходимость устройства напрягаемой арматуры на строительной площадке, не предусмотрена возможность устройства горизонтальной
 25 разводки инженерных трасс систем отопления и водоснабжения.

В качестве прототипа принят способ возведения сборно-монолитного железобетонного каркаса со сборными многоярусными колоннами, имеющими участки свободные от бетона в местах сопряжения со сборно-монолитными предварительно-напряжёнными ригелями, на которые устанавливаются сборные предварительно-
 30 напряжённые железобетонные плиты, выполняемые с верхней шероховатой поверхностью и служащие несъёмной опалубкой для укладываемого монолитного слоя бетона, причем при бетонировании монолитного слоя плита-опалубка, включая ригели, подпирается системой инвентарных опор, а монолитный слой перекрытия выполняется из тяжелого бетона (Шембаков В. А., Сборно-монолитное каркасное домостроение:
 35 Руководство к принятию решения. Издание 2-е переработанное и дополненное. Чебоксары, 2005 г. с. 24 – 29, прототип).

Недостатками прототипа являются: повышенный расход материалов из-за необходимости устройства стяжки, большой вес перекрытия, недостаточная тепло-, шумо-, звукоизоляция, повышенные сроки производства работ из-за необходимости
 40 ожидания набора прочности монолитного бетона для монтажа вышележащих конструкций.

Технической проблемой является необходимость оптимизации процесса строительства для расширения технологических возможностей при возведении конструкции, снижения веса перекрытия, обеспечения большей тепло-, шумо- и звукоизоляции, снижения расхода
 45 цементно-песчаного раствора и трудозатрат на устройство выравнивающей стяжки, а также для устройства монолитного бетона одновременно на весь каркас.

Для решения поставленной задачи предложен способ возведения сборно-монолитного железобетонного каркаса здания, содержащего сборные многоярусные колонны, жестко

сопряженные со сборно- монолитными ригелями и диском перекрытия, в котором на сборные части ригелей оперты железобетонные плиты, являющиеся несъёмной плитой-опалубкой монолитной части диска перекрытия, а сборно-монолитные ригели представляют собой многопролетную неразрезную балку, при этом колонны в указанных местах сопряжения выполнены со свободными от бетона участками или выполнены сплошного сечения с устройством соответствующих опорных консолей для ригелей с отверстиями для пропуска продольной арматуры, сборные части ригелей выполнены предварительно напряженными или без предварительного напряжения и установлены в одном или в двух направлениях, а монолитная часть выполнена из лёгкого или тяжёлого бетона, заключающийся в том, что включает устройство сборной и монолитной частей каркаса, причем возведение каркаса осуществляют в два этапа, на первом из которых осуществляют монтаж сборной части каркаса и создают геометрически неизменяемую и статически неопределимую систему, причем на данном этапе обеспечивают жесткое сопряжение колонн с фундаментом, шарнирное сопряжение сборных частей ригелей с колоннами, шарнирное сопряжение плит-опалубок с ригелями и жесткое сопряжение колонн верхнего яруса с колоннами нижнего яруса, с обеспечением несущей способности и пространственной жесткости каркаса достаточными для восприятия монтажных нагрузок от собственного веса и веса укладываемого монолитного бетона, на втором этапе осуществляют устройство монолитного бетона на весь каркас, при этом осуществляют также омоноличивание бетоном дисков перекрытий, а после достижения бетоном требуемой прочности обеспечивают жесткое сопряжение сборно-монолитных ригелей с колоннами с созданием неразрезных многопролетных балок, за счет которых, а также жёсткого сопряжения колонн с фундаментом и жёсткого сопряжения колонн верхнего яруса с колоннами нижнего яруса, обеспечивают геометрически неизменяемую систему с несущей способностью и пространственной жёсткостью каркаса достаточными для восприятия монтажных нагрузок в виде собственного веса несущих конструкций, перегородок, пола, ненесущих стен и эксплуатационных нагрузок от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где

