

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202392293 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.05.13

(22) Дата подачи заявки
2022.02.10

(51) Int. Cl. *E04B 1/343* (2006.01)
E04B 1/04 (2006.01)
E04B 1/20 (2006.01)
E04B 1/348 (2006.01)

(54) МОДУЛЬ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СБОРНОЙ
КОНСТРУКЦИИ, СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ТРАНСПОРТНАЯ РАМА

(31) 63/148,801

(32) 2021.02.12

(33) US

(86) PCT/CA2022/050192

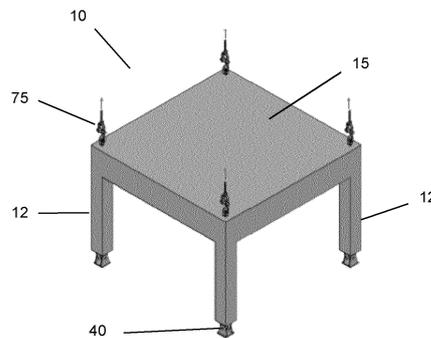
(87) WO 2022/170430 2022.08.18

(71) Заявитель:
ЛОДЕСТАР СТРУКТУРЕС ИНК.
(CA)

(72) Изобретатель:
Сиарлес Даррелл Алберт, Бредфилд
Джеффри Рэ Невелл (CA)

(74) Представитель:
Суюндуков М.Ж. (KZ)

(57) Представленное изобретение предусматривает железобетонный модуль для использования при изготовлении сборной конструкции, включающий горизонтальную плиту, четыре угловые колонны, периметральные балки, отходящие вниз от соответствующих продольных и поперечных краев горизонтальной плиты и проходящие между соседними колоннами и соединенные с ними; по меньшей мере два поперечных ребра, расположенных на нижней стороне горизонтальной плиты и проходящих между двумя противоположными периметральными балками, причем модуль изготовлен в виде монолитного корпуса. Также предусматривается способ изготовления модуля, а также транспортная рама, предназначенная для поддержки модуля на транспортном средстве.



A1

202392293

202392293

A1

МОДУЛЬ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СБОРНОЙ КОНСТРУКЦИИ, СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ТРАНСПОРТНАЯ РАМА

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Представленное изобретение относится к области сборных сооружений и, в частности, к железобетонным модульным конструкциям.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0002] WO 2018/174825A1 раскрывает способ изготовления модуля сборной готовой объемной конструкции (PPVC) для здания, включающий: (i) заливку бетона для формирования корпуса PPVC модуля, где корпус PPVC модуля включает одну или несколько несущих колонн и балок и шесть стен, включая крышу, покрывающую верхнюю часть PPVC модуля; и (ii) существенную отделку внутренней части PPVC модуля перед транспортировкой PPVC модуля на площадку для монтажа в здание.

[0003] US3568380 раскрывает сборный строительный блок, состоящий из сборной прямоугольной конструкции панелей перекрытия, имеющей сборные вертикальные несущие колонны для крепления на каждом углу и в промежуточной области по длине каждой стороны.

[0004] EP3498929A1 раскрывает строительный модуль с кубовидным корпусом, сформированным из штабелируемого монолитного трубчатого корпуса, состоящего из бетонного материала, четыре трубчатые стенки которого образуют пол, потолок и боковые стены, при этом дверь и окно предусмотрены в торцевых стенах.

[0005] Таким образом, существует потребность в модульной системе, обеспечивающей высокую гибкость конструкции жилого сооружения, сформированного из одного или нескольких модулей, и в то же время легко настраиваемой и транспортируемой.

[0006] Данная дополнительная информация приводится с целью выявления сведений, которые, по мнению заявителя, могут иметь отношение к настоящему изобретению. Не предполагается и не должно быть истолковано, что какие-либо

из предшествующих сведений являются предшествующим уровнем техники по отношению к настоящему изобретению.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0007] Задачей настоящего изобретения является создание модуля для использования при изготовлении сборной конструкции и способ его изготовления. В соответствии с аспектом настоящего изобретения, предусмотренным является железобетонный модуль для использования при изготовлении сборной конструкции, включающий: горизонтальную плиту, образующую два противоположных продольных края, два противоположных поперечных края и четыре угла; четыре угловые колонны, каждая из которых расположена в соответствующем углу; две продольные периметральные балки, каждая из которых простирается вниз от соответствующего продольного края горизонтальной плиты и проходит между соседними колоннами и соединяется с ними; две поперечные периметральные балки, каждая из которых простирается вниз от поперечных краев горизонтальной плиты и проходит между соседними колоннами и соединяется с ними; по меньшей мере два поперечных ребра, расположенных на нижней стороне горизонтальной плиты и проходящих между противоположными продольными периметральными балками; крепежный элемент, расположенный в основании каждой указанной угловой колонны и предназначенный для крепления к опорной поверхности; при этом модуль выполнен с возможностью опираться на опорную поверхность; где соседние колонны и соответствующие нижние края периметральных балок определяют отверстие, сконфигурированное для приема узла заполнения стены; и где каждый из горизонтальных плит, угловых колонн, периметральных балок и поперечных ребер изготовлен из армированного железобетона, и модуль изготовлен в виде монолитного корпуса.

[0008] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предусмотренным является способ изготовления железобетонного модуля, включающий в себя следующие стадии: обеспечение массива арматурных каркасов, включающего каркас горизонтальной плиты, четыре каркаса угловых колонн, четыре каркаса периметральных балок и по меньшей мере два каркаса поперечных ребер; сборку массива в арматурный каркас для желаемой конфигурации модуля в опалубке, при этом арматурный каркас и опалубка

находятся в перевернутом положении; заливку бетонного раствора в опалубку за один прием; и выдерживание бетонного раствора в опалубке в течение периода времени, достаточного для формирования железобетонного модуля.

[0009] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предусмотренной является транспортная рама, выполненная с возможностью поддержки одного или более модулей по настоящему изобретению на транспортном средстве, причем транспортная рама включает в себя: первую и вторую пары опорных стоек, каждая из которых ориентирована вертикально и имеет вставку телескопической стойки, выполненную с возможностью выдвижения из соответствующей опорной стойки в направлении вверх; первую поперечную распорку, проходящую между каждой соответствующей стойкой первой пары опорных стоек; вторую поперечную распорку, проходящую между каждой соответствующей стойкой второй пары опорных стоек; первую и вторую продольные распорки, проходящие между указанными первой и второй парами опорных стоек; первую горизонтальную опорную балку, проходящую между вставкой телескопической стойки первой пары опорных стоек и прикрепленную к их верхнему концу; и вторую горизонтальную опорную балку, проходящую между вставкой телескопической стойки второй пары опорных стоек и прикрепленную к их верхнему концу; первую и вторую горизонтальные опорные балки, каждая из которых включает вставку телескопического рычага, выполненную с возможностью выдвижения наружу от каждого конца соответствующих опорных балок.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0010] На Фиг. 1 показан вид в перспективе полумодуля, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0011] На Фиг. 2 показан вид полумодуля в разрезе, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0012] На Фиг. 3А показан вид в перспективе цельного модуля, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0013] На Фиг. 3В показан вид в разрезе цельного модуля, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0014] На Фиг. 4А показан вид в перспективе цельного модуля, в соответствии с другим вариантом осуществления изобретения.

[0015] На Фиг. 4В показан вид в разрезе цельного модуля, в соответствии с другим вариантом осуществления изобретения.

[0016] На Фигурах 5А-Г показаны перспективные виды различных многоуровневых конфигураций модулей, в соответствии с вариантом осуществления изобретения.

[0017] На Фиг. 6А показан частичный вид конца модуля, имеющего отверстие в плите, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0018] Фиг. 6В представляет собой вид в разрезе модуля Фиг. 6А, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0019] На Фиг. 7 показан вид в перспективе сборки из трех модулей, в соответствии с вариантом осуществления изобретения, с увеличенным видом верхнего периметрального стыка между соседними модулями.

[0020] На Фиг. 8 показан частичный вид в перспективе каркаса из арматурных стержней угловой колонны, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0021] На Фиг. 9А показан частичный вид в перспективе каркаса из арматурных стержней центральной колонны, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0022] На Фиг. 9В показан частичный вид в перспективе каркаса из арматурных стержней в точке соединения центральной балки и периметральной, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0023] На Фиг. 10 показан вид в поперечном сечении угловой колонны, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0024] На Фиг. 11 показан вид в поперечном сечении центральной колонны, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0025] На Фиг. 12 показан вид в поперечном сечении Т-образной балки, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0026] На Фиг. 13 показан вид в поперечном сечении периметральной балки, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0027] На Фиг. 14 показан вид в поперечном сечении центральной балки, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0028] На Фиг. 15 показан боковой вид соединительного узла угловой колонны, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0029] На Фиг. 16 показан вид в перспективе соединительного узла угловой колонны, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0030] На Фиг. 17 показан боковой вид соединительного узла центральной колонны, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0031] На Фиг. 18 показан вид в перспективе соединительного узла центральной колонны, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0032] На Фиг. 19 показан вид в перспективе конца направляющего стержня, в соответствии с вариантом осуществления изобретения.

[0033] На Фиг. 20 показан вид с торца угловой колонны, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0034] На Фиг. 21 показан вид с торца центральной колонны, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0035] На Фиг. 22 показан вид в перспективе каркаса из арматурных стержней угловой колонны, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0036] На Фиг. 23 показан вид в перспективе каркаса из арматурных стержней центральной колонны, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0037] На Фиг. 24А показан боковой вид каркаса из арматурных стержней продольной стороны цельного модуля, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0038] На Фиг. 24В показан боковой вид каркаса из арматурных стержней продольной стороны цельного модуля, в соответствии с другим вариантом осуществления изобретения.

[0039] На Фиг. 25 показан боковой вид каркаса из арматурных стержней поперечной стороны модуля, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0040] На Фиг. 26 показан вид в перспективе полумодуля, с частичными вырезами для демонстрации каркаса из арматурных стержней, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0041] На Фиг. 27А показан вид в перспективе цельного модуля, с частичными вырезами для демонстрации каркаса из арматурных стержней, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0042] На Фиг. 27В показан вид в перспективе цельного модуля, с частичными вырезами для демонстрации каркаса из арматурных стержней, в соответствии с другим вариантом осуществления изобретения.

[0043] На Фиг. 28 показан вид в перспективе сборной части узла бетонного фундамента, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0044] На Фиг. 29 показан вид сверху в разрезе узла фундамента, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0045] На Фиг. 30 показан боковой вид узла фундамента, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0046] На Фиг. 31 показан фундамент в разрезе, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0047] На Фиг. 32 показан вид в перспективе транспортной рамы в сжатой конфигурации, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0048] На Фиг. 33 показан вид в перспективе транспортной рамы в расширенной конфигурации, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0049] На Фиг. 34 показан вид в перспективе транспортной рамы, нагруженной цельным модулем, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0050] На Фиг. 35 показан вид в перспективе транспортной рамы, нагруженной двумя полумодулями, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0051] Как используется в данном документе, термин «приблизительно» означает отклонение от номинального значения на +/-10%. Следует понимать, что такое отклонение всегда включено в данное значение, представленное в настоящем документе, независимо от того, упоминается ли оно конкретно или нет.

[0052] Если не указано иное, все технические и научные термины, используемые в настоящем документе, имеют то же значение, которое обычно понимается специалистом в области техники, к которой относится данное изобретение.

[0053] Представленное изобретение предусматривает армированный сборный железобетонный модуль, приемлемый для использования при возведении жилых сооружений. Модуль изготавливается из предварительно отлитого стандартного портландцемента с армированием стальной арматурой и имеет базовую конструкцию плиты потолок/крыша на колонных опорах. В предпочтительном варианте осуществления, модуль изготавливается в виде монолитного корпуса.

[0054] В предпочтительном варианте осуществления, модуль предварительно отливают на заводе и транспортируют по существующим дорогам/магистралям обычным тягачом с безбортовой платформой к месту сборки в конечную конструкцию.

[0055] В соответствии с настоящим изобретением, модуль может быть выполнен в виде прямоугольного цельного модуля или квадратного полумодуля, оба из которых могут быть расположены, соединены между собой и/или вертикально уложены в любой комбинации для формирования множества различных одноэтажных или многоэтажных конфигураций.

[0056] В предпочтительном варианте осуществления, модуль состоит из горизонтальной бетонной плиты, имеющей два противоположных продольных края, два противоположных поперечных края, четыре угла, и четыре угловые колонны, расположенные в соответствующих углах горизонтальной плиты. Горизонтальная плита образует крышу одноэтажного строения и одновременно служит полом верхнего этажа в многоуровневой конфигурации.

[0057] В одном варианте осуществления, как показано на Фиг. 1, модуль представляет собой квадратный полумодуль, состоящий из горизонтальной бетонной плиты, продольные края которой имеют ту же длину, что и поперечные края.

[0058] В другом варианте осуществления, как показано на Фиг. 3, модуль представляет собой прямоугольный цельный модуль, в котором продольные края в два раза длиннее поперечных. Прямоугольный модуль, помимо четырех угловых колонн, расположенных по соответствующим углам горизонтальной плиты, дополнительно включает две центральные колонны, причем центральные колонны расположены в средней точке каждого соответствующего продольного края.

[0059] В соответствии с представленным изобретением, две базовые конфигурации модулей (цельный модуль и полумодуль) могут быть объединены для получения доступа к множеству конфигураций структурного проектирования. Соотношение длины и ширины 2:1 позволяет располагать несколько модулей в различных смежных и уложенных друг на друга положениях, обеспечивая гибкость архитектурного проекта.

[0060] Соответственно, в предпочтительном варианте осуществления, несколько предварительно отлитых модулей могут быть собраны вместе для формирования более крупной конструкции, состоящей из нескольких уложенных друг на друга блоков. На Фиг. 5A-G показаны примерные конфигурации, которые могут быть получены при использовании комбинации полумодулей и цельных модулей по представленному изобретению, включая параллельные, перпендикулярные, многоуровневые положения и любые их комбинации. Хотя на фигурах приведены примеры многоуровневых конструкций высотой до 3 блоков, модули по представленному изобретению продемонстрировали такие показатели прочности

на нагрузку, которые позволяют использовать их для создания конструкций высотой до 7 блоков.

[0061] В одном варианте осуществления, модули (как полумодули, так и цельные) предназначены для транспортировки к месту сборки в конечную конструкцию без негативного влияния на ее целостность и функциональность. В предпочтительном варианте осуществления, длина, ширина и высота модуля соответствуют габаритам стандартного тракторного прицепа шоссейного типа, что позволяет беспрепятственно проезжать под стандартным мостом для транспортировки по шоссе.

[0062] В предпочтительном варианте осуществления, полумодуль имеет длину, равную ширине. В одном варианте осуществления, длина и ширина полумодуля составляют от приблизительно 2,5 м до приблизительно 7,0 м. В одном варианте осуществления, длина полумодуля составляет приблизительно 4,5 м и ширина составляет приблизительно 4,5 м.

