

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **047481**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.07.26

(51) Int. Cl. *E04G 13/02* (2006.01)

(21) Номер заявки
202393617

(22) Дата подачи заявки
2023.12.31

(54) **ОПАЛУБКА С ИЗМЕНЯЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ КОЛОННЫ И СПОСОБ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

(43) **2024.07.25**

(56) US-B2-9068363
US-A-20140183330
RU-U1-86968

(96) **2023000237 (RU) 2023.12.31**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
ЗАСТРОЙЩИК "ПСФ
"КРОСТ" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Логунов Даниил Алексеевич, Яковлев
Тимофей Борисович, Кисурин Денис
Владимирович (RU)**

(74) Представитель:
Архинова А.И. (RU)

(57) Изобретение относится к строительству, а именно к конструкции опалубки с изменяемыми параметрами для изготовления (формования) железобетонной колонны прямоугольного сечения и способу изготовления (формования) железобетонной колонны прямоугольного сечения, и может быть использовано при возведении жилых и промышленных зданий без мостовых кранов и с мостовыми кранами. Технический результат изобретения заключается в разработке конструкции универсальной модульной опалубки с возможностью изменения ее параметров (длина, высота, ширина) для заданных размеров железобетонной колонны прямоугольного поперечного сечения с консолью(ями) или без нее(них), что существенно сокращает трудоемкость и издержки, а также в получении железобетонных колонн прямоугольного поперечного сечения с консолью(ями) или без нее(них) с различной параметрами (высота, размер сечения) на одной универсальной опалубке за счет наличия секций из бортов, которые можно наращивать без ограничений и перенастраивать под разную геометрию железобетонных колонн, тем самым формируя различные комбинации.

B1

047481

047481

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к строительству, а именно к конструкции опалубки с изменяемыми параметрами для изготовления (формования) железобетонной колонны прямоугольного сечения и способу изготовления (формования) железобетонной колонны прямоугольного сечения, и может быть использована при возведении жилых и промышленных зданий без мостовых кранов и с мостовыми кранами.

Предшествующий уровень техники

Колоннами называют вертикальные протяженные элементы одноэтажного или многоэтажного каркаса здания или сооружения, как правило, подверженных сжатию. В зависимости от назначения и положения в одноэтажном здании колонны подразделяются на основные, крайние, средние и фахверковые. Форма поперечного сечения колонн может быть квадратная, прямоугольная, двутавровая, круглая (сплошная и полая). В промышленном строительстве массовое распространение получили и применяются колонны сплошного квадратного и прямоугольного поперечного сечения, а также двухветвевые. При необходимости в колоннах устраиваются короткие консоли для опирания примыкающих к колонне на разных уровнях конструкций (ферм, подкрановых балок, ригелей, прогонов и пр.). Консоли могут быть односторонние и двусторонние (Руководство по конструированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения)/ГПИ Ленинград. Промстройпроект Госстроя СССР, ЦНИИпромзданий Госстроя СССР, НИИЖБ Госстроя СССР. - М.: Стройиздат, 1978. - с. 89-104).

Форма колонны может быть призматическая и ступенчатая (для зданий, оборудованных мостовыми кранами). По типу сборные колонны классифицируются на призматические сплошного сечения для одноэтажных бескрановых зданий, ступенчатые сплошного сечения для одноэтажных зданий, оборудованных мостовыми кранами, двухветвевые, сплошного сечения для многоэтажных зданий. Типы и размеры сборных колонн выбирают в соответствии с номенклатурой и типоразмерами унифицированных сборных железобетонных изделий и конструкций. Габариты консолей проверяют расчетом (высота консоли в опорном сечении должна быть не менее 250 мм, ширину консоли назначают равной ширине колонны. Короткие консоли бывают прямоугольные и с вутом, где угол наклона сжатой грани консоли составляет 45° (Проектирование железобетонных конструкций: справочное пособие/ А.Б. Голышев, В.Я. Бачинский, А.Б. Голышева. - К.: Будивильник, 1985. - с. 274-288).

Из уровня техники известна универсальная трансформируемая опалубка для изготовления протяженных строительных конструкций согласно изобретению содержит, по крайней мере, одну ручьевую продольную формующую полость под соответствующие, предпочтительно одновременно изготавливаемые конструкции, включающую формующие поверхности и поддон, установленный на дискретных опорах с жесткой фиксацией в центральной по длине части и возможностью на остальной части длины направленного проскальзывания в обе стороны, по крайней мере, по длине и рихтовки высотного положения поддона на опорах. Поддон снабжен дискретно расположенными по его продольной оси узлами крепления элемента, образующего, по крайней мере, одну формующую поверхность опалубки, а также расположенными по продольным краям поддона узлами фиксации и открывания элементов опалубки, образующих другие формующие поверхности. Опалубка также содержит поперечные формующие, отсекательные, преимущественно съемные, по крайней мере, концевые диафрагмы. В описанной опалубке изготавливают из твердеющего материала с армированием преимущественно железобетона протяженную строительную конструкцию, в том числе балку и колонну, а также ригель и большепролетную балку переменной ширины по высоте поперечного сечения из твердеющего материала с армированием (RU 2289006, МПК E04G 13/00, опубл. 10.12.2006 г.).