- на фиг. 1 схематично показан фрагмент каркаса на 1-м этапе возведения со связевым ригелем, вид сверху;

- на фиг. 2 – разрез 1-1 на фиг. 1 (узел сопряжения сборных частей ригелей с колонной на 1-м этапе);

- на фиг. 3 – разрез 2-2 на фиг. 2;

- на фиг. 4 – фрагмент каркаса на 2-м этапе возведения со связевым ригелем, вид сверху;

- на фиг. 5 – разрез 3-3 на фиг. 4;

- на фиг. 6 – разрез 4-4 на фиг. 5;

- на фиг. 7 – фрагмент каркаса на 1-м этапе возведения со связевой плитой-опалубкой, вид сверху;

- на фиг. 8 – разрез 5-5 на фиг. 7 (узел сопряжения сборных частей ригелей с колонной на 1-м этапе);

- на фиг. 9 – разрез 6-6 на фиг. 8;

- на фиг. 10 – фрагмент каркаса на 2-м этапе возведения со связевой плитой, вид сверху;

- на фиг. 11 – разрез 7-7 на фиг. 10;

- на фиг. 12 – разрез 8-8 на фиг. 11;

- на фиг. 13 – расчётная схема фрагмента каркаса на 1-м этапе;
- на фиг. 14 – расчетная схема фрагмента каркаса на 2-м этапе.

На чертежах приведены следующие обозначения позиций:

- 1 – колонна;
- 2 – сборная часть несущего ригеля;
- 3 – плита-опалубка;
- 4 – сборная часть связевого ригеля;
- 5 – монолитный бетон в составе сборно-монолитной плиты (диска) перекрытия;
- 6 – сборно-монолитный несущий ригель;
- 7 – консоль колонны (постоянная или временная);
- 8 – связевая плита-опалубка;
- 9 – сборно-монолитный связевой ригель.

Сборно-монолитный железобетонный каркас возводится в два этапа.

На первом этапе возведения монтируется сборная часть каркаса. Сборные одно- или многоярусные колонны 1 жестко сопрягаются с фундаментом и между собой по высоте. На консоли 7 колонн, которые могут быть постоянными или временными, такими как кондуктора и прочие временные монтажные приспособления, устанавливаются шарнирно сопрягаемые сборные части ригелей 2, 4. На несущие сборные части ригелей 2 устанавливают сборные плиты-опалубки 3 (фиг.1, фиг.2, фиг.3). При этом создают геометрически неизменяемую и статически неопределимую систему, в которой на данном этапе обеспечивают жесткое сопряжение колонн с фундаментом, шарнирное сопряжение сборных частей ригелей с колоннами, шарнирное сопряжение плиты-опалубки с ригелями и жесткое сопряжение колонн верхнего яруса с колоннами нижнего яруса (фиг.13). Для снижения веса перекрытия сборные части ригелей 2, 4 и плиты-опалубки 3 могут быть выполнены сложной геометрической формы поперечного сечения, а также предварительно напряжёнными, что обеспечит их необходимую несущую способность и жёсткость для восприятия нагрузок от собственного веса и расчетного веса монолитного бетона, устройство которого возможно и на 1-м этапе без необходимости ожидания набора прочности для монтажа вышележащих конструкций. В варианте со связевой плитой-опалубкой 8, опирающейся на несущие сборные части ригелей 2, также как и в варианте с несущими 2 и связевыми 4 сборными частями ригелей пространственная жёсткость и несущая способность каркаса на 1-м этапе должны быть достаточными для восприятия монтажных нагрузок 1-го этапа: собственного веса сборных элементов и веса монолитного бетона (фиг.7, фиг.8, фиг.9).