[0063] В предпочтительном варианте осуществления, цельный модуль имеет длину, в два раза превышающую ширину. В одном варианте осуществления, длина цельного модуля составляет от приблизительно 5,0 м до приблизительно 14 м, и ширина составляет от приблизительно 2,5 м до приблизительно 7 м. В одном варианте осуществления, длина цельного модуля составляет приблизительно 9,0 м, и ширина составляет приблизительно 4,5 м.

[0064] В одном варианте осуществления, высота цельного модуля и полумодуля составляет от приблизительно 3,15 м до приблизительно 3,45 м.

[0065] В одном варианте осуществления, модуль по представленному изобретению представляет собой железобетонную конструкцию, рассчитанную на вес менее чем приблизительно 1 МТ на квадратный метр жилой площади. В одном варианте осуществления, модуль по представленному изобретению предусматривает железобетонную конструкцию, рассчитанную на вес от приблизительно 0,6 МТ до приблизительно 0,85 МТ на квадратный метр жилой площади. В одном варианте осуществления, модуль по представленному изобретению представляет собой железобетонную конструкцию, рассчитанную на вес приблизительно 0,77 МТ на квадратный метр жилой площади.

[0066] В одном варианте осуществления, модуль по представленному изобретению представляет собой железобетонную конструкцию, рассчитанную на вес менее чем приблизительно 3 МТ на кубический метр полезной жилой площади. В одном варианте осуществления, модуль по представленному изобретению предусматривает железобетонную конструкцию, рассчитанную на вес от 0,18 МТ до приблизительно 2,6 МТ на кубический метр полезной жилой площади. В одном варианте осуществления, модуль по представленному изобретению представляет собой железобетонную конструкцию, рассчитанную на вес приблизительно 0,22 МТ на кубический метр полезной жилой площади.

[0067] В соответствии с представленным изобретением, для обеспечения дополнительной прочности конструкции и устойчивости к крутильным колебаниям, модули дополнительно включают периметральные балки, отходящие вниз от соответствующих краев горизонтальной плиты и проходящие между соседними колоннами и соединенные с ними.

[0068] Для полумодуля, периметральные балки выполнены в виде двух продольных балок, отходящих вниз от соответствующих продольных краев между соседними колоннами и соединенных с ними, и двух поперечных балок, отходящих вниз от соответствующих поперечных краев между соседними колоннами и соединенных с ними.

[0069] Для цельного модуля, периметральные балки выполнены в виде продольных периметральных балок, отходящих вниз от соответствующих продольных краев, расположенных между соседними угловыми и центральными колоннами и соединенных с ними, и двух поперечных периметральных балок, отходящих вниз от соответствующих поперечных краев, расположенных между соседними угловыми колоннами и соединенных с ними.

[0070] В соответствии с представленным изобретением, модули дополнительно включают по меньшей мере два поперечных ребра (или «Т-образные балки»), расположенные на нижней стороне горизонтальной плиты и проходящие между противоположными продольными балками по периметру и соединенные с ними.

[0071] Сочетание поперечных ребер на нижней стороне горизонтальной плиты и «юбки», образованной периметральными балками, расположенными по внешнему краю горизонтальной плиты, обеспечивает устойчивость к изгибу в сочетании с

прочностью и жесткостью. Таким образом, наличие Т-образных балок и периметральных балок обеспечивает железобетонному модулю высокую устойчивость к скручивающим усилиям, не требуя при этом такого количества железобетона, которое обычно используется для изготовления монолитных однородных плит с аналогичной прочностью, известных в данной области техники.

[0072] На Фиг. 1 представлен вид в перспективе полумодуля **10** в соответствии с одним вариантом осуществления, с указанием горизонтальной плиты **15**, и относительных взаимосвязей между четырьмя угловыми колоннами **12**, подъемных анкеров **75**, расположенных на каждом углу горизонтальной плиты, и соединительных узлов **40**, расположенных у основания каждой угловой колонны.

[0073] На Фиг. 2 представлен вид в разрезе полумодуля **10** в соответствии с одним вариантом осуществления, с указанием относительных взаимосвязей между четырьмя угловыми колоннами **12**, периметральных балок **17** и двух поперечных ребер **29**.

[0074] На Фиг. 3А представлен вид в перспективе цельного модуля **20** в соответствии с одним вариантом осуществления, с указанием горизонтальной плиты **25** и относительных взаимосвязей между четырьмя угловыми колоннами **22**, центральных колонн **23**, подъемных анкеров **75**, расположенных на каждом углу горизонтальной плиты, соединительных узлов **40**, расположенных у основания каждой угловой колонны, и центральных соединительных узлов **45**, расположенных у основания каждой центральной колонны.

[0075] На Фиг. 3В показан вид в разрезе цельного модуля **20** в соответствии с одним вариантом осуществления, с указанием относительных взаимосвязей между четырьмя угловыми колоннами **22**, двух центральных колонн **23**, периметральных балок **27**, **28**, центральной балки **26** и четырех поперечных ребер **29**.

[0076] На Фиг. 4А показан вид в перспективе цельного модуля **120** в соответствии с альтернативным вариантом осуществления, на котором отсутствуют центральные колонны, относительные взаимосвязи между четырьмя угловыми колоннами **122**, подъемные анкеры **75**, расположенные на каждом углу горизонтальной плиты, и соединительные узлы **40**, расположенные у основания каждой угловой колонны.

[0077] На Фиг. 4В представлен вид в разрезе цельного модуля **120** в соответствии с одним вариантом осуществления, с указанием горизонтальной плиты **125** и относительных взаимосвязей между четырьмя угловыми колоннами **122**, периметральных балок **127**, **128**, центральной балки **126** и четырех поперечных ребер **129**.

[0078] В одном варианте осуществления, периметральная балка предназначена для передачи усилий от колонн на периметральные балки, поперечные балки (ребра) и кровельное перекрытие. В одном варианте осуществления, периметральные балки изготавливаются глубиной 30 дюймов (760 мм), чтобы обеспечить требуемые допуски на нагрузку для модуля размерами 4,5 м на 9 м, что является высокоэффективным размером, который можно, как транспортировать, так и обеспечивать «оптимальное» жилое пространство.

[0079] В одном варианте осуществления, каждая периметральная балка имеет отверстия (или доступы для технического обслуживания), проходящие через нее, для обеспечения возможности подведения инженерных коммуникаций или инфраструктуры внутри конструкции. В предпочтительном варианте осуществления, доступы для технического обслуживания равномерно распределены по всей длине балки. Равномерно распределенные отверстия обеспечивают совместное расположение отверстий на соседних модулях, что облегчает прохождение и совместное использование инженерных коммуникаций или инфраструктуры между несколькими соседними модулями, независимо от их взаимной конфигурации. В предпочтительном варианте осуществления, доступы для технического обслуживания предусмотрены на стадии изготовления модуля, что исключает необходимость создания отверстий для технического обслуживания после изготовления модуля, что может негативно сказаться на структурной целостности бетона и привести к сокращению срока службы модуля. Обеспечение отверстий для технического обслуживания на стадии производства позволяет избежать модификаций после изготовления.

[0080] В одном варианте осуществления, для полумодуля каждая поперечная и продольная периметральная балка включает два доступа для технического обслуживания, расположенных по всей ее стандартной длине, т.е. стороне полуконструкции. На Фиг. 25 показан каркас из арматурных стержней, который может быть использован для формирования продольной стороны цельного

модуля, включая отверстия для технического обслуживания **84**, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

[0081] В одном варианте осуществления, для цельного модуля, продольная сторона цельного модуля имеет четыре доступа для технического обслуживания, и поперечная периметральная балка включает два доступа для технического обслуживания. На Фиг. 24А показан каркас из арматурных стержней, который может быть использован для формирования продольной стороны полумодуля, включая отверстия для технического обслуживания **84**, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения. Продольная сторона альтернативного варианта осуществления цельного модуля, не имеющего центральных колонн, показана на Фиг. 24В, где также показаны отверстия для технического обслуживания **184**.

[0082] Количество доступов для технического обслуживания может быть изменено в зависимости от функциональных требований к конечной конструкции в рамках инженерных требований по сохранению общей прочности модуля.

[0083] Модули по представленному изобретению, также могут иметь отверстие в горизонтальной плите для размещения конструктивных элементов, таких как лестница между этажами, световые люки, лифты, механические коммуникации и т.п. В соответствии с представленным изобретением, отверстие в плите расположено в пространстве между балками модуля. В одном варианте осуществления, отверстие расположено между периметральной балкой и смежным поперечным ребром (Т-образной балкой), как показано, например, на Фиг. 6А и 6В. В одном варианте осуществления, отверстие расположено между центральной балкой и соседним поперечным ребром. В одном варианте осуществления, отверстие расположено между соседними поперечными ребрами. На Фиг. 6А и 6В показан торец модуля в соответствии с одним вариантом осуществления, имеющий отверстие **34** для размещения лестницы **35**.

[0084] На Фиг. 7 показана примерная сборка трех модулей, включая модуль на Фиг. 6А. В вариантах осуществления, показанных на Фиг. 6А и 7, модули имеют вертикальное углубление **38**, проходящее вдоль вертикальной поверхности по верхнему внешнему периметру каждого модуля. Данное углубление предназначено для обеспечения образования зазора или полости **37** между верхними периметрами соприкасающихся модулей. В соответствии с одним

вариантом осуществления, верхняя поверхность модуля также имеет горизонтальное углубление **39**, проходящее вдоль горизонтальной поверхности по верхнему внешнему периметру каждого модуля. Полость **37**, показанная в увеличенном виде на вставке к Фиг. 7, вместе с горизонтальным углублением **39** образует кольцевое пространство, позволяющее наносить герметизирующий материал между стыками соседних модулей для обеспечения наружного уплотнения элементов при внешних стыках или уплотнения между уровнями пола при многоуровневых конфигурациях. В одном варианте осуществления, герметизирующий материал представляет собой жидкий герметик, наносимый для заполнения стыка, вспененный материал, набиваемый в стык, или их комбинацию.

[0085] Модули по представленному изобретению, обеспечивают конструкции с высоким соотношением открытого пространства, пригодного для проживания, по отношению к объему, занимаемому несущими колоннами, без снижения прочности всей конструкции. Модули по представленному изобретению, также могут быть объединены в множество различных конфигураций, образованных из любой комбинации полумодулей и цельных модулей, с отверстиями в плитах или без них, а также с широким спектром настраиваемых дополнительных функций.

[0086] Уменьшение объема конструктивных элементов модуля (т.е. плиты, колонн и балок) по отношению к доступному жилому пространству также приводит к уменьшению количества необходимых вяжущих материалов, что может привести к значительному снижению энергопотребления и выбросов углеродного следа жизненного цикла при производстве и транспортировке модуля.

[0087] Каждая горизонтальная плита, угловые и центральные колонны, периметральные балки, центральные балки и поперечные ребра сформированы из железобетона. На Фиг. 10-14 представлены примерные виды поперечных сечений данных элементов, включая угловую колонну (Фиг. 10), центральную колонну (Фиг. 11), поперечное ребро (Фиг. 12), периметральную балку (Фиг. 13) и центральную балку (Фиг. 14). Как показано на Фиг. 8 и 9, угловые и центральные колонны снабжены литыми соединительными элементами **60** у основания колонн, которые используются для соединения с соответствующими соединительными узлами **40**, **45** для соединения с опорной поверхностью.

[0088] На Фиг. 26, 27А и 27В представлены перспективные виды вариантов осуществления полумодуля (Фиг. 26) и цельных модулей (Фиг. 27А и 27В) с

частичными вырезами, демонстрирующими расположенные под ними каркасы из арматурных стержней

[0089] В то время, как каркас из арматурных стержней (арматуры) для плиты, периметральных балок, центральной балки и поперечных ребер изготавливается с использованием стандартных методов сборки арматуры, колонны имеют головную конфигурацию стержней для обеспечения необходимых конструктивных требований, например, прочности, при минимизации использования бетона для удовлетворения этих конструктивных требований, т.е. минимизации сечения колонн.

[0090] Головной стержень **70** образуется путем приваривания квадратной плоской шайбы **71** к концу арматуры **72**, расположенной в верхней части соответствующих колонн, как показано на Фиг. 19. Использование нескольких головных стержней **70** для формирования окружности арматурного каркаса соответствующей колонны, как показано на Фиг. 20 и 21, обеспечивает необходимую вертикальную прочность каждой колонны. Благодаря отсутствию необходимости изгибать верхнюю часть арматуры в форме буквы «L» для обеспечения необходимой прочности в вертикальном направлении, как это обычно делается в железобетонных конструкциях предшествующего уровня техники, можно избежать попадания изогнутой арматуры в центральное пространство колонны. Таким образом, использование головных стержней также создает открытое пространство в центре каждой колонны для размещения литого крепежного элемента **60**, как показано на Фиг. 8 и 9А.

[0091] Как также показано на Фиг. 8 и 9А, каждая колонна, также обеспечена литыми крепежными элементами **60** в верхней части соответствующей колонны. Подъемные анкеры **75** (не показаны) могут быть съемно прикреплены к соответствующему литому крепежному элементу **60** на каждой угловой верхней поверхности и, при наличии, на верхней поверхности центральных колонн. Подъемные анкеры предусмотрены для облегчения подъема модуля краном или т.п., для перемещения на транспортное средство и снятия с него, а также для размещения на площадке жилой конструкции.

[0092] На Фиг. 9В показаны литые крепежные элементы **60**, предусмотренные в варианте осуществления цельного модуля без центральных колонн.

[0093] Литой крепежный элемент **60** может также использоваться для крепления соединительного узла к модулю. В соответствии с одним вариантом осуществления, соединительный узел включает в себя верхний кронштейн, прикрепленный к верхней опорной плите, нижний кронштейн, прикрепленный к нижней опорной плите, и штифт, соединяющий верхний и нижний кронштейны. Литой крепежный элемент, расположенный у основания соответствующей колонны, крепится к соединительному узлу посредством болтового соединения через верхнюю опорную плиту соединительного узла. Другая опорная плита соединительного узла (то есть, нижняя опорная плита), в свою очередь, крепится болтами к соответствующей поверхности, к которой должен быть прикреплен модуль. Соответственно, соединительный узел, расположенный в нижней части колонны модуля, может быть использован для физического соединения модуля с верхней поверхностью нижележащего модуля, если он расположен в многоуровневой конфигурации, или с опорной поверхностью, если он расположен на одном или нижних этажах. На Фиг. 15 и 16 показан соединительный узел для угловой колонны, включающий верхнюю опорную плиту соединителя **41b**, нижнюю опорную плиту соединителя **41a**, верхний кронштейн **43b**, нижний кронштейн **43a**, штифт **42** и отверстия под болты **44**. На Фиг. 17 и 18 показан соединительный узел для центральной колонны, включающий верхнюю опорную плиту соединителя **46b**, нижнюю опорную плиту соединителя **46a**, верхний кронштейн **48b**, нижний кронштейн **48a**, штифт **42** и отверстия для болтов **44**. Соединительный узел для центральной колонны является длиннее соединительного узла для угловой колонны и имеет два отверстия под болты для крепления к двум соответствующим болтам на опорной поверхности, о чем будет сказано ниже.