В известной опалубке может быть изготовлена колонна, выполненная длиной 1 от 3 до 24 м и размерами поперечного сечения с независимым модульным шагом изменения каждого параметра в интервале от 15 до 90 см.

Задача настоящей группы изобретений состоит в том, чтобы, по меньшей мере, частично устранить указанные недостатки существующего уровня, а также расширить арсенал технических средств, предназначенных для возведения железобетонных колонн, путем создания универсальной системы модульной опалубки, которая позволит улучшить эксплуатационные качества опалубки, снизить себестоимость и трудозатраты на опалубочные работы.

Сущность изобретения

Технический результат первого изобретения заключается в разработке конструкции универсальной модульной опалубки с возможностью изменения ее параметров (длина, высота, ширина) для заданных размеров железобетонной колонны прямоугольного поперечного сечения с консолью(ями) или без нее(них), что существенно сокращает трудоемкость и издержки.

Технический результат второго изобретения заключается в получении железобетонных колонн прямоугольного поперечного сечения с консолью(ями) или без нее(них) с различными параметрами (высота, размер сечения) на одной универсальной опалубке за счет наличия секций из бортов, которые можно наращивать без ограничений и перенастраивать под разную геометрию железобетонных колонн, тем самым формируя различные комбинации.

Сущность изобретения заключается в том, что опалубка с изменяемыми параметрами для формирования железобетонной колонны, включающая борта линейные (1), расположенные параллельно друг другу

в зеркальном отображении, и соединенные между собой в секции, выполненные с возможностью наращивания их по длине, борта угловые (2), расположенные параллельно друг другу в зеркальном отображении, перпендикулярные бортам линейным (1), борта-компенсаторы (3), расположенные параллельно друг другу в зеркальном отображении между бортами линейными (1), имеющие возможность их увеличения по длине, борта с изменяемой геометрией (4), расположенные с двух сторон в зеркальном отображении, борта нижние (5), выполненные с возможностью наращивания их по длине и ширине и с регулировкой по высоте положения, уложенные между бортами линейными (1), бортами угловыми (2), бортами-компенсаторами (3) и бортами с изменяемой геометрией (4), опоры ступенчатые (6) и перемычки (7), расположенные под бортами нижними (5), упоры нижние (8) для закрепления бортов линейных (1), борта торцевые (9) с фиксатором(ами) (10), расположенные с двух противоположных сторон, перпендикулярные бортам нижним (5), опоры ступенчатые (6) установлены на секционную раму (11) с виброопорами (12), в верхней части бортов линейных (1), бортов-компенсаторов (2) и бортов с изменяемой геометрией (4) перпендикулярно установлены тяжи верхние (13) с возможностью стяжки соответствующих бортов (1), (3), (4), борта с изменяемой геометрией (4) выполнены из двух шарнирных элементов, направляющих продольных штанг (14), системы подвижных ребер (15) и индивидуальной фанерной палубы (16), шарнирный элемент представляет из себя цельнометаллический шарнирный борт, состоящий из двух частей, соединенных рычажным механизмом поворота (17), узел взаимного расположения частей шарнирных элементов задается регулировочными резьбовыми винтами (18), на бортах угловых (2) имеется перфорация для крепления бортов линейных (1) и бортов с изменяемой геометрией (4) в различном положении, с возможностью закрытия отверстий пробками/заглушками, борт-компенсатор (3) состоит из системы металлических вертикальных ребер, горизонтальных штанг и индивидуальной фанерной палубы. С наружной стороны бортов линейных (1) могут быть установлены навесные площадочные вибраторы на площадках (20). Опалубка может включать доборы (21), установленные у бортов нижних (5).

Способ изготовления железобетонной колонны, характеризующийся тем, что она изготовлена в заявленной опалубке, при этом указанный способ содержит следующие стадии: установку бортов нижних (5) заданного количества по заданному сечению железобетонной колонны; установку бортов линейных (1), бортов угловых (2), бортов-компенсаторов (3), бортов с изменяемой геометрией (4) заданного количества на расстоянии друг от друга по заданному сечению железобетонной колонны; установку бортов торцевых (9) с двух противоположных сторон на заданном расстоянии друг от друга по заданной высоте железобетонной колонны; установку арматурного каркаса в формообразующую полость, образованную бортами линейными (1), бортами угловыми (2), бортами-компенсаторами (3) бортами с изменяемой геометрией (4), бортами торцевыми (9), бортами нижними (5); установку упоров нижних (8) и тяжей верхних (13); укладку в формообразующую полость бетонной смеси; после достижения бетоном требуемой прочности осуществляют распалубливание и извлечение железобетонной колонны.