На втором этапе возведения уложенный на первом этапе или устроенный единовременно на весь каркас монолитный бетон 5 набирает прочность и вовлекается в процесс восприятия внешней нагрузки. Сборно-монолитные ригели 6 представляют собой многопролётную неразрезную балку и сопрягаются со сборными колоннами 1 жёстко. Плита перекрытия, включающая плиты-опалубки 3 и монолитный бетон 5, представляет собой жёсткий диск перекрытия (фиг.5, фиг.6, фиг.11, фиг.12, фиг.14). Монолитный бетон 5 может выполнить функцию цементно-песчаной стяжки, что позволяет отказаться от её выполнения для снижения веса перекрытия, расхода цементно-песчаного раствора и трудозатрат на устройство конструкции выравнивающей стяжки. Выполнение монолитного бетона 5 лёгким приведёт к снижению веса перекрытия, а также повышению его тепло-, шумо- и звукоизоляционных свойств. После набора монолитным бетоном 5 требуемой прочности пространственная жёсткость и несущая способность каркаса на втором этапе достаточны для восприятия монтажных нагрузок второго этапа: собственного веса несущих конструкций, перегородок, пола,

ненесущих стен и т. д., а также эксплуатационных нагрузок: от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий, транспортных средств и т. д.

Выполнение сборно-монолитного каркаса в два этапа позволяет оптимизировать процесс строительства в результате:

- 5 - изготовления сборной части каркаса при любых погодных условиях (нет необходимости ожидать набора монолитным бетоном требуемой прочности);
- устройства монолитного бетона одновременно на весь каркас в наиболее благоприятные тёплые погодные условия.

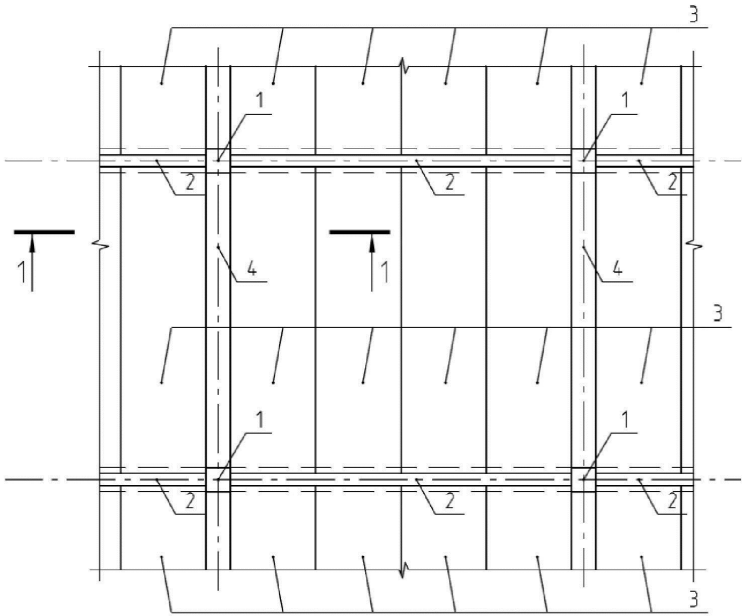
10 Достигаемый при этом технический результат заключается в снижении веса перекрытия; повышении тепло-, шумо- и звукоизоляции; снижении расхода цементно-песчаного раствора и трудозатрат на устройство конструкции выравнивающей стяжки; оптимизации процесса строительства в результате расширения технологических возможностей при разделении процесса монтажа каркаса на два этапа - монтаж сборной части и последующее устройство монолитного бетона на весь каркас.