[0094] Штифтовое соединение соединительных узлов, изображенных на Фиг. 15-18, особенно приемлемо для использования в модульных системах по представленному изобретению. Соединительные узлы предназначены для ограничения передачи момента от одного модуля к другому или от модуля к опорной поверхности, на которую он опирается, и в то же время обеспечивают гибкость ориентации модулей при вертикальной или смежной укладке.

[0095] В соответствии с одним вариантом осуществления, соединительный узел может быть прикреплен в любой ориентации посредством болтового соединения с нижней частью колонны и соответствующей опорной поверхностью. Такое

модульное соединение позволяет создать решение, которое может быть приспособлено для различных вертикальных и горизонтальных конфигураций закрепленных блоков. В одном варианте осуществления, каждый соединительный узел поворачивается на 90 градусов относительно соединительного узла, установленного на соседней колонне.

[0096] Использование штифтового соединения позволяет легко демонтировать модуль для перестановки, не прибегая к разрушительным действиям, которые могут повредить структурную целостность отдельных модулей.

[0097] В соответствии с представленным изобретением, соединительный узел, прикрепленный к основанию колонны, может быть установлен на любой подходящей опорной поверхности, такой как бетонная фундаментная плита или фундамент, или на верхней поверхности нижнего модуля, для создания многоуровневых конфигураций.

[0098] В одном варианте осуществления, опорная поверхность, на которой размещается модуль, представляет собой узел фундаментного основания, как показано на Фиг. 28-30. В таком варианте осуществления, соединительный узел, расположенный у основания колонны модуля, используется для соединения с опорной поверхностью **56** на опорной стойке **53** узла фундаментного основания **50** путем крепления к болту(ам) **55**, выступающему(им) вверх от опорной поверхности **56**.

[0099] В предпочтительном варианте осуществления, узел фундамента представляет собой сборный гибридный фундамент, изготовленный на производственном предприятии и доставленный на площадку. Узел фундамента включает в себя предварительно отлитое железобетонное основание **52**, как показано на Фиг. 28. Основание **52** выполнено в виде квадратного бетонного корпуса или рамы с центральным отверстием. Арматура проходит внутрь от основания и вверх, образуя каркас для опорной стойки. В предпочтительном варианте осуществления, на производственном предприятии также изготавливается опалубка, выполняющая роль формы для отливки опорной стойки. Данный узел транспортируют к месту установки, где он устанавливается в грунт для обеспечения опорной поверхности для одного или нескольких модулей.

На месте, в форму заливают дополнительное количество бетона для получения опорной стойки необходимой высоты.

[00100]Выполняя заключительную стадию заливки на месте, легче добиться одинаковой конечной высоты для каждого фундаментного основания, чтобы обеспечить ровное окончательное размещение каждого модуля, независимо от колебаний грунта, принимающего фундаментные основания. В одном варианте осуществления, нижняя поверхность фундаментного основания **52** имеет центральную вогнутую часть для облегчения ровной установки на неровной поверхности.

[00101]Использование узла фундамента, включающего в себя комбинацию предварительно отлитого основания и монолитной стойки, позволяет снизить затраты времени и материалов, обычно возникающие при монтаже плиты перекрытия на месте. Узел фундамента также легче транспортировать, благодаря ее уменьшенным габаритам и весу.

[00102]В одном варианте осуществления, узел фундамента, включающий бетонное основание и опорную стойку, может быть отлит в виде монолитного корпуса.

[00103]В одном варианте осуществления, способ изготовления модуля по представленному изобретению включает стадии создания арматурного каркаса или каркаса для каждой из горизонтальных плит, угловых колонн, центральных колонн, центральных балок, периметральных балок, поперечных ребер, сборки соответствующих каркасов в желаемую конфигурацию модуля внутри опалубки перед стадией заливки бетона, при этом стадия заливки выполняется когда опалубка для модуля находится в перевернутом положении, с горизонтальной плитой внизу, и колоннами направленными вверх. Заливка в перевернутом положении обеспечивает гладкую и качественную верхнюю поверхность модуля. В предпочтительном варианте осуществления, модуль отливается за одну заливку.

[00104]В одном варианте осуществления, опалубка снабжена одной или несколькими вставками для болтов для обеспечения вставок для болтов в

отлитом модуле. В одном варианте осуществления, вставки для литых болтов предусмотрены на одной или нескольких обращенных наружу поверхностях угловых и/или центральных колонн, верхней поверхности горизонтальной плиты и/или нижней поверхности горизонтальной плиты. В одном варианте осуществления, вставки для литых болтов предусмотрены на всех поверхностях угловых и центральных колонн. В одном варианте осуществления, вставки для литых болтов предусмотрены на всех поверхностях периметральных балок и центральной балки. В одном варианте осуществления, вставки для литых болтов предусмотрены на всех поверхностях поперечных ребер. В одном варианте осуществления, вставки для литых болтов расположены в два ряда на каждой поверхности.

[00105] Литые вставки предназначены для крепления декоративных, конструктивных или функциональных элементов к модулю. Например, болтовые вставки, расположенные на внешних поверхностях колонн, могут использоваться для крепления декоративных элементов. В качестве другого примера, болтовые вставки, расположенные на внутренних поверхностях горизонтальной плиты, могут использоваться для крепления элементов потолка, или для поддержки инженерных коммуникаций или других элементов инфраструктуры.

[00106] Модули по представленному изобретению имеют открытое пространство, проходящее между соседними колоннами. Такая открытая конструкция обеспечивает легкость модулей, пригодных для транспортировки на стройплощадку. Открытое пространство также обеспечивает гибкость конструкции, позволяя использовать различные варианты стеновых заполнителей с различными функциональными характеристиками.

[00107] В одном варианте осуществления, смежные колонны и соответствующие нижние края периметральных балок определяют отверстие, сконфигурированное для приема узла для заполнения стены. В одном варианте осуществления, узел для заполнения стены выполнен с возможностью приема одного или нескольких декоративных, конструктивных или функциональных элементов. Болтовые вставки, расположенные на поверхностях колонн, обращенных к открытому пространству между соседними колоннами, облегчают крепление узла для заполнения стены.

[00108] Например, узел для заполнения стены может быть использован для включения таких функциональных элементов, как оконный блок, дверной блок, стеновые панели и изоляционный материал.

[00109] В одном варианте осуществления, узел для заполнения стены представляет собой сборный стеновой блок, который может быть встроен после изготовления базовой модульной конструкции, либо на заводе, или на месте в проем между колоннами для обеспечения возможности доступа, освещения, сохранения тепла/энергии и контроля.

[00110] В одном варианте осуществления, один или несколько узлов для заполнения стен крепятся к предварительно отлитому модулю на производственной площадке для последующей транспортировки вместе с конструкцией на строительную площадку. В одном варианте осуществления, узлы для заполнения стен крепятся к модулю на месте.

[00111] Как отмечалось ранее, отливка модуля в перевернутом виде обеспечивает гладкую и качественную верхнюю поверхность модуля. Целостность поверхности крыши важна для обеспечения устойчивости к непогоде, включая водонепроницаемость. В предпочтительном варианте осуществления, не требуется нанесения покрытия или предварительной обработки бетонной поверхности для придания ей водонепроницаемости.

[00112] В одном варианте осуществления, крыша модуля может быть приспособлена для удержания и управления дождевой водой за счет прикрепления рамы, образующей водосборник на крыше. В одном варианте осуществления, рама может быть прикреплена с помощью литых точек крепления, расположенных по периметру кровельного перекрытия. В одном варианте осуществления, предусмотрены средства управления оттоком/сливом собранной воды, что позволяет использовать водосборник на крыше в качестве системы управления водоснабжением, например, для орошения или использования в системах сточных вод. Контролируя сброс воды из водосборников на крыше, позволяет снизить негативное воздействие на окружающую среду, связанное с попаданием сточных вод непосредственно в природные водоемы.

[00113] Непроницаемость кровли также позволяет использовать ее поверхность в качестве сада или места для выращивания растений.

[00114] Как упоминалось ранее, каждый модуль может быть снабжен съемными подъемными анкерами, прикрепленными к литым крепежным элементам на верхней поверхности горизонтальной плиты, примыкающей к каждой колонне. Подъемные анкера предусмотрены для облегчения подъема модуля с помощью крана или т.п., для переноса на транспорт и снятия с него, а также для размещения на площадке жилого строения. В одном варианте осуществления, съемные подъемные анкера ввинчиваются в литые крепежные элементы. В другом варианте осуществления, полумодуль использует четыре точки подъема, и цельный модуль использует восемь точек подъема.

[00115] В одном варианте осуществления, модуль поднимается с помощью болтовых подъемных устройств в местах расположения литых крепежных элементов. В другом варианте осуществления, подъемные устройства представляют собой болтовые подъемные плиты.

[00116] Конструкция модуля и его конкретных компонентов, а также выбор материала для модуля и его компонентов гарантируют, что полученная структура будет пригодна для вторичной переработки, перемещения/переноса, многократного использования, иметь высокую прочность и долговечность, минимальную стоимость жизненного цикла и положительное воздействие на окружающую среду в течение всего срока службы.

[00117] Модули по представленному изобретению удовлетворяют эксплуатационным характеристикам, необходимым для соответствия или превышения строительных норм и правил по снеговой нагрузке, ветровой нагрузке и землетрясению в соответствии с требованиями провинции Онтарио, сохраняя при этом целостность конструкции при транспортировке. Кроме того, жилая конструкция, построенная с использованием одного или нескольких модулей по представленному изобретению, также соответствует данным строительным нормам.

[00118] В одном варианте осуществления, предусмотрена транспортная рама, предназначенная для поддержки модуля на транспортном средстве.

[00119] При использовании, транспортная рама крепится на плоской платформе транспортного средства. Транспортное средство (с закрепленной на нем транспортной рамой) может заехать под модули. В таком положении транспортная рама может выдвигаться в подъемное положение для подъема модулей. Подъем и опускание рамы осуществляется под действием гидравлического давления.

[00120] Каждая транспортная рама имеет четыре опорные стойки, состоящие из пары задних и пары передних опор, причем опорные стойки соединены распорками, проходящими между ними. Каждая из опорных стоек имеет телескопическую вставку, отходящую от ее верхнего конца вертикально вверх. Внутри каждой опорной стойки имеется гидравлический цилиндр для подъема и опускания вкладышей опор.

[00121] Каждая транспортная рама, также имеет две горизонтальные опорные балки, при этом одна из горизонтальных балок крепится к верхним концам вставок для стоек в задней паре опорных стоек, и другая горизонтальная балка крепится к верхним концам вставок для стоек в передней паре опорных стоек.

[00122] Транспортная рама, также имеет вставки телескопических рычагов, выступающие в горизонтальном направлении с каждого конца горизонтальной опорной балки. Вставки для стоек и рычагов выдвигаются после того, как транспортное средство заезжает на место под модули, чтобы поднять модуль с земли и зафиксировать модуль(и) на месте во время транспортировки.

[00123] На Фиг. 32 и 33 показан вариант осуществления транспортной рамы **300** на разных стадиях развертывания. Показаны опорные стойки **310**, горизонтально ориентированные опорные балки **320**, продольно ориентированные распорки **340** и боковые распорки **330**. На Фиг. 32 показана транспортная рама в сжатой конфигурации, и на Фиг. 33 показана транспортная рама с телескопическими рычагами **325** и телескопическими вставками для стоек **315** в выдвинутом состоянии.

[00124] После того как модуль опускается на место для установки, вставки для стоек и рычагов убираются, чтобы обеспечить транспортному средству достаточный зазор позволяющий выезд из-под модулей.

[00125] В одном варианте осуществления, каждое транспортное средство имеет две транспортные рамы, закрепленные на плоской платформе. В одном варианте осуществления, обе транспортные рамы могут подниматься одновременно или по отдельности для размещения цельного модуля (как показано на Фиг. 34), полумодуля или двух полумодулей (как показано на Фиг. 35).

[00126] Транспортная рама предназначена для уменьшения/устранения необходимости использования крана для погрузки и выгрузки модулей из транспортного средства.

[00127] Кроме того, это будет очень удобно для монтажа на месте. Не требуется кран для погрузки модулей на транспортное средство или разгрузки при доставке на место установки. При наличии крана на площадке, транспортное средство может использоваться для доставки модулей в пределах площадки на расстояние, до которого может дотянуться кран, что позволяет сэкономить на необходимости мобилизации и демонтажа позиций крана, что требует больших затрат времени и средств (стоимость кранов может составлять от 8 до 10 тыс. долл. в день). Это позволяет значительно сократить затраты и время на установку модулей. Подъем/опускание может осуществляться в течение нескольких минут, что значительно быстрее и требует меньше усилий, чем традиционные работы по установке. Такой подход позволяет отказаться от дорогостоящих и тщательно спланированных/определенных по времени поставок на объект в день установки, что в большинстве случаев приводит к задержкам в процессе строительства.

[00128] В одном варианте осуществления, опорная рама может также использоваться для облегчения установки модулей на место для формирования первого этажа здания.

[00129] Очевидно, что приведенные выше варианты осуществления изобретения являются примерами и могут быть изменены с помощью различных способов. Такие настоящие или будущие изменения не следует рассматривать как отклонение от сущности и объема изобретения, и все такие модификации, которые будут очевидны для специалиста в данной области техники, предназначены для включения в объем следующей формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Железобетонный модуль для использования при изготовлении сборных конструкций, содержащий:

горизонтальную плиту, имеющую два противоположных продольных края, два противоположных поперечных края и четыре угла;

четыре угловые колонны, каждая из которых расположена в соответствующем углу; и

две продольные периметральные балки, каждая из которых простирается вниз от соответствующих продольных краев горизонтальной плиты и проходит между соседними колоннами и соединяется с ними;

две поперечные периметральные балки, каждая из которых отходит вниз от поперечных краев горизонтальной плиты и проходит между соседними колоннами и соединяется с ними;

по меньшей мере два поперечных ребра, расположенных на нижней стороне горизонтальной плиты и проходящих между противоположными продольными периметральными балками; и

крепежный элемент, расположенный в основании каждой указанной угловой колонны и предназначенный для крепления к опорной поверхности; при этом модуль выполнен с возможностью опираться на опорную поверхность;

где соседние колонны и соответствующие нижние края периметральных балок определяют отверстие, сконфигурированное для приема узла заполнения стены; и

где каждый из горизонтальных плит, угловых колонн, периметральных балок и поперечных ребер изготовлены из армированного железобетона, и модуль изготовлен в виде монолитного корпуса.

2. Модуль по пункту 1, отличающийся тем, что продольные края имеют ту же длину, что и поперечные края.

3. Модуль по пункту 1, отличающийся тем, что продольные края в два раза длиннее, чем поперечные края.

4. Модуль по любому из пунктов 1 – 3, дополнительно содержащий подъемные анкеры, расположенные на верхней поверхности горизонтальной плиты рядом с каждой угловой колонной.

5. Модуль по пункту 1, дополнительно содержащий:

две центральные колонны, причем каждая упомянутая центральная колонна расположена в средней точке каждого соответствующего продольного края, при этом продольные края в два раза длиннее поперечных краев; и

центральную балку, проходящую между двумя центральными колоннами.