Указанные признаки являются существенными и взаимосвязаны с образованием устойчивой совокупности существенных признаков, достаточной для получения требуемого технического результата.

Перечень фигур чертежей и иных материалов

Заявленная группа изобретений поясняется следующими чертежами, где:

фиг. 1 - общий вид на опалубку с заформованной в нее железобетонной колонной;

фиг. 2 - вид сверху на опалубку;

фиг. 3 - вид сбоку на опалубку со стороны бортов линейных;

фиг. 4 - вид сбоку на опалубку со стороны борта торцевого;

фиг. 5 - общий вид на борт с изменяемой геометрией;

фиг. 6 - вид сверху на борт с изменяемой геометрией;

фиг. 7 - вид сбоку на опоры ступенчатые;

фиг. 8 - узел борта с изменяемой геометрией;

фиг. 9 - узел борта с изменяемой геометрией;

фиг. 10 - общий вид на борт-компенсатор и борта угловые.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

Устройство.

Опалубка с изменяемыми параметрами для формования железобетонной колонны включает борта линейные (1), расположенные параллельно друг другу в зеркальном отображении, и соединенные между собой в секции, выполненные с возможностью наращивания их по длине, борта угловые (2), расположенные параллельно друг другу в зеркальном отображении, перпендикулярные бортам линейным (1), борта-компенсаторы (3), расположенные параллельно друг другу в зеркальном отображении между бортами линейными (1), имеющие возможность их увеличения по длине, борта с изменяемой геометрией (4), расположенные с двух сторон в зеркальном отображении.

Борта с изменяемой геометрией (4) допускается располагать между бортом линейным (1) и бортом угловым (2) или бортами линейными (1).

Включает борта нижние (5), выполненные с возможностью наращивания их по длине и ширине и с регулировкой по высоте положения, уложенные между бортами линейными (1), бортами угловыми (2), бортами-компенсаторами (3) и бортами с изменяемой геометрией (4), опоры ступенчатые (6) и перемыч-

ки (7), расположенные под бортами нижними (5), упоры нижние (8) для закрепления бортов линейных (1), борта торцовые (9) с фиксатором(ами) (10), расположенные с двух противоположных сторон, перпендикулярные бортам нижним (5), опоры ступенчатые (6) установлены на секционную раму (11) с виброопорами (12).

В верхней части бортов линейных (1), бортов-компенсаторов (3) и бортов с изменяемой геометрией (4) перпендикулярно установлены тяжи верхние (13) с возможностью стяжки соответствующих бортов (1), (3), (4).

Борта с изменяемой геометрией (4) выполнены из двух шарнирных элементов, четырех направляющих продольных штанг (14) и системы подвижных ребер (15) и индивидуальной фанерной палубы (16). Шарнирный элемент представляет собой цельнометаллический шарнирный борт, состоящий из двух частей, соединенных рычажным механизмом поворота (17), имитирующим вращение. Узел взаимного расположения частей шарнирных элементов задается регулировочными резьбовыми винтами (18).

После придания нужной геометрии шарнирных элементов борта с изменяемой геометрией (4) становятся полноценными.

Борта с изменяемой геометрией (4) включает два резиновых элемента (19), благодаря которым отсутствуют отверстия в углах и вытечка цементного молочка не осуществляется, также отсутствует рольные петли.

Борта линейные (1), борта угловые (2), борта-компенсаторы (3), борта с изменяемой геометрией (4), борта торцовые (9) вместе с бортами нижними (5) образуют формообразующую поверхность будущей железобетонной колонны.

Направляющие продольных штанг (14) и система подвижных ребер (15) вместе с индивидуальной фанерной палубой (16) образуют линейную формообразующую поверхность консоли будущей железобетонной колонны.

На бортах угловых (2) имеется перфорация для крепления бортов линейных (1) и бортов с изменяемой геометрией (4) в различном положении, с возможностью закрытия отверстий пробками/заглушками.

Борт-компенсатор (3) состоит из системы металлических вертикальных ребер, горизонтальных штанг и индивидуальной фанерной палубы.

Борт-компенсатор (3) позволяет получить линейную формообразующую поверхность опалубки необходимой длины. Борт-компенсатор (3) допускается устанавливать в любом месте по линии бортов опалубки.

Борт(а) с изменяемой геометрией (4) позволяют формировать одну или две консоли в любом месте по длине будущей железобетонной колонны.