15

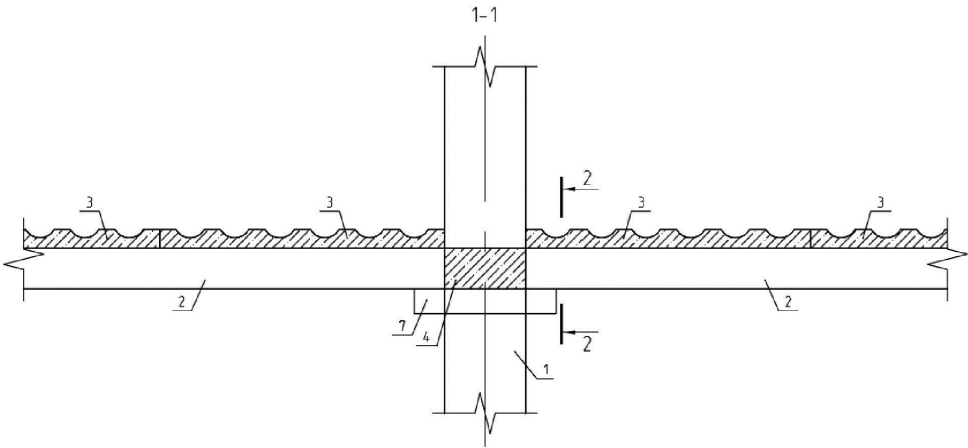
(57) Формула изобретения

Способ возведения сборно-монолитного железобетонного каркаса здания, содержащего сборные многоярусные колонны, жестко сопряженные со сборно-монолитными ригелями и диском перекрытия, в котором на сборные части ригелей
 20 оперты железобетонные плиты, являющиеся несъемной плитой-опалубкой монолитной части диска перекрытия, а сборно-монолитные ригели представляют собой многопролетную неразрезную балку, при этом колонны в указанных местах сопряжения выполнены со свободными от бетона участками или выполнены сплошного сечения с устройством соответствующих опорных консолей для ригелей с отверстиями для
 25 пропуска продольной арматуры, сборные части ригелей выполнены предварительно напряженными или без предварительного напряжения и установлены в одном или в двух направлениях, а монолитная часть выполнена из легкого или тяжелого бетона, заключающийся в том, что включает устройство сборной и монолитной частей каркаса, причем возведение каркаса осуществляют в два этапа, на первом из которых
 30 осуществляют монтаж сборной части каркаса и создают геометрически неизменяемую и статически неопределимую систему, причем на данном этапе обеспечивают жесткое сопряжение колонн с фундаментом, шарнирное сопряжение сборных частей ригелей с колоннами, шарнирное сопряжение плит-опалубок с ригелями и жесткое сопряжение колонн верхнего яруса с колоннами нижнего яруса, с обеспечением несущей способности
 35 и пространственной жесткости каркаса достаточными для восприятия монтажных нагрузок от собственного веса и веса укладываемого монолитного бетона, на втором этапе осуществляют устройство монолитного бетона на весь каркас, при этом осуществляют также омоноличивание бетоном дисков перекрытий, а после достижения бетоном требуемой прочности обеспечивают жесткое сопряжение сборно-монолитных
 40 ригелей с колоннами с созданием неразрезных многопролетных балок, за счет которых, а также жесткого сопряжения колонн с фундаментом и жесткого сопряжения колонн верхнего яруса с колоннами нижнего яруса обеспечивают геометрически неизменяемую систему с несущей способностью и пространственной жесткостью каркаса, достаточными для восприятия монтажных нагрузок в виде собственного веса несущих
 45 конструкций, перегородок, пола, ненесущих стен и эксплуатационных нагрузок от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий.