6. Модуль по пункту 5, дополнительно содержащий подъемные анкеры, расположенные на верхней поверхности горизонтальной плиты рядом с каждой угловой колонной и каждой центральной колонной.

7. Модуль по любому из пунктов 1 – 6, отличающийся тем, что поперечные ребра имеют Т-образный профиль поперечного сечения.

8. Модуль по любому из пунктов 1 – 7, отличающийся тем, что опорная поверхность представляет собой верхнюю поверхность горизонтальной плиты одного или нескольких дополнительных модулей.

9. Модуль по любому из пунктов 1 – 7, отличающийся тем, что опорная поверхность представляет собой опорную плиту.

10. Модуль по любому из пунктов 1 – 7, отличающийся тем, что опорная поверхность включает в себя предварительно отлитые стойки, приспособленные для поддержки основания соответствующей колонны, где предварительно отлитая стойка включает в себя:

предварительно отлитое железобетонное основание в виде квадратного бетонного корпуса,

опорную стойку, отходящую вверх от бетонного основания и имеющую верхнюю поверхность; и

четыре болта, отходящие от верхней поверхности опорной стойки.

11. Модуль по пункту 10, отличающийся тем, что бетонное основание и предварительно отлитая опорная стойка, отлиты в виде монолитного корпуса.

12. Модуль по любому из пунктов 1 – 10, отличающийся тем, что крепежный элемент представляет собой литой крепежный элемент.

13. Модуль по пункту 12, отличающийся тем, что литой крепежный элемент выполнен с возможностью крепления с помощью соединительного узла к соответствующему крепежному элементу на опорной поверхности.

14. Модуль по пункту 13, отличающийся тем, что соединительный узел содержит верхний кронштейн, соединенный с верхней опорной плитой соединителя, и нижний кронштейн, соединенный с нижней опорной плитой соединителя, при этом верхний кронштейн и нижний кронштейн соединены с помощью штифтового соединения.

15. Модуль по любому из пунктов 1 – 14, дополнительно включающий одну или несколько болтовых вставок, расположенных на одной или нескольких внешних поверхностях угловых и/или центральных колонн, верхней поверхности горизонтальной плиты и/или нижней поверхности горизонтальной плиты, где болтовые вставки выполнены с возможностью приема конструктивных или функциональных элементов.

16. Модуль по любому из пунктов 1 – 15, отличающийся тем, что узел заполнения стены выполнен с возможностью приема одного или более декоративных элементов, конструктивных элементов или функциональных элементов, где один или более конструктивный элемент или функциональный элемент выбран из оконного блока, дверного блока, стеновых панелей и изоляционного материала.

17. Модуль по пункту 16, дополнительно содержащий одну или несколько болтовых вставок, расположенных по внутреннему периметру отверстия, где болтовые вставки выполнены с возможностью приема узла заполнения стены.

18. Модуль по пункту 15 или 17, отличающийся тем, что болтовые вставки представляют собой литые болтовые вставки.

19. Модуль по любому из пунктов 1 – 18, дополнительно содержащий внешние элементы, выбранные из декоративных или изоляционных панелей, перил, солнечных панелей, ветряных турбин, средств для удержания или управления водой.

20. Модуль по любому из пунктов 1 – 19, отличающийся тем, что периметральные балки дополнительно содержат отверстия для доступа к техническому обслуживанию подходящего размера и формы для обеспечения доступа к техническому обслуживанию и/или для приема инженерной инфраструктуры.

21. Модуль по любому из пунктов 1 – 20, отличающийся тем, что каждая угловая колонна содержит множество вертикальных арматурных стержней, где каждый указанный вертикальный арматурный стержень представляет собой головной стержень, содержащий квадратную плоскую шайбу, приваренную к верхнему концу соответствующего вертикального арматурного стержня для соединения с плитой.

22. Модуль по любому из пунктов 1 – 21, дополнительно включающий вертикальное углубление, проходящее по верхнему внешнему периметру каждого модуля.

23. Модуль по пункту 22, дополнительно содержащий горизонтальное углубление, проходящее вокруг верхней поверхности по внешнему периметру каждого модуля.

24. Модуль по любому из пунктов 1 – 23, дополнительно содержащий средства для уплотнения, выполненные с возможностью обеспечения герметичного соединения между соседними модулями после установки.

25. Модуль по любому из пунктов 1 – 24, при этом модуль имеет размеры, позволяющие транспортировать его на тракторном прицепе стандартного размера.

26. Способ изготовления железобетонного модуля, включающий стадии:
создание массива арматурных каркасов, включающего каркас горизонтальной плиты, четыре каркаса угловых колонн, четыре каркаса периметральных балок и по меньшей мере два каркаса поперечных ребер;
сборки массива в арматурный каркас для создания желаемой конфигурации модуля в опалубке, при этом арматурный каркас и опалубка находятся в перевернутом положении;
заливки бетонного раствора в опалубку; и
выдерживание бетонного раствора в опалубке в течение периода времени, достаточного для формирования железобетонного модуля.

27. Способ по пункту 26, отличающийся тем, что массив арматурных каркасов дополнительно включает два каркаса центральной колонны и каркас центральной балки.

28. Способ по пункту 26 или 27, отличающийся тем, что опалубка дополнительно содержит одну или несколько болтовых вставок на внутренней поверхности опалубки.

29. Способ по любому из пунктов 26 – 28, отличающийся тем, что стадия литья выполняется за одну заливку.

30. Транспортная рама, выполненная с возможностью поддержки одного или более модулей, определенных в каком-либо одном из пунктов 1 – 25, на транспортном средстве, причем транспортная рама включает:

первую и вторую пары опорных стоек, каждая из которых ориентирована вертикально и имеет вставку телескопической стойки, выполненную с возможностью выдвижения из соответствующей опорной стойки в направлении вверх;

первую боковую распорку, проходящую между каждой соответствующей стойкой указанной первой пары опорных стоек;

вторую боковую распорку, проходящую между каждой соответствующей стойкой указанной второй пары опорных стоек;

первую и вторую продольные распорки, проходящие между указанными первой и второй парами опорных стоек;

первую горизонтальную опорную балку, проходящую между вставками телескопической стойки первой пары опорных стоек и прикрепленную к их верхнему концу; и

вторую горизонтальную опорную балку, проходящую между вставками телескопической стойки второй пары опорных стоек и прикрепленную к их верхнему концу;

первую и вторую горизонтальные опорные балки, каждая из которых включает вставку телескопического рычага, выполненную с возможностью выдвижения наружу от каждого конца соответствующих опорных балок.

31. Транспортная рама по пункту 30, отличающаяся тем, что внутри каждой опорной стойки предусмотрен гидравлический цилиндр для подъема и опускания вставок телескопических стоек.

32. Транспортная рама по пункту 30 или 31, отличающаяся тем, что внутри каждой опорной балки предусмотрен гидравлический цилиндр для выдвижения и втягивания вставок телескопических рычагов.

ИЗМЕНЕННАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Железобетонный модуль для использования при изготовлении сборных конструкций, содержащий:

горизонтальную плиту, имеющую два противоположных продольных края, два противоположных поперечных края и четыре угла;

четыре угловые колонны, каждая из которых расположена в соответствующем углу; и

две продольные периметральные балки, каждая из которых простирается вниз от соответствующего продольного края горизонтальной плиты и проходит между соседними колоннами и соединяется с ними;

две поперечные периметральные балки, каждая из которых отходит вниз от поперечных краев горизонтальной плиты и проходит между соседними колоннами и соединяется с ними;

по меньшей мере два поперечных ребра, расположенных на нижней стороне горизонтальной плиты и проходящих между противоположными продольными периметральными балками; и

крепежный элемент, расположенный в основании каждой указанной угловой колонны и предназначенный для крепления к опорной поверхности; при этом модуль выполнен с возможностью опираться на опорную поверхность;

где соседние колонны и соответствующие нижние края периметральных балок определяют отверстие, сконфигурированное для приема узла заполнения стены, при этом каждое указанное отверстие проходит между указанными соседними колоннами и от соответствующих нижних краев периметральных балок до нижней части каждой указанной колонны; и

где каждый из горизонтальных плит, угловых колонн, периметральных балок и поперечных ребер изготовлены из армированного железобетона, и модуль изготовлен в виде монолитного корпуса.

2. Модуль по пункту 1, отличающийся тем, что продольные края имеют ту же длину, что и поперечные края.

3. Модуль по пункту 1, отличающийся тем, что продольные края в два раза длиннее, чем поперечные края.

4. Модуль по любому из пунктов 1 – 3, дополнительно содержащий подъемные анкеры, расположенные на верхней поверхности горизонтальной плиты рядом с каждой угловой колонной.

5. Модуль по пункту 1, дополнительно содержащий:

две центральные колонны, причем каждая упомянутая центральная колонна расположена в средней точке каждого соответствующего продольного края, при этом продольные края в два раза длиннее поперечных краев; и

центральную балку, проходящую между двумя центральными колоннами.

6. Модуль по пункту 5, дополнительно содержащий подъемные анкеры, расположенные на верхней поверхности горизонтальной плиты рядом с каждой угловой колонной и каждой центральной колонной.

7. Модуль по любому из пунктов 1 – 6, отличающийся тем, что поперечные ребра имеют Т-образный профиль поперечного сечения.

8. Модуль по любому из пунктов 1 – 7, отличающийся тем, что опорная поверхность представляет собой верхнюю поверхность горизонтальной плиты одного или нескольких дополнительных модулей.

9. Модуль по любому из пунктов 1 – 7, отличающийся тем, что опорная поверхность представляет собой опорную плиту.

10. Модуль по любому из пунктов 1 – 7, отличающийся тем, что опорная поверхность включает в себя предварительно отлитые стойки, приспособленные для поддержки основания соответствующей колонны, где предварительно отлитая стойка включает в себя:

предварительно отлитое железобетонное основание в виде квадратного бетонного корпуса,

опорную стойку, отходящую вверх от бетонного основания и имеющую верхнюю поверхность; и

четыре болта, отходящие от верхней поверхности опорной стойки.

11. Модуль по пункту 10, отличающийся тем, что бетонное основание и предварительно отлитая опорная стойка, отлиты в виде монолитного корпуса.
12. Модуль по любому из пунктов 1 – 10, отличающийся тем, что крепежный элемент представляет собой литой крепежный элемент.
13. Модуль по пункту 12, отличающийся тем, что литой крепежный элемент выполнен с возможностью крепления с помощью соединительного узла к соответствующему крепежному элементу на опорной поверхности.
14. Модуль по пункту 13, отличающийся тем, что соединительный узел содержит верхний кронштейн, соединенный с верхней опорной плитой соединителя, и нижний кронштейн, соединенный с нижней опорной плитой соединителя, при этом верхний кронштейн и нижний кронштейн соединены с помощью штифтового соединения.
15. Модуль по любому из пунктов 1 – 14, дополнительно включающий одну или несколько болтовых вставок, расположенных на одной или нескольких внешних поверхностях угловых и/или центральных колонн, верхней поверхности горизонтальной плиты и/или нижней поверхности горизонтальной плиты, где болтовые вставки выполнены с возможностью приема конструктивных или функциональных элементов.
16. Модуль по любому из пунктов 1 – 15, отличающийся тем, что узел заполнения стены выполнен с возможностью приема одного или более декоративных элементов, конструктивных элементов или функциональных элементов, где один или более конструктивный элемент или функциональный элемент выбран из оконного блока, дверного блока, стеновых панелей и изоляционного материала.
17. Модуль по пункту 16, дополнительно содержащий одну или несколько болтовых вставок, расположенных по внутреннему периметру отверстия, где болтовые вставки выполнены с возможностью приема узла заполнения стены.

18. Модуль по пункту 15 или 17, отличающийся тем, что болтовые вставки представляют собой литые болтовые вставки.

19. Модуль по любому из пунктов 1 – 18, дополнительно содержащий внешние элементы, выбранные из декоративных или изоляционных панелей, перил, солнечных панелей, ветряных турбин, средств для удержания или управления водой.

20. Модуль по любому из пунктов 1 – 19, отличающийся тем, что периметральные балки дополнительно содержат отверстия для доступа к техническому обслуживанию подходящего размера и формы для обеспечения доступа к техническому обслуживанию и/или для приема инженерной инфраструктуры.

21. Модуль по любому из пунктов 1 – 20, отличающийся тем, что каждая угловая колонна содержит множество вертикальных арматурных стержней, где каждый указанный вертикальный арматурный стержень представляет собой головной стержень, содержащий квадратную плоскую шайбу, приваренную к верхнему концу соответствующего вертикального арматурного стержня для соединения с плитой.

22. Модуль по любому из пунктов 1 – 21, дополнительно включающий вертикальное углубление, проходящее по верхнему внешнему периметру каждого модуля.

23. Модуль по пункту 22, дополнительно содержащий горизонтальное углубление, проходящее вокруг верхней поверхности по внешнему периметру каждого модуля.

24. Модуль по любому из пунктов 1 – 23, дополнительно содержащий средства для уплотнения, выполненные с возможностью обеспечения герметичного соединения между соседними модулями после установки.

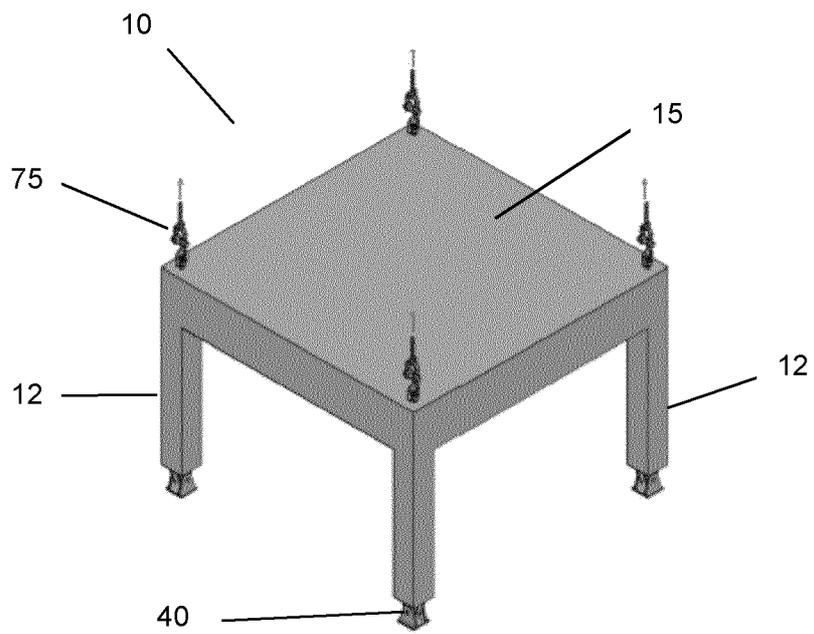
25. Модуль по любому из пунктов 1 – 24, при этом модуль имеет размеры, позволяющие транспортировать его на тракторном прицепе стандартного размера.

26. Способ изготовления железобетонного модуля, включающий стадии:
создание массива арматурных каркасов, включающего каркас горизонтальной плиты, четыре каркаса угловых колонн, четыре каркаса периметральных балок и по меньшей мере два каркаса поперечных ребер;
сборки массива в арматурный каркас для создания желаемой конфигурации модуля в опалубке, при этом арматурный каркас и опалубка находятся в перевернутом положении;
заливки бетонного раствора в опалубку; и
выдерживание бетонного раствора в опалубке в течение периода времени, достаточного для формирования железобетонного модуля.