При замене бортов с изменяемой геометрией (4) на борта линейные (1) возможно изготовить железобетонную колонну без консоли(ей).

Борта угловые (2) позволяют формировать расширенное сечение в любом месте по длине будущей железобетонной колонны. При замене бортов с изменяемой геометрией (4) и бортов угловых (2) на борта линейные (1) возможно изготовить железобетонную колонну без расширенного сечения.

Борт-компенсатор (3) за счет возможности его раздвижки позволяет точно отрегулировать длину опалубки и (высоту будущей железобетонной колонны).

Частные случаи конструкции опалубки.

1) С наружной стороны бортов линейных (1) могут быть установлены навесные площадочные вибраторы на площадках (20).

2) Опалубка может включать доборы (21) из металла, установленные у бортов нижних (5), соединенные болтовым соединением.

3) На направляющих (22) бортов линейных (1) могут быть расположены серьги (23).

4) Между направляющими секционной рамы (11) может быть уложен настил (24) для обслуживания опалубки рабочим персоналом.

Расстояние между бортами линейными (1), бортами угловыми (2), бортами-компенсаторами (3), бортами с изменяемой геометрией (4) определяет размер сечения (а) будущей железобетонной колонны. Предпочтительно, ширина опалубки составляет порядка 600-3500 мм (при необходимости можно нарастить секционную раму (11) и борта нижние (5) посредством доборов, предпочтительно из металла).

Уровень положения на опорах ступенчатых (6) бортов нижних (5) (так называемого пола) определяет размер сечения (b) будущей железобетонной колонны. Предпочтительно, высота опалубки составляет 600 мм, 700 мм, 800 мм, 900 мм, 1000 мм (зависит от шага опоры ступенчатой (6) или может быть другого размера в зависимости от технического задания).

Высота (h) будущей железобетонной колонны регулируется расстоянием между собой бортов торцовых (9). Предпочтительно, типовая длина опалубки составляет 23000 мм, но может быть другого размера в зависимости от технического задания.

Способ.

Способ изготовления железобетонной колонны, характеризующийся тем, что она изготовлена в вышеописанной опалубке.

Предварительно осуществляют разметку на поверхности (бетонном полу) на производственной

площадке, где будет изготавливаться будущая железобетонная колонна. Фиксируются виброопоры (12) через резиновые прокладки. Сверху виброопор (12) устанавливают по уровню секционную раму (11) заданного количества секций.

Указанный способ содержит следующие стадии:

- 1) установку бортов нижних (5) с доборами (21) или без них заданного количества по заданному сечению будущей железобетонной колонны;
- 2) установку бортов линейных (1), бортов угловых (2), бортов-компенсаторов (3), бортов с изменяемой геометрией (4) заданного количества на расстоянии друг от друга по заданному сечению будущей железобетонной колонны;
- 3) установку бортов торцевых (9) с двух противоположных сторон на заданном расстоянии друг от друга по заданной высоте будущей железобетонной колонны;
- 4) установку арматурного каркаса в формообразующую полость, образованную бортами линейными (1), бортами угловыми (2), бортами-компенсаторами (3) бортами с изменяемой геометрией (4), бортами торцевыми (9), бортами нижними (5);
- 5) установку упоров нижних (8) и тяжелой верхних (13);
- 6) производят укладку в формообразующую полость бетонной смеси;
- 7) после достижения бетоном требуемой прочности осуществляют распалубливание и извлечение железобетонной колонны.

Для правильной работы и высокой точности выпускаемых железобетонных колонн на производственной площадке необходима правильная установка и настройка взаимного сопряжения формообразующих бортов (1), (2), (3), (4), (5), (9).

Стягиваются борта (1), (2), (3), (4) с помощью лебедок за серьги (23) в направляющих (22).

Навесные площадочные вибраторы, установленные на площадках (20) подключены к шкафу управления вибрацией. Включение вибрации в процессе бетонирования, ее продолжительность и последовательность не описана в настоящем изобретении и регламентируется отдельным правилом, разрабатываемым в рамках технологического процесса бетонирования.

Процесс раскрытия опалубки начинают с демонтажа тяжелой верхних (13) и упоров нижних (8). Отдвигают борта (1), (2), (3), (4), (9) от поверхности бетона железобетонной колонны с помощью лебедок по 100-200 мм.

Примеры

Настоящее изобретение поясняется конкретными примерами исполнения, которые, однако, не являются единственно возможными, но наглядно демонстрируют возможность достижения требуемого технического результата.