1

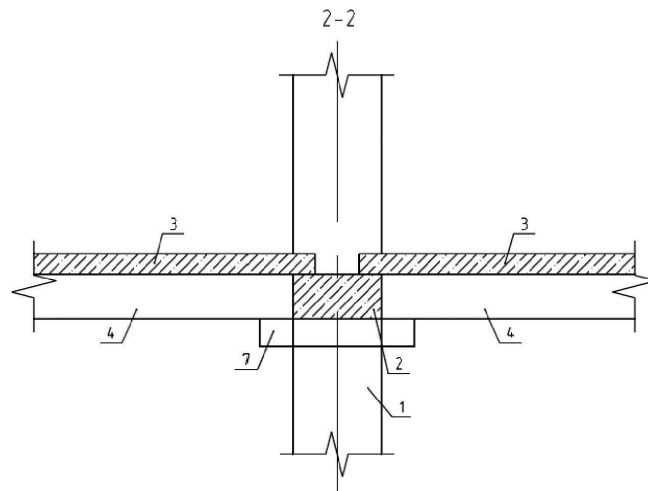


Фиг. 1

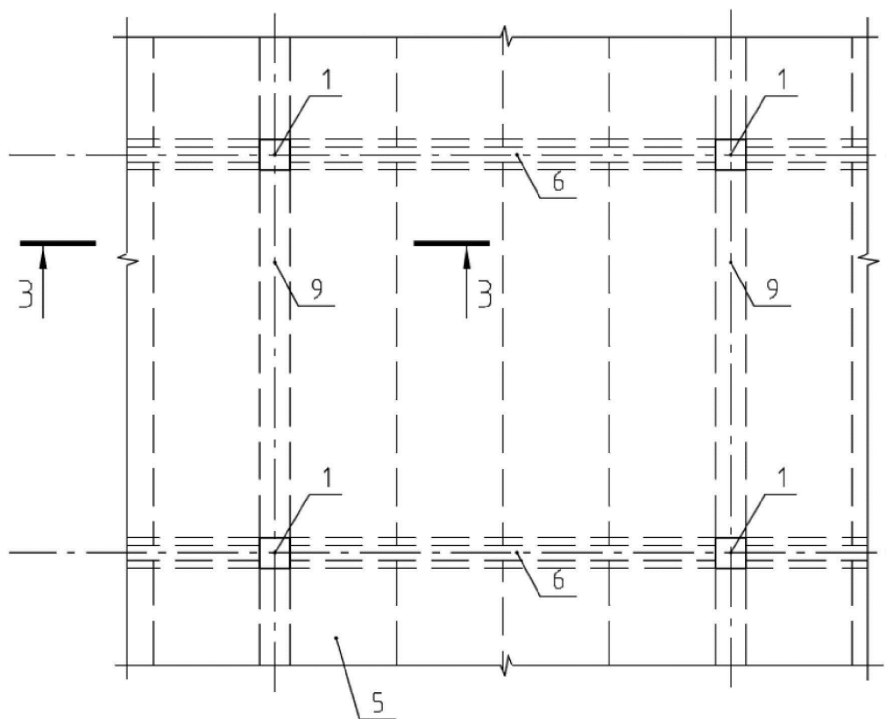


Фиг. 2

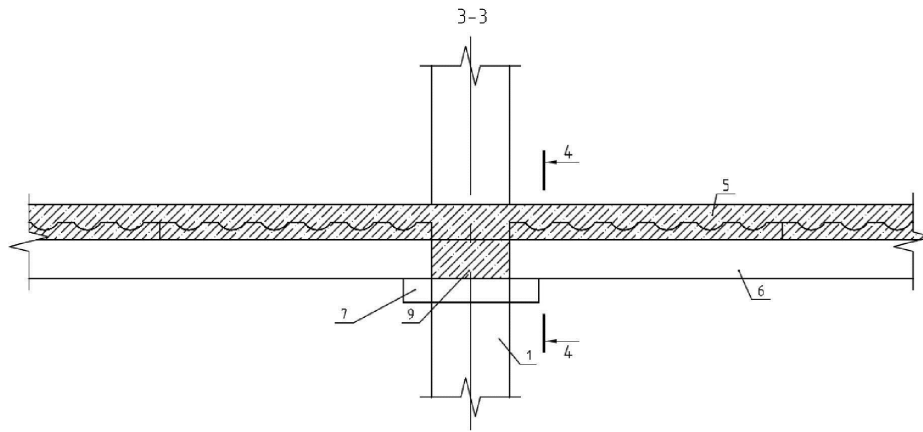
2