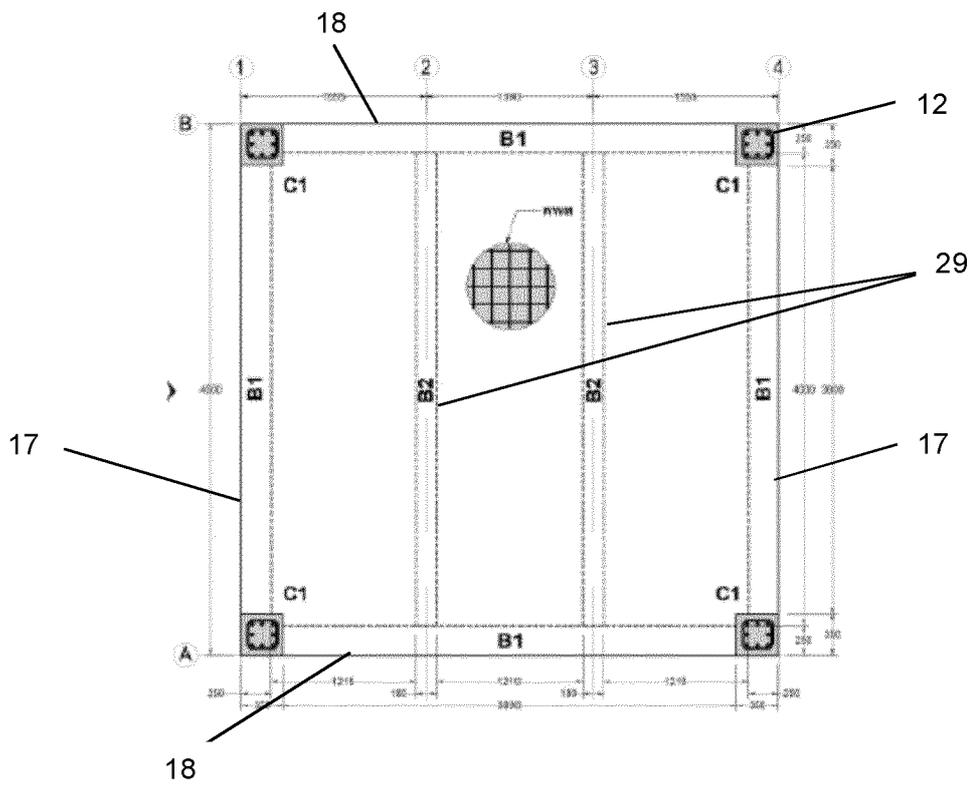
27. Способ по пункту 26, отличающийся тем, что массив арматурных каркасов дополнительно включает два каркаса центральной колонны и каркас центральной балки.

28. Способ по пункту 26 или 27, отличающийся тем, что опалубка дополнительно содержит одну или несколько болтовых вставок на внутренней поверхности опалубки.

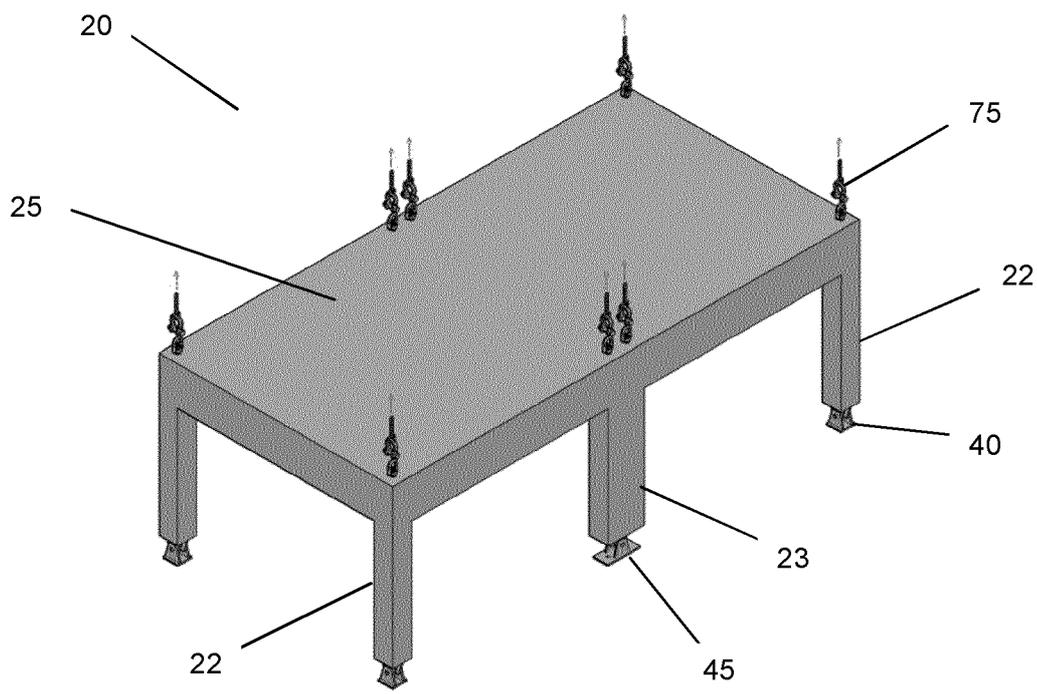
29. Способ по любому из пунктов 26 – 28, отличающийся тем, что стадия литья выполняется за одну заливку.