За счет комбинации секций опор (1), (2), (3), (4), (5) в заявленной универсальной модульной опалубке возможно изготовить следующие типы колонн:

- а) среднюю прямоугольную железобетонную колонну вертикального типа с уширением с двумя консолями;
- б) среднюю прямоугольную железобетонную колонну вертикального типа без уширения с двумя консолями;
- в) крайнюю прямоугольную железобетонную колонну вертикального типа с уширением с одной консолью;
- г) крайнюю прямоугольную железобетонную колонну вертикального типа без уширения с одной консолью;
- д) прямоугольную железобетонную колонну вертикального типа без консолей;
- е) прямоугольную железобетонную колонну вертикального типа с уширением без консолей;
- ж) прямоугольную железобетонную колонну вертикального типа без уширения без консолей.

Предпочтительно железобетонная колонна формируется из бетона класса не ниже В22,5.

Таким образом, благодаря модульному принципу заявленной опалубки удастся изготовить железобетонную колонну с железобетонной консолью, без консоли(ей) или с любым количеством железобетонных консолей и любой высоты, так как количество секций опор (1), (2), (3), (4), (5), количество секций секционной рамы (1) можно добавлять без ограничений на любую длину. Борта-компенсаторы (3), установленные в любом месте по длине опалубки, за счет их расширения и сужения по длине, способствуют настройке точной (заданной) длины опалубки, а соответственно высоты (h) будущей железобетонной колонны (например, высота h=23 000 мм или любого типоразмера). Борта с изменяемой геометрией (4), установленные в любом месте по длине опалубки, за счет регулировки шарнирных элементов, позволяют изготавливать консоли любой формы и в любом месте будущей железобетонной колонны.

Предпочтительно, сечение железобетонной колонны может составлять 600×600 мм, 700×700 мм, 800×800 мм, 900×900 мм, 1000×1000 мм, 800×600 мм и т.п. в различных сочетаниях или быть другого размера в зависимости от технического задания.

Уникальным в заявленной опалубке являются специально разработанные борта с изменяемой геометрией (4), борта-компенсаторы (3) и опоры ступенчатые (6), а также в целом модульный принцип сборки опалубки.

Несмотря на то что настоящее изобретение раскрыто выше с помощью подробного описания некоторых вариантов осуществления, показанных на чертежах, настоящее изобретение не ограничивается вариантами осуществления, описанными выше и показанными на чертежах. Наоборот, другие разновидности описанных вариантов осуществления изобретения соответствуют объему настоящего изобретения, как указано в формуле изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Опалубка с изменяемыми параметрами для формования железобетонной колонны, включающая борта линейные (1), расположенные параллельно друг другу в зеркальном отображении и соединенные между собой в секции, выполненные с возможностью наращивания их по длине, борта угловые (2), расположенные параллельно друг другу в зеркальном отображении, перпендикулярные бортам линейным (1), борта-компенсаторы (3), расположенные параллельно друг другу в зеркальном отображении между бортами линейными (1), имеющие возможность их увеличения по длине, борта с изменяемой геометрией (4), расположенные с двух сторон в зеркальном отображении, борта нижние (5), выполненные с возможностью наращивания их по длине и ширине и с регулировкой по высоте положения, уложенные между бортами линейными (1), бортами угловыми (2), бортами-компенсаторами (3) и бортами с изменяемой геометрией (4), опоры ступенчатые (6) и перемычки (7), расположенные под бортами нижними (5), упоры нижние (8) для закрепления бортов линейных (1), борта торцевые (9) с фиксатором(ами) (10), расположенные с двух противоположных сторон, перпендикулярные бортам нижним (5), опоры ступенчатые (6) установлены на секционную раму (11) с виброопорами (12), в верхней части бортов линейных (1), бортов-компенсаторов (2) и бортов с изменяемой геометрией (4) перпендикулярно установлены тяжи верхние (13) с возможностью стяжки соответствующих бортов (1), (3), (4), борта с изменяемой геометрией (4) выполнены из двух шарнирных элементов, направляющих продольных штанг (14), системы подвижных ребер (15) и индивидуальной фанерной палубы (16), шарнирный элемент представляет из себя цельнометаллический шарнирный борт, состоящий из двух частей, соединенных рычажным механизмом поворота (17), узел взаимного расположения частей шарнирных элементов задается регулировочными резьбовыми винтами (18), на бортах угловых (2) имеется перфорация для крепления бортов линейных (1) и бортов с изменяемой геометрией (4) в различном положении, с возможностью закрытия отверстий пробками/заглушками, борт-компенсатор (3) состоит из системы металлических вертикальных ребер, горизонтальных штанг и индивидуальной фанерной палубы.

2. Опалубка с изменяемыми параметрами для формования железобетонной колонны по п.1, отличающаяся тем, что с наружной стороны бортов линейных (1) установлены навесные площадочные вибраторы на площадках (20).

3. Опалубка с изменяемыми параметрами для формования железобетонной колонны по п.1, отличающаяся тем, что включает доборы (21), установленные у бортов нижних (5).