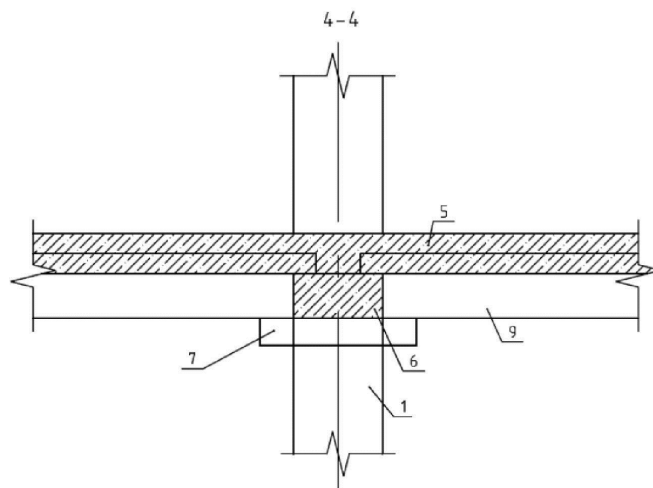
Фиг. 3



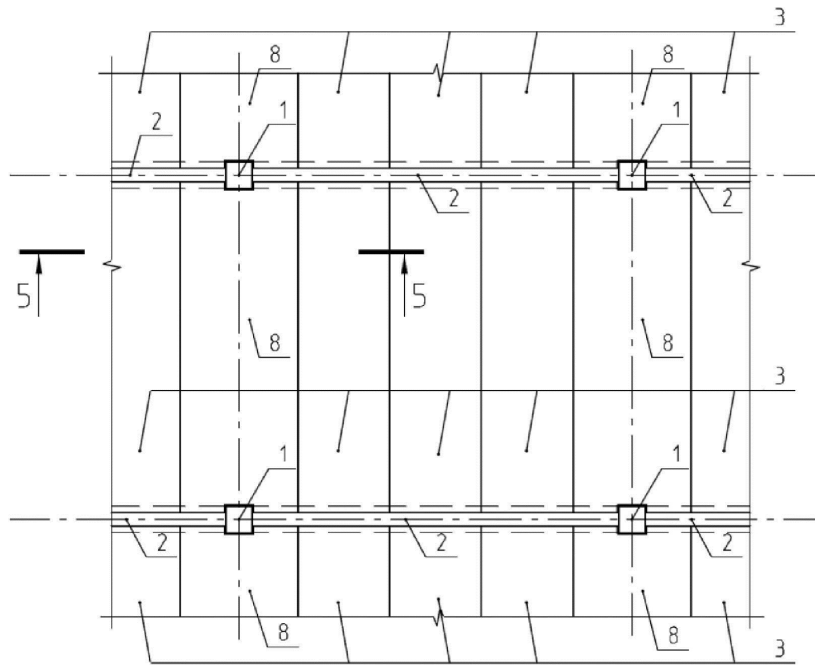
Фиг. 4



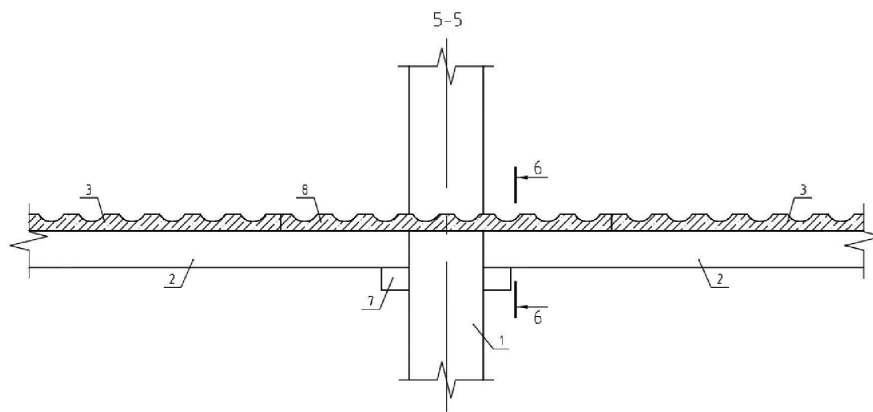
Фиг. 5



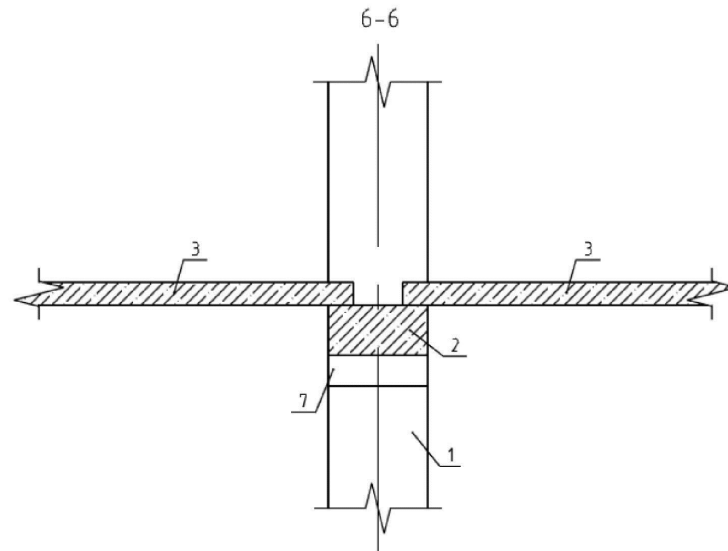