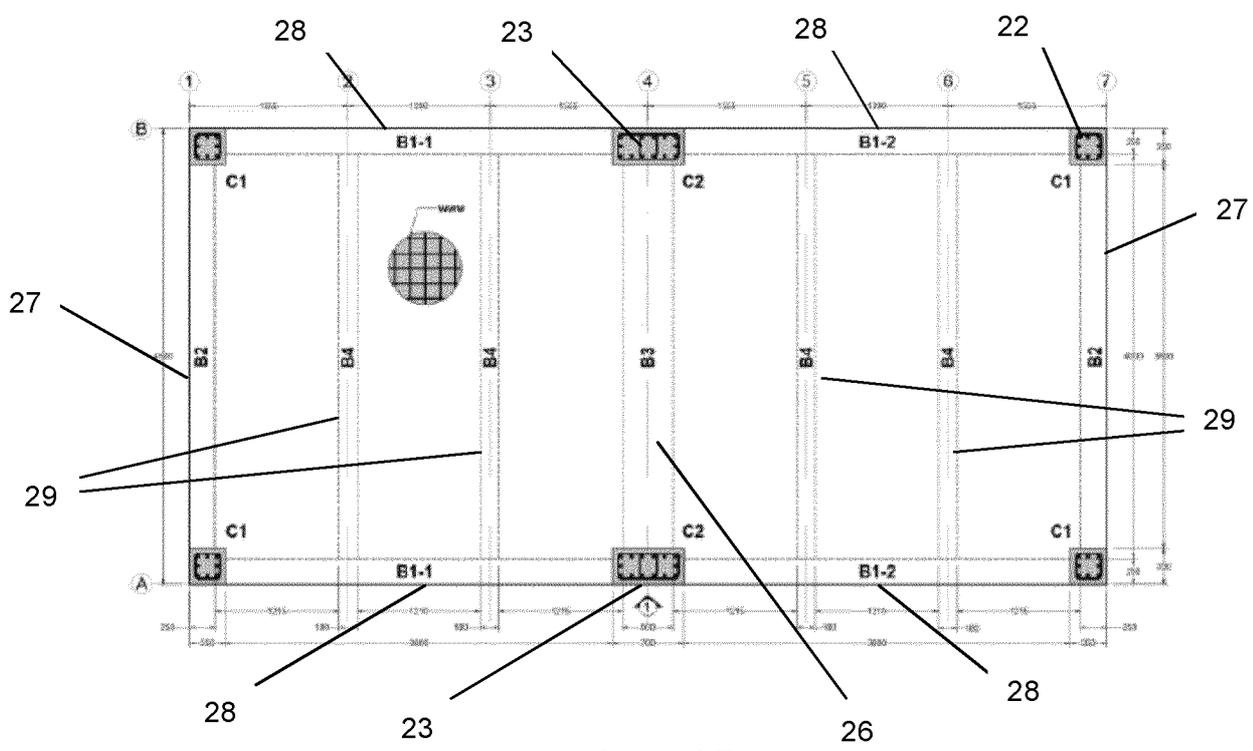
Фиг. 1



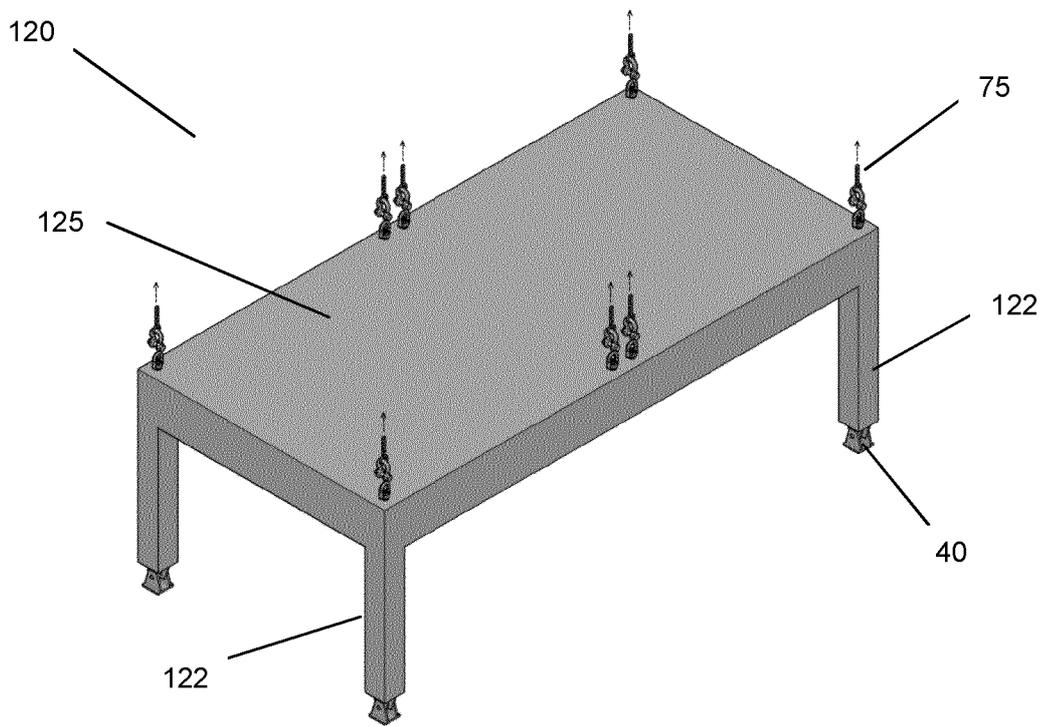
Фиг. 2



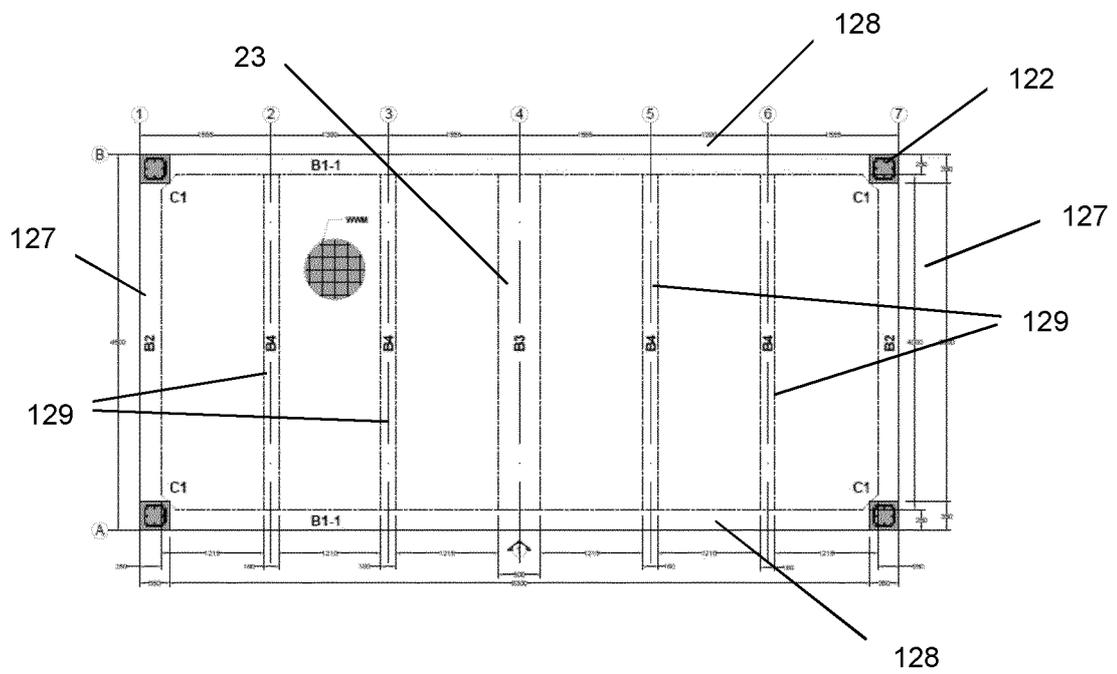
Фиг. 3А



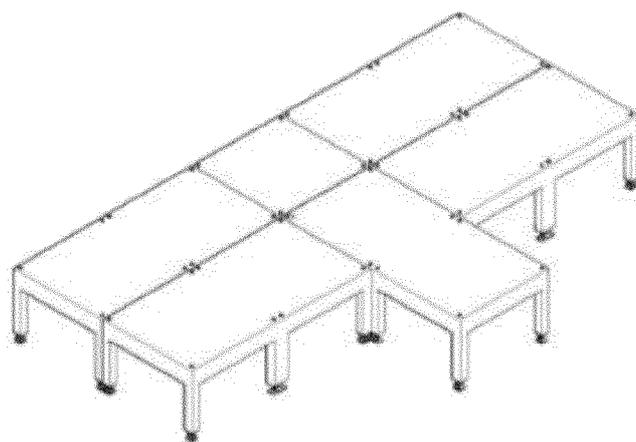
Фиг. 3В



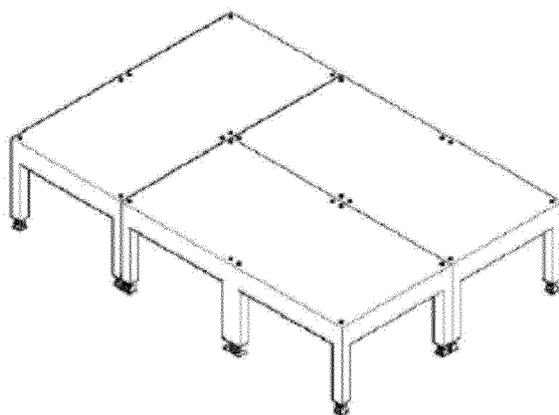
Фиг. 4А



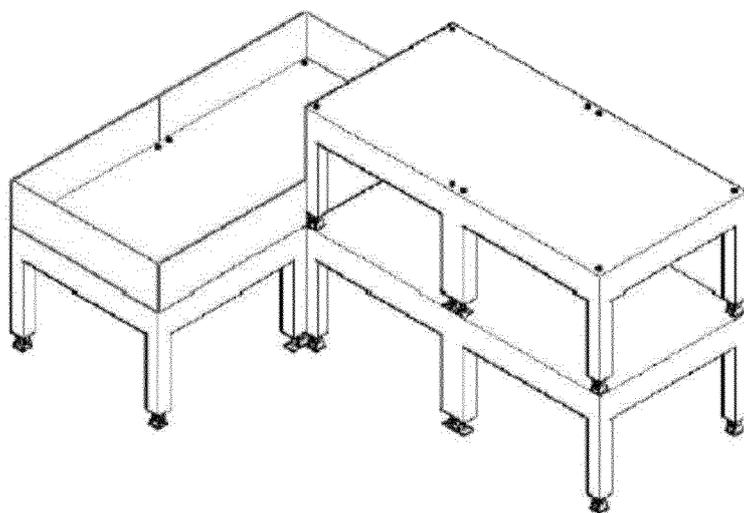
Фиг. 4В



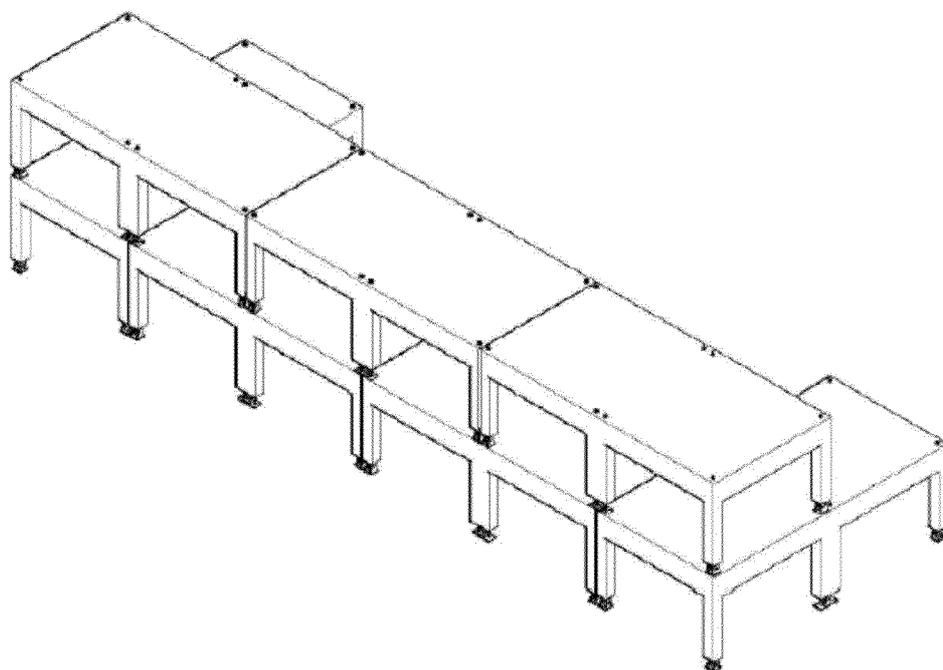
Фиг. 5А



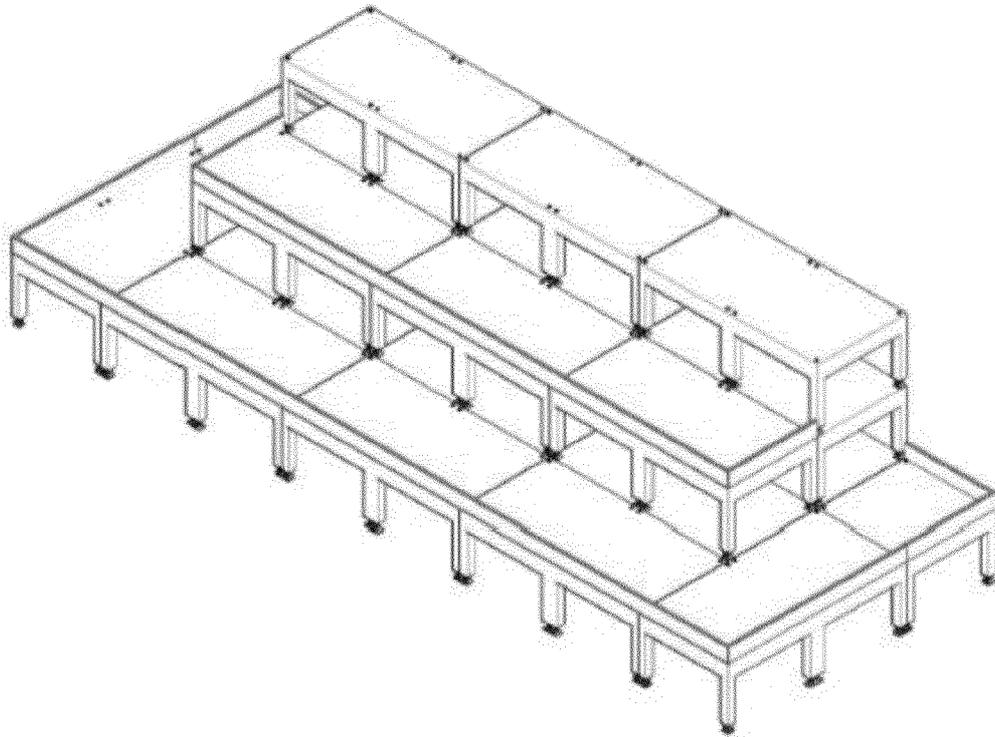
Фиг. 5В



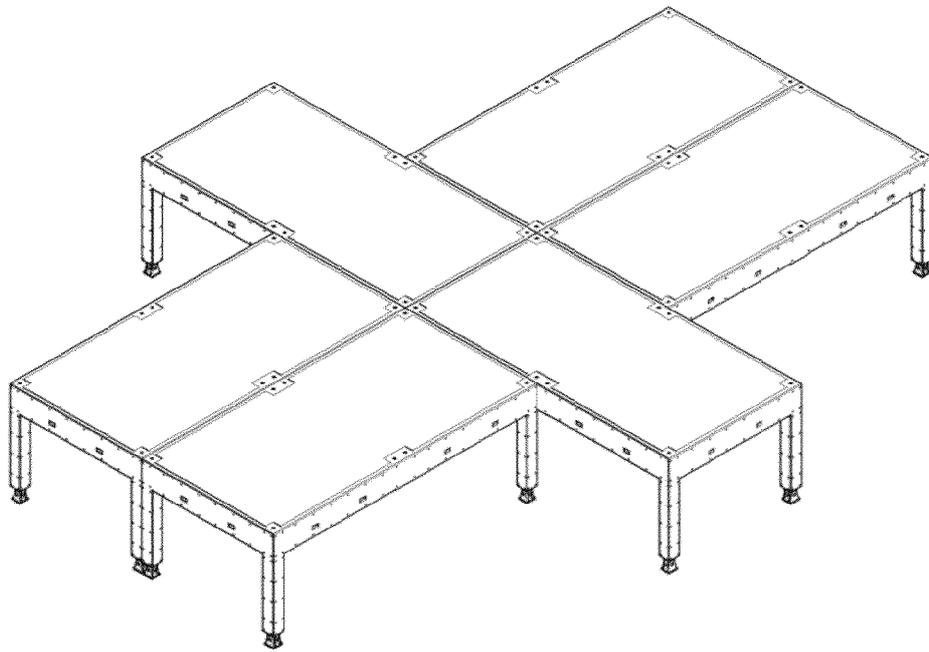
Фиг. 5С



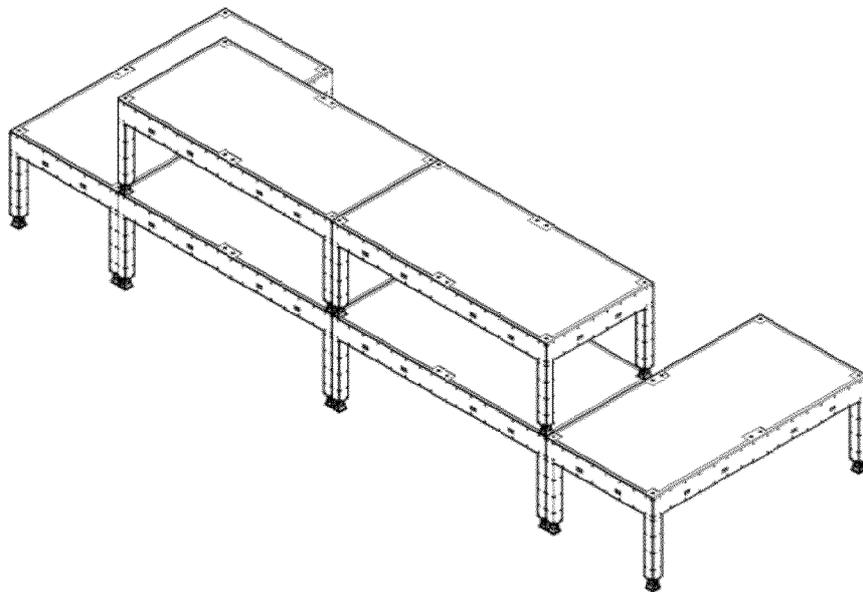
Фиг. 5D



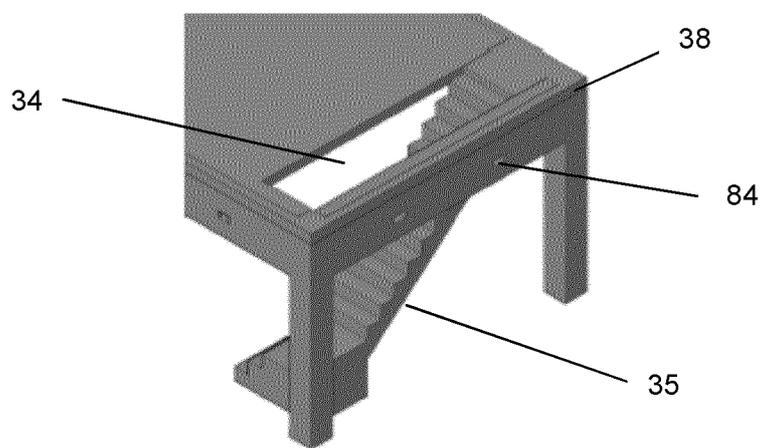
Фиг. 5Е



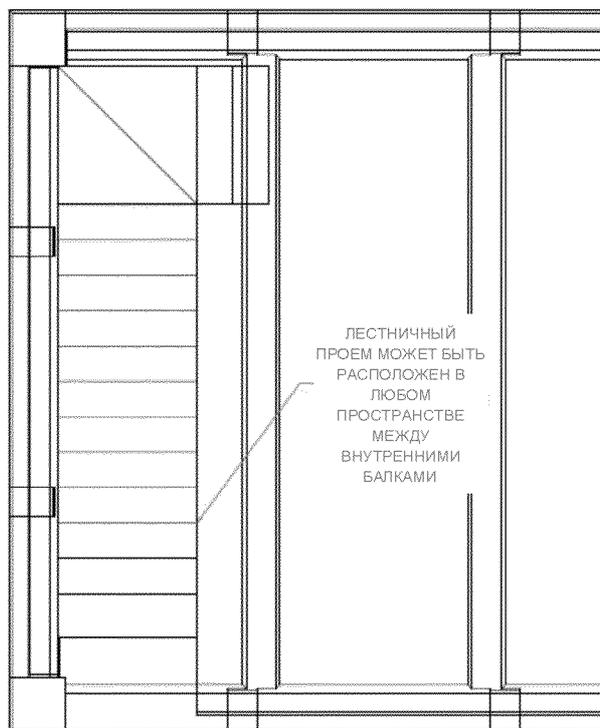
Фиг. 5F