4. Опалубка с изменяемыми параметрами для формования железобетонной колонны по п.1, отличающаяся тем, что на направляющих (22) бортов линейных (1) расположены серьги (23).

5. Способ изготовления железобетонной колонны, характеризующийся тем, что она изготовлена в опалубке по любому из пп.1-4, при этом указанный способ содержит следующие стадии:

установка бортов нижних (5) заданного количества по заданному сечению железобетонной колонны;

установка бортов линейных (1), бортов угловых (2), бортов-компенсаторов (3), бортов с изменяемой геометрией (4) заданного количества на расстоянии друг от друга по заданному сечению железобетонной колонны;

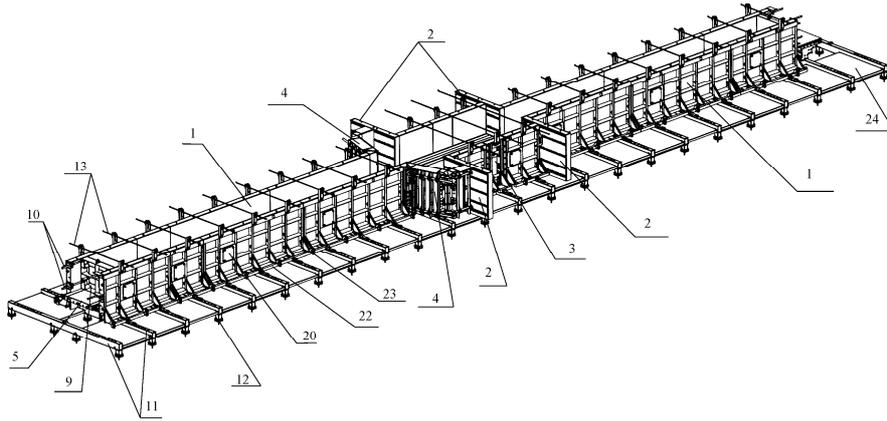
установка бортов торцевых (9) с двух противоположных сторон на заданном расстоянии друг от друга по заданной высоте железобетонной колонны;

установка арматурного каркаса в формообразующую полость, образованную бортами линейными (1), бортами угловыми (2), бортами-компенсаторами (3) бортами с изменяемой геометрией (4), бортами торцевыми (9), бортами нижними (5);

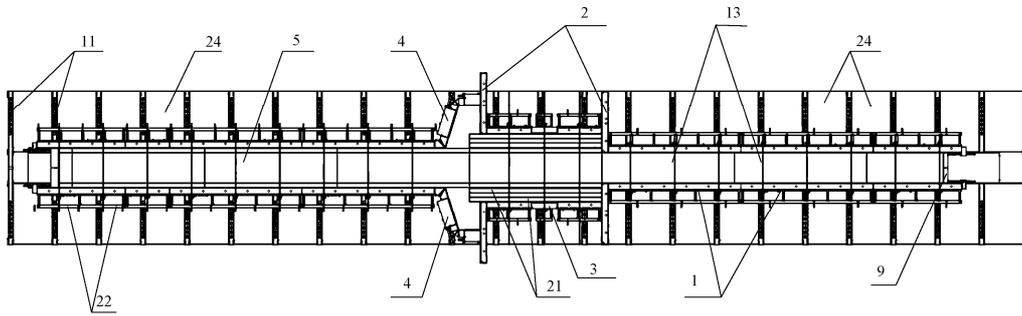
установка упоров нижних (8) и тяжей верхних (13);

укладка в формообразующую полость бетонной смеси;

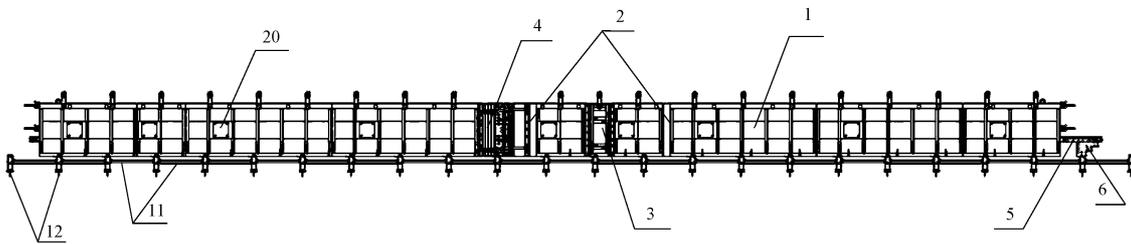
после достижения бетоном требуемой прочности осуществляют распалубливание и извлечение железобетонной колонны.