Фиг. 6



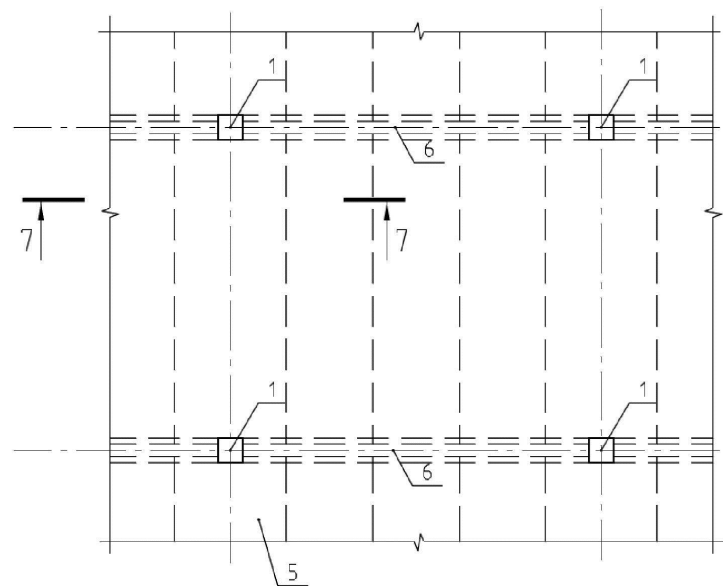
Фиг. 7



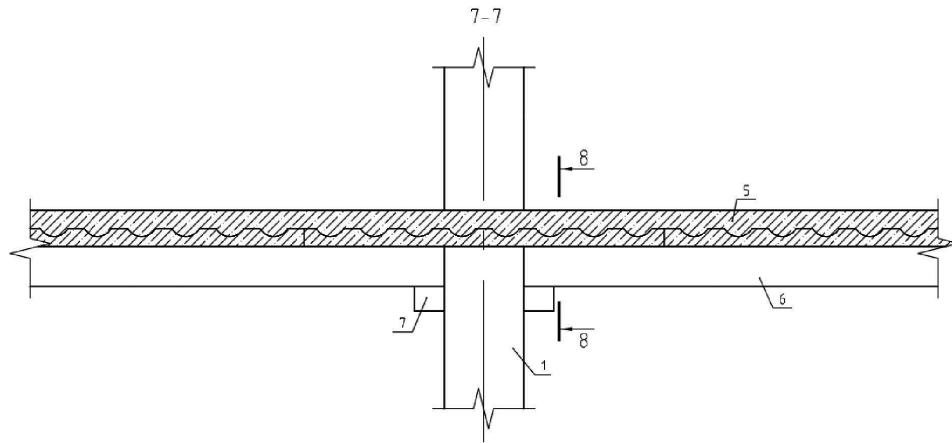
Фиг. 8



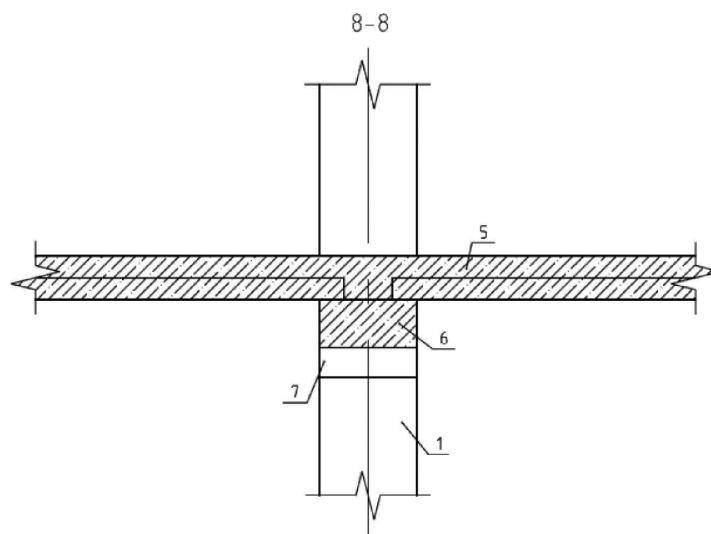