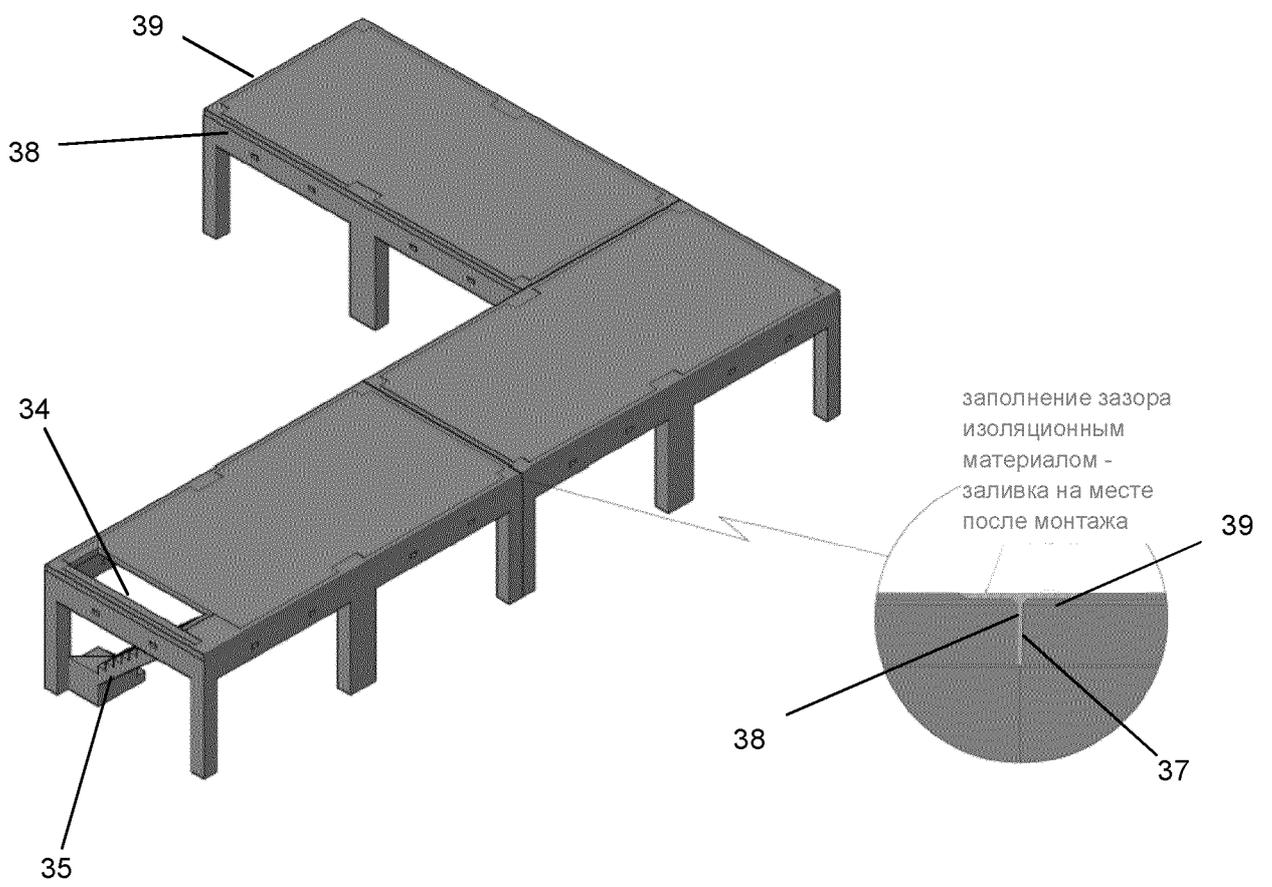
Фиг. 5G



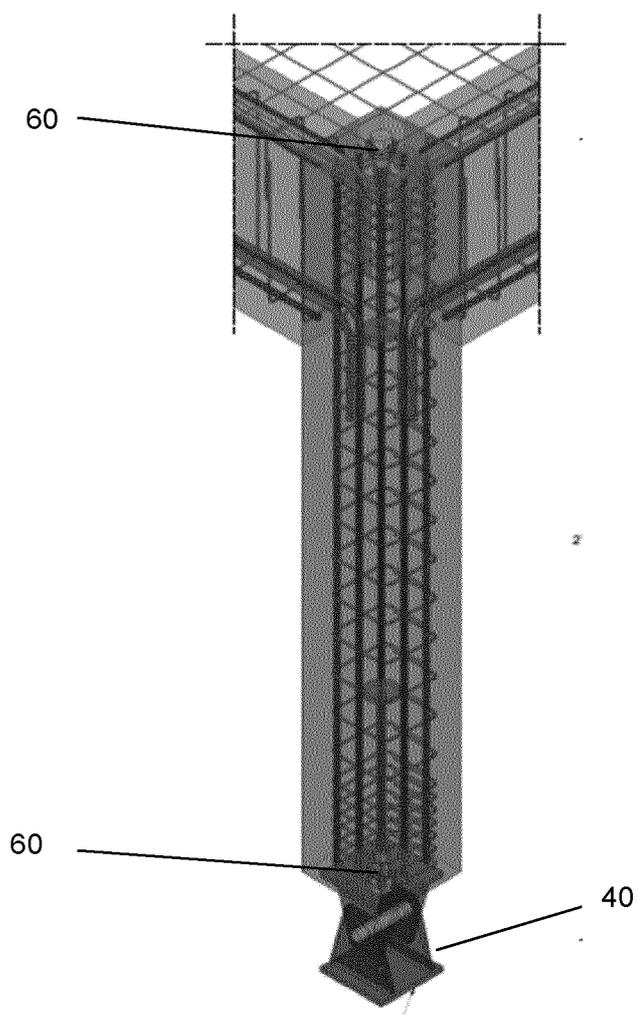
Фиг. 6А



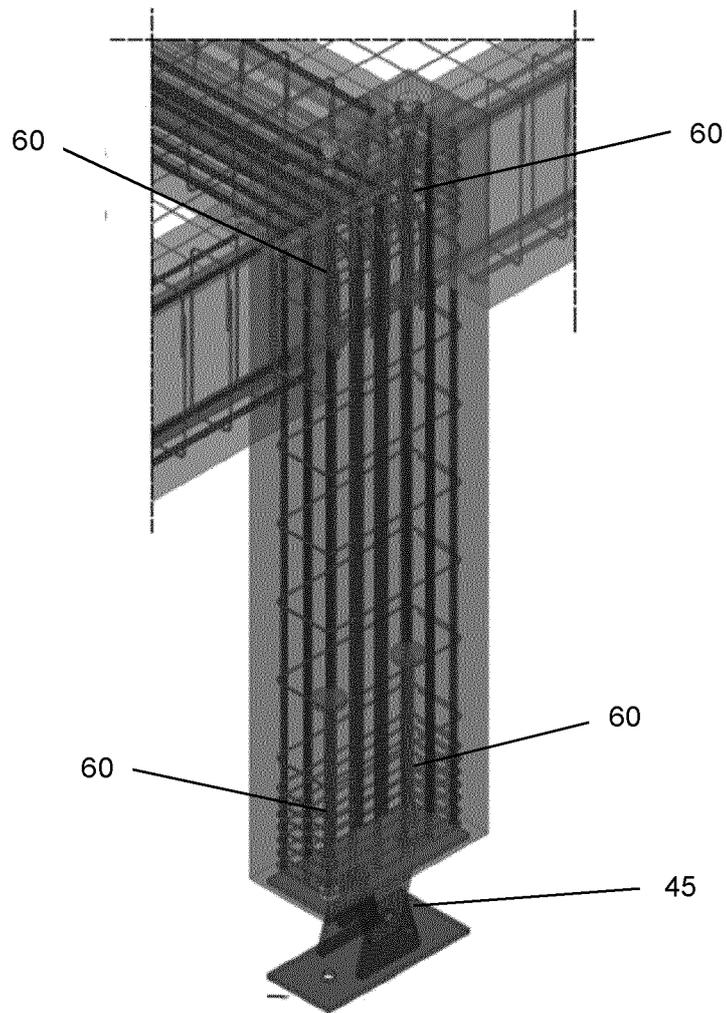
Фиг. 6В



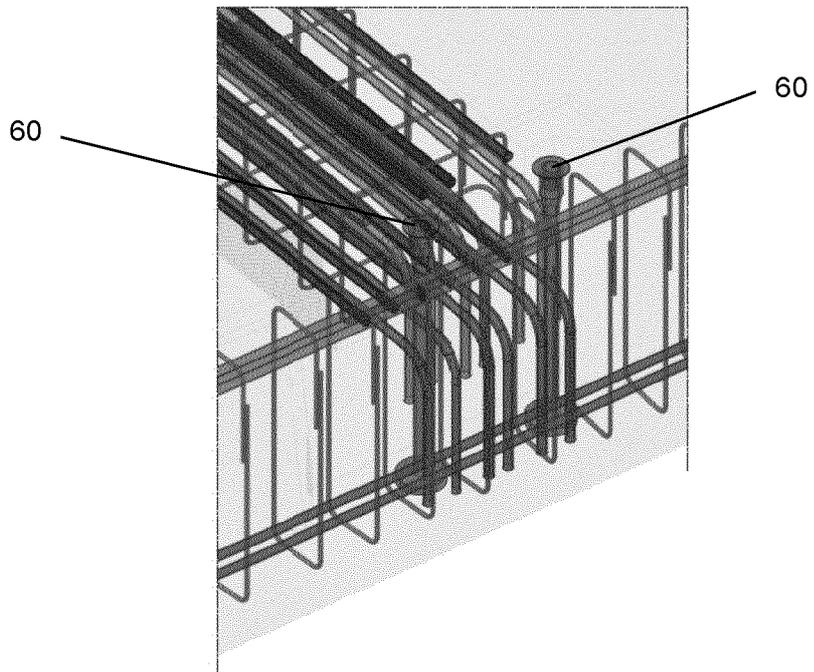
Фиг. 7



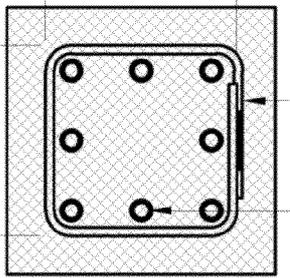
Фиг. 8



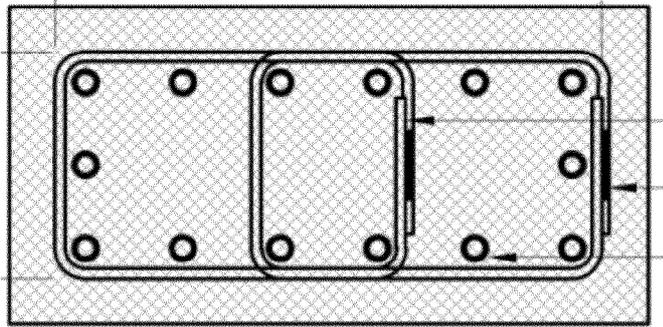
Фиг. 9А



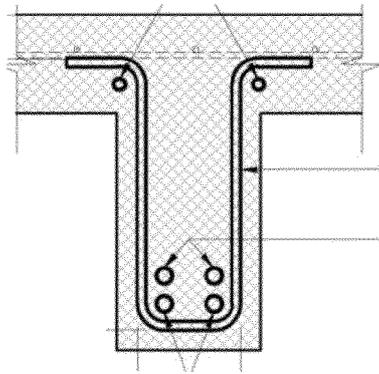
Фиг. 9В



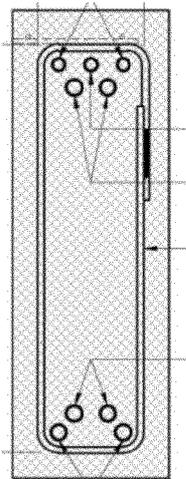
Фиг. 10



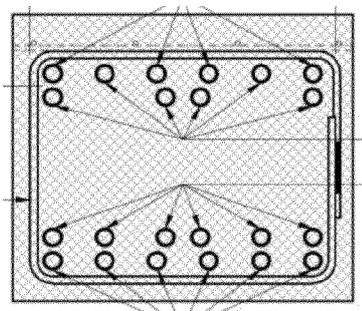
Фиг. 11



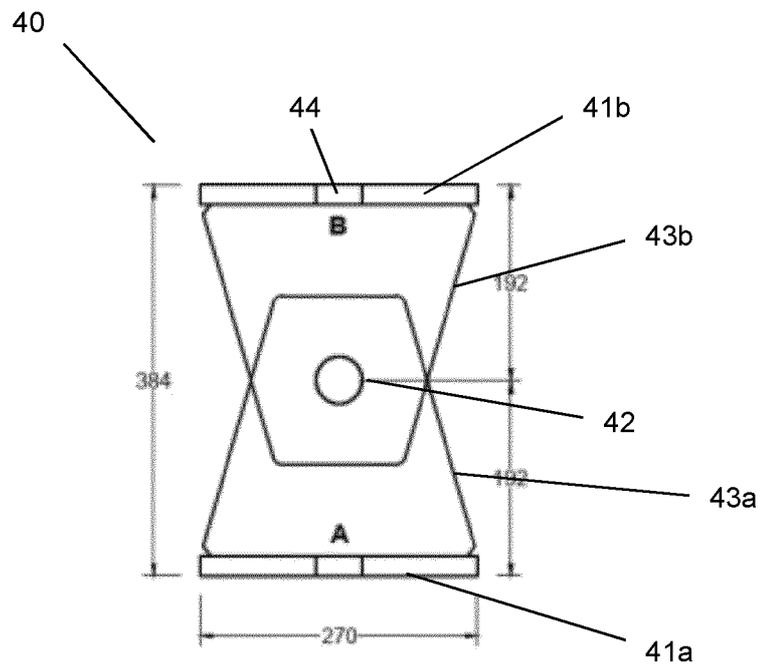
Фиг. 12



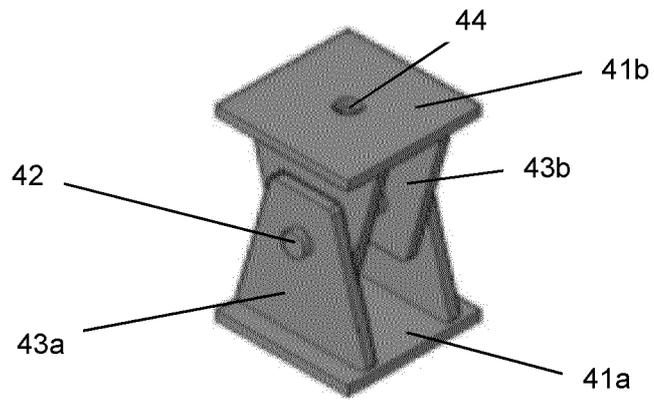
Фиг. 13



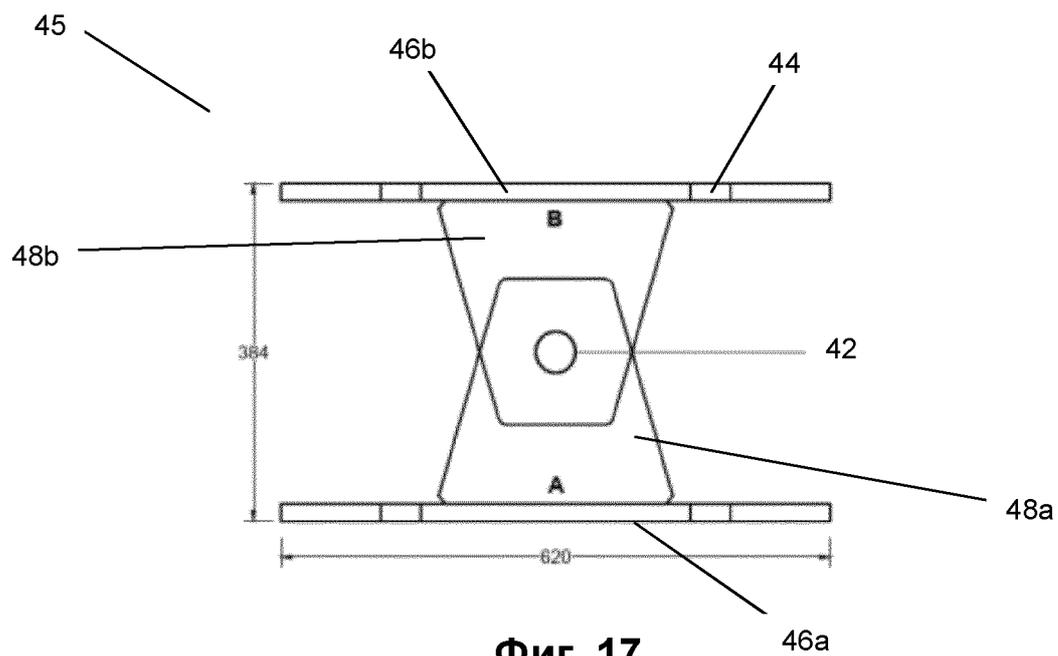
Фиг. 14



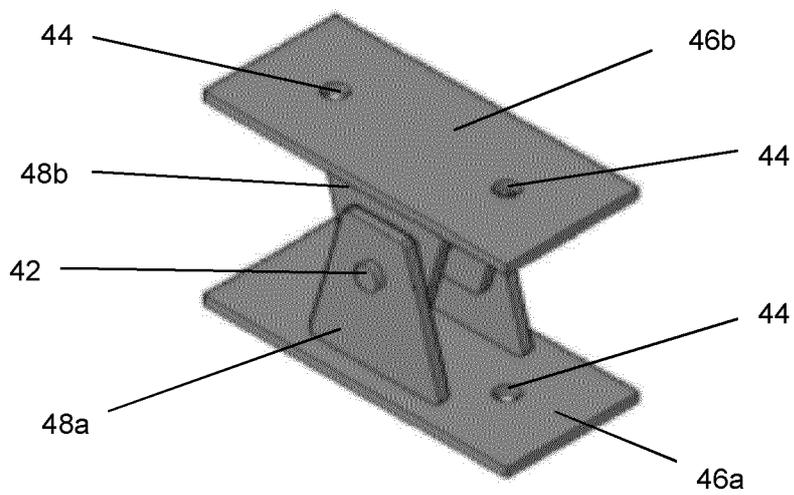