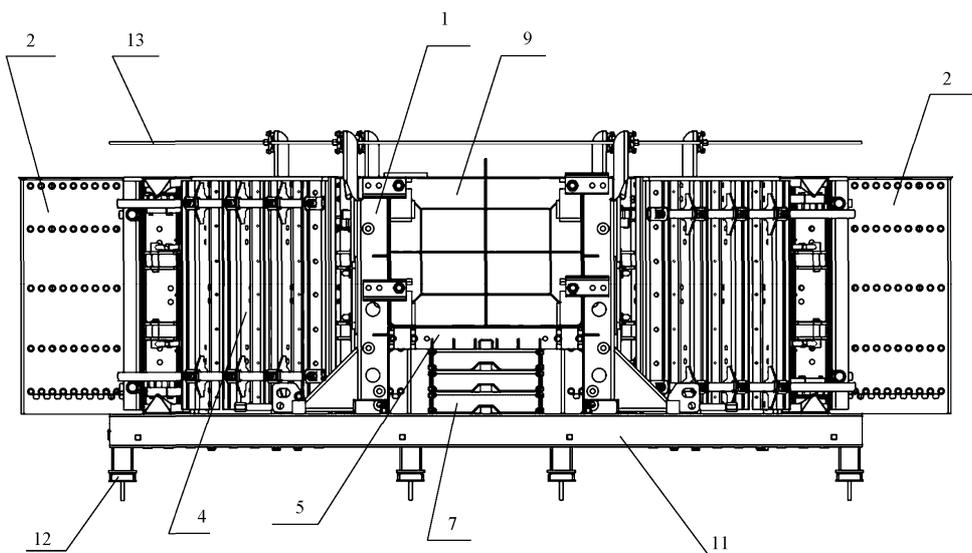
Фиг. 1



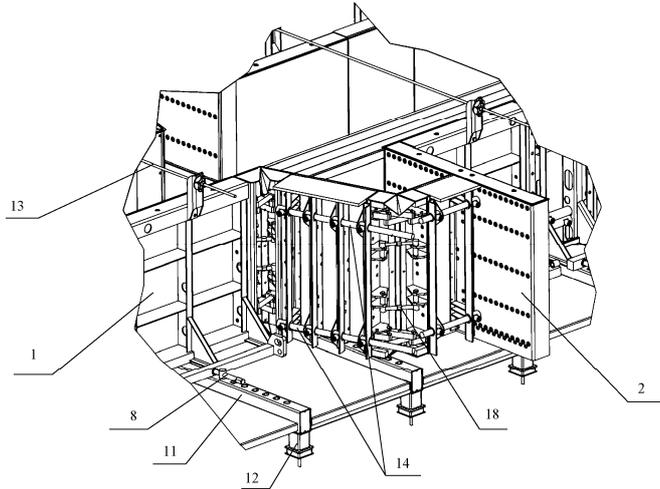
Фиг. 2



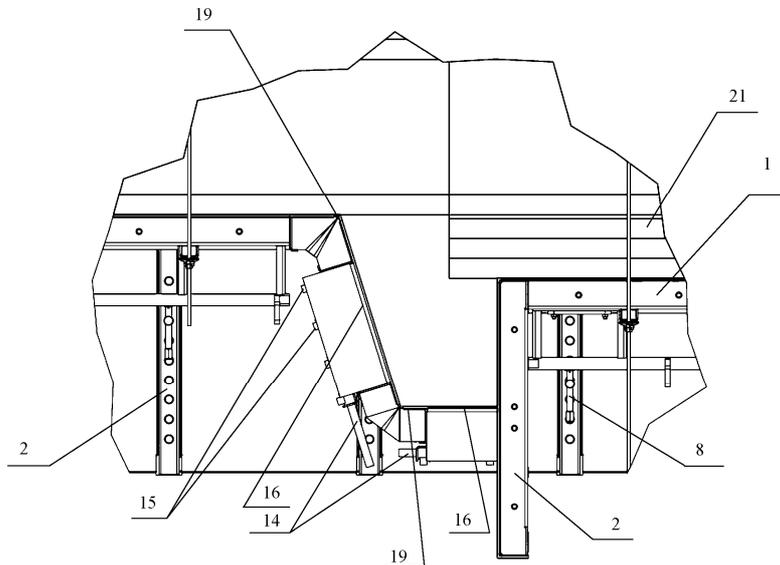
Фиг. 3



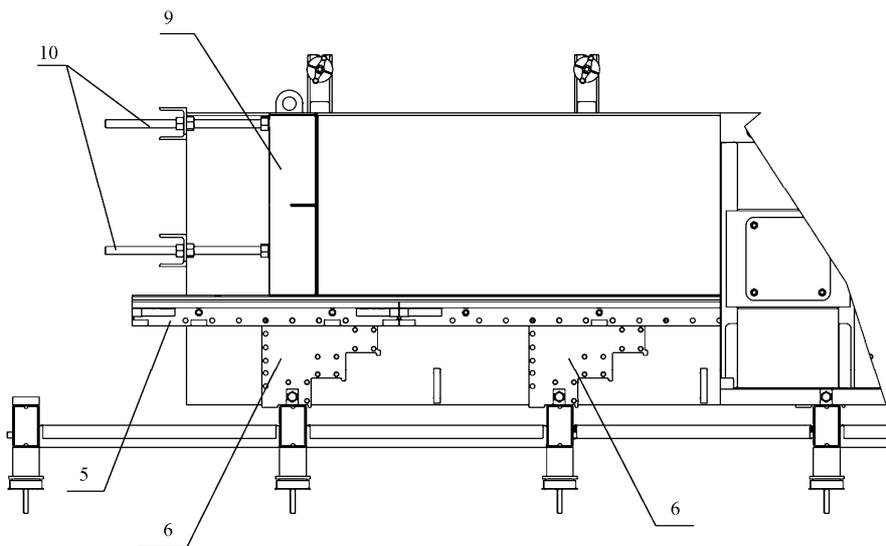
Фиг. 4