Фиг. 9



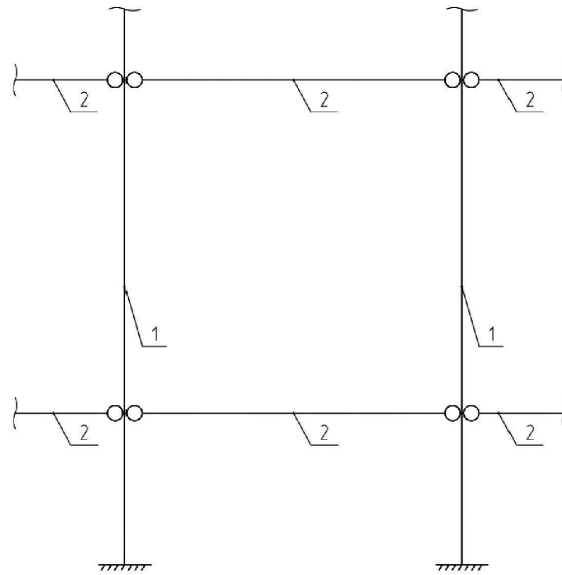
Фиг. 10



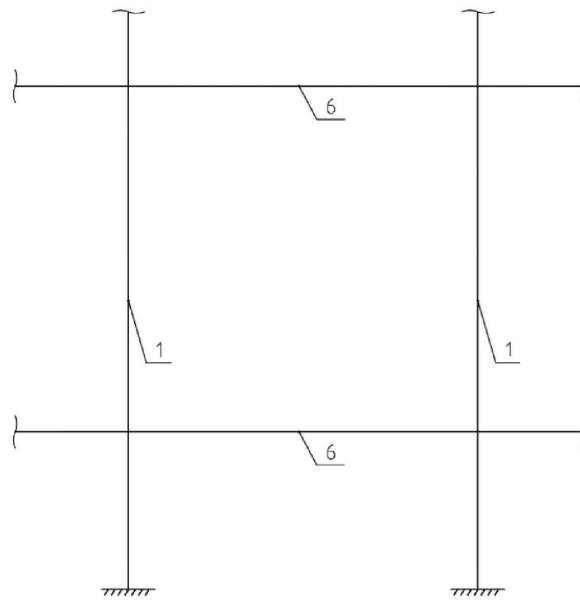
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14