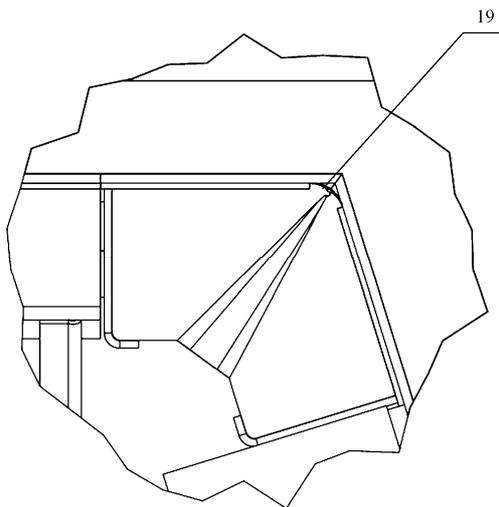
Фиг. 5



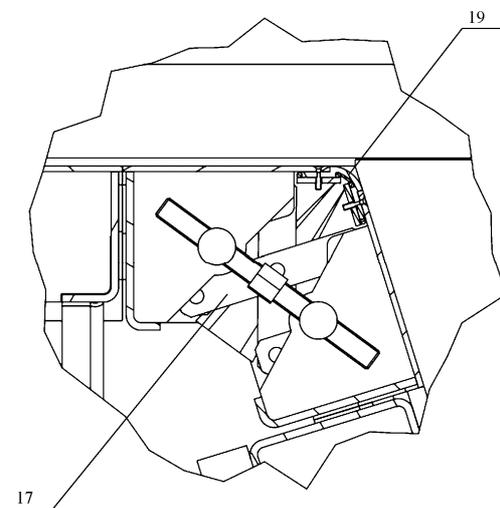
Фиг. 6



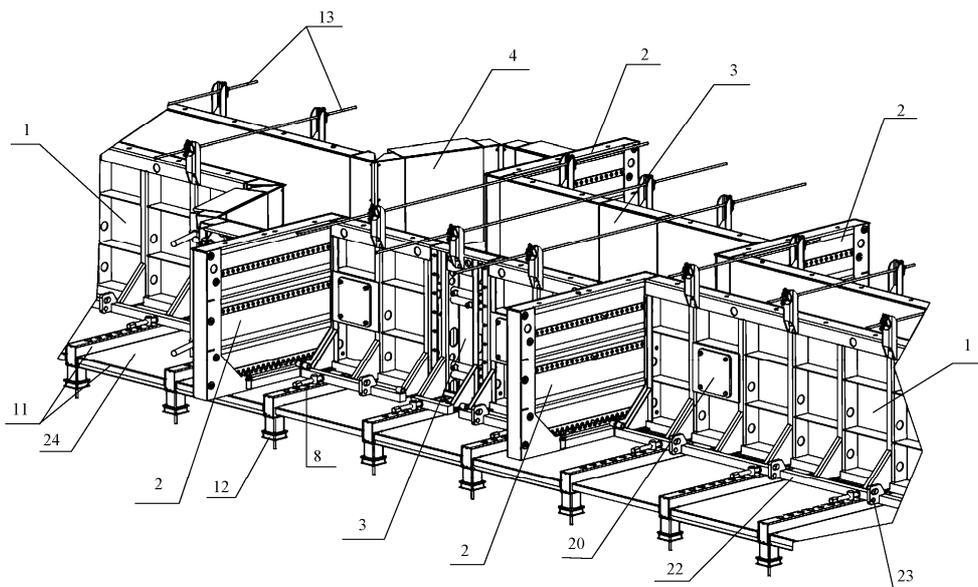
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10