Фиг. 15



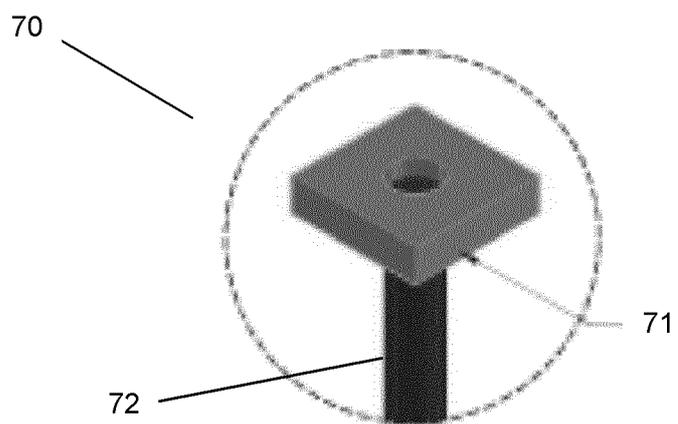
Фиг. 16



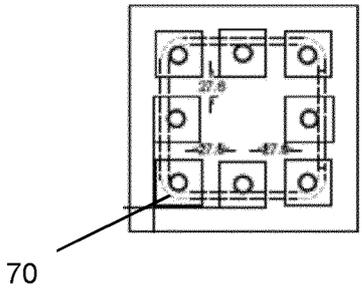
Фиг. 17



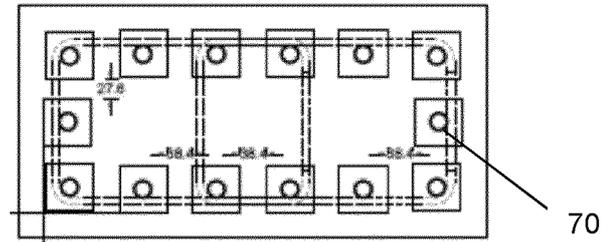
Фиг. 18



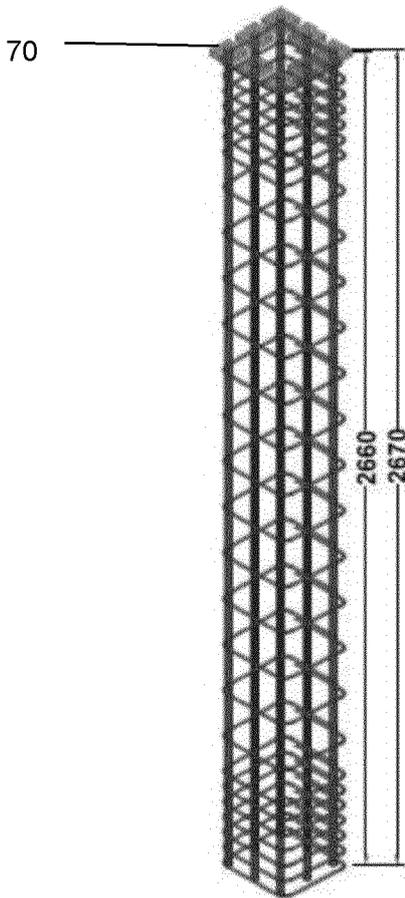
Фиг. 19



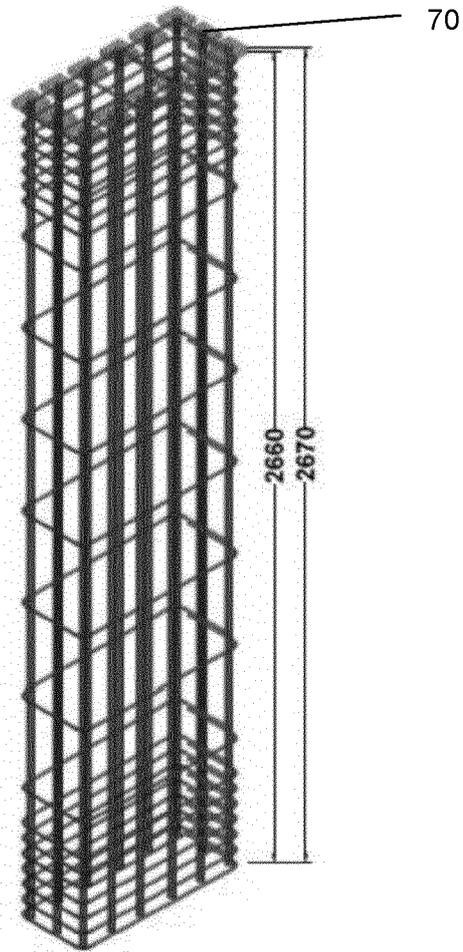
Фиг. 20



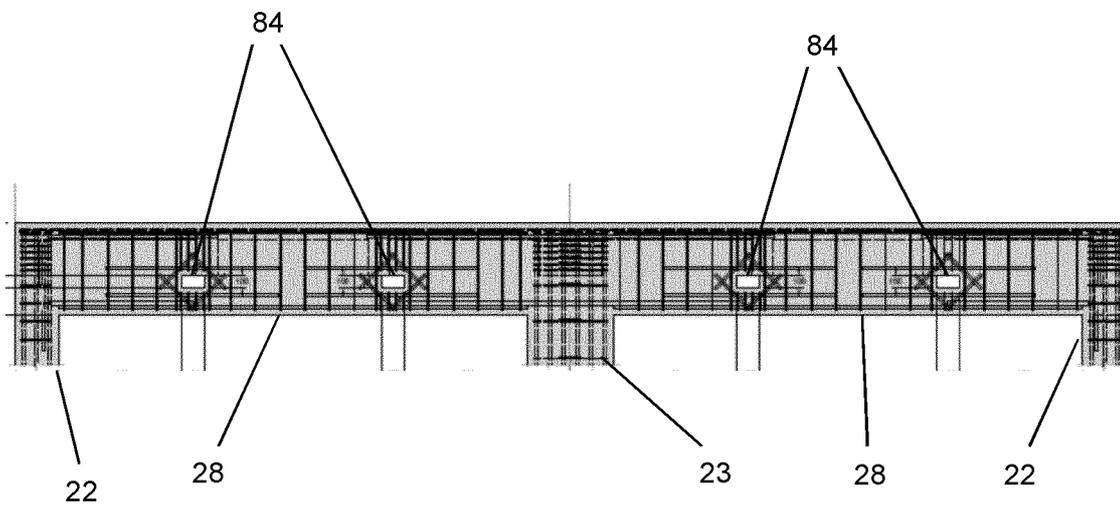
Фиг. 21



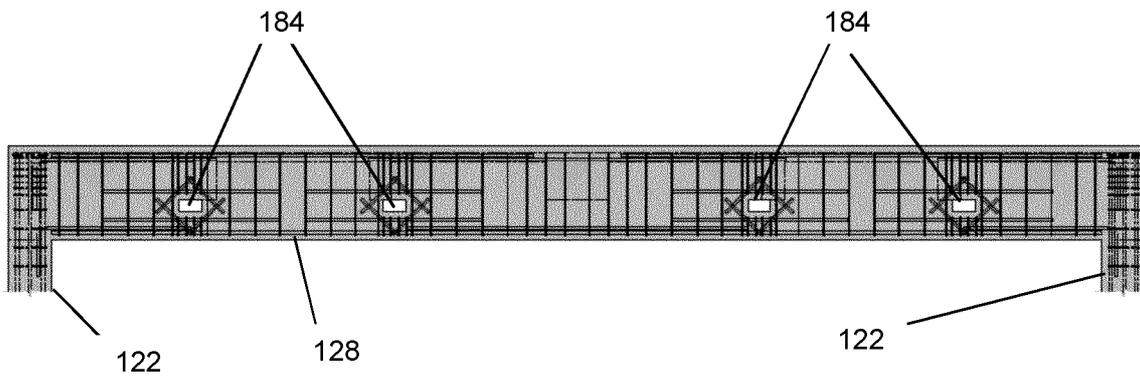
Фиг. 22



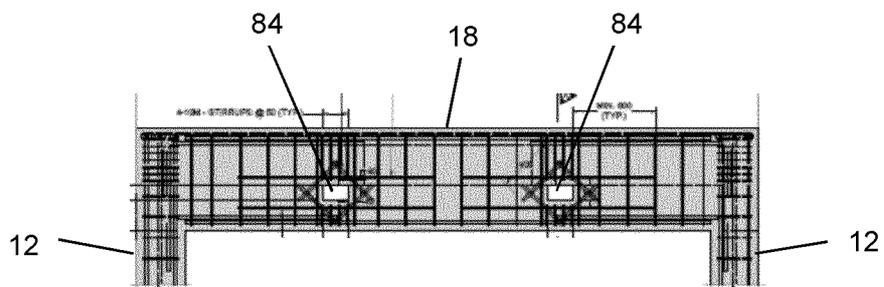
Фиг. 23



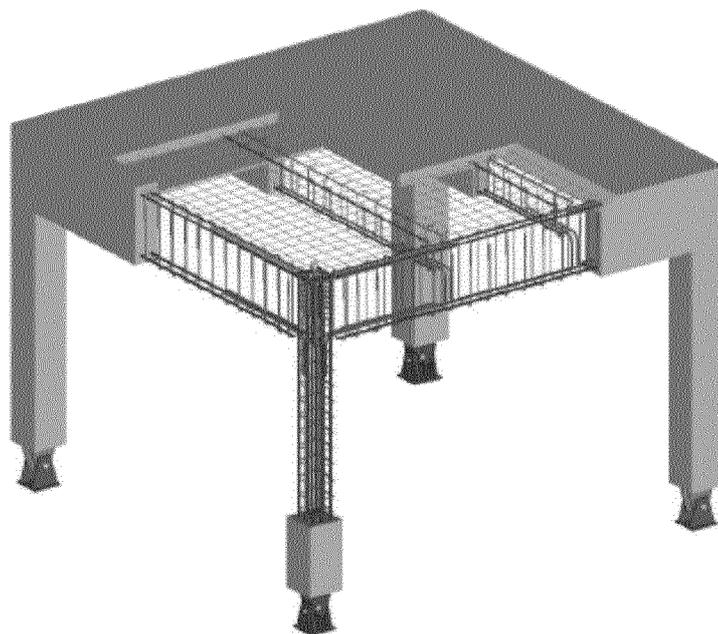
Фиг. 24А



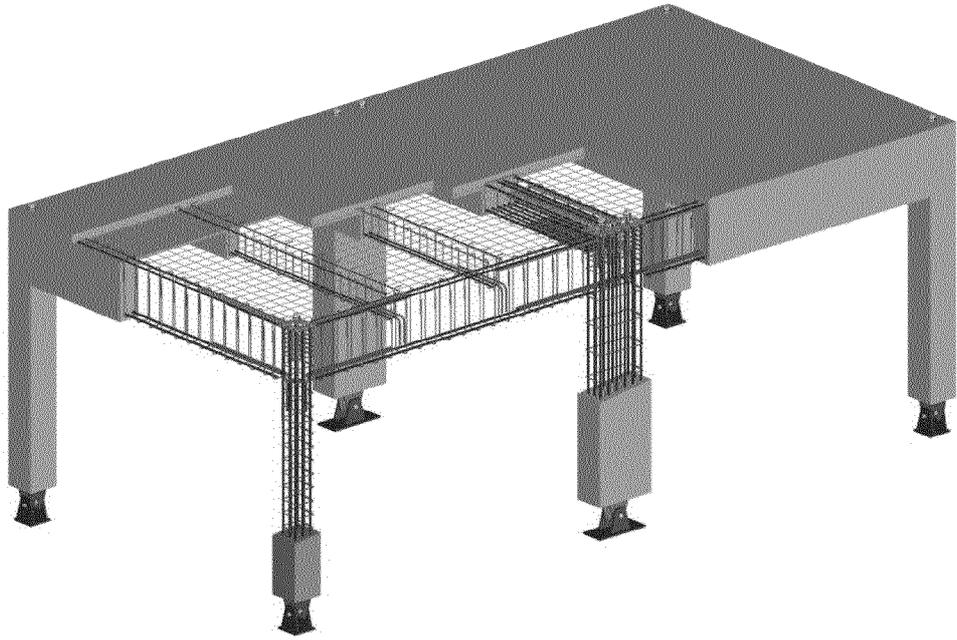
Фиг. 24В



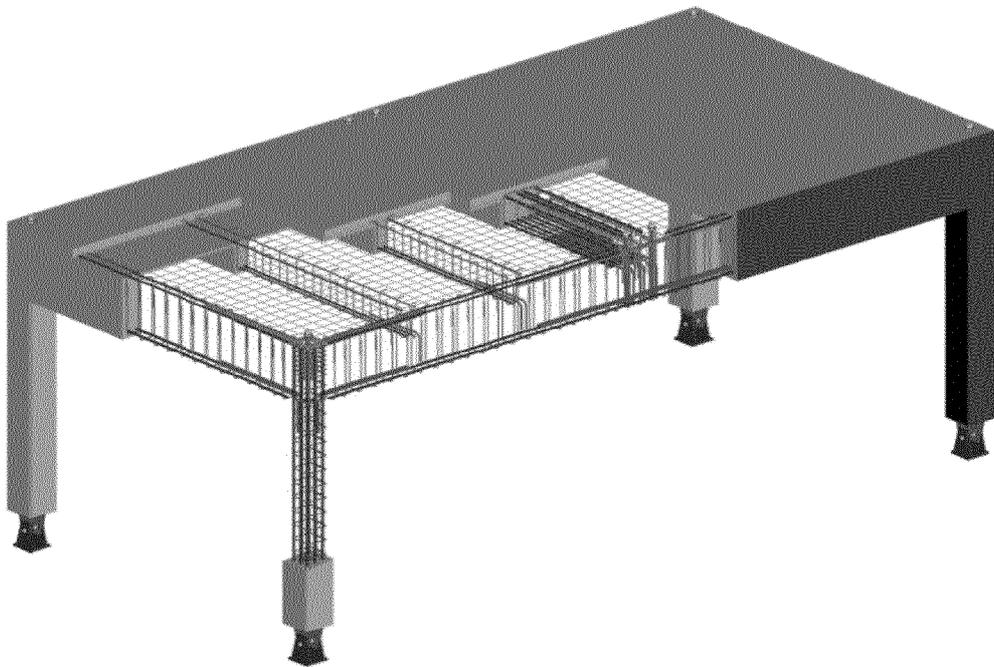
Фиг. 25



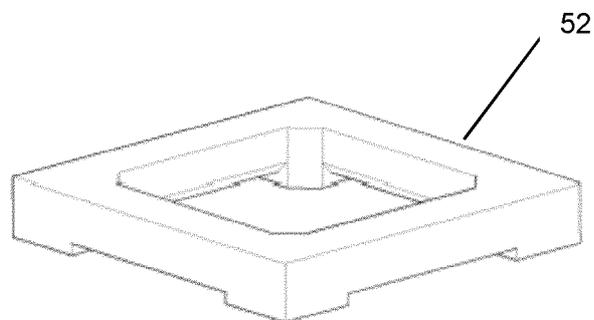
Фиг. 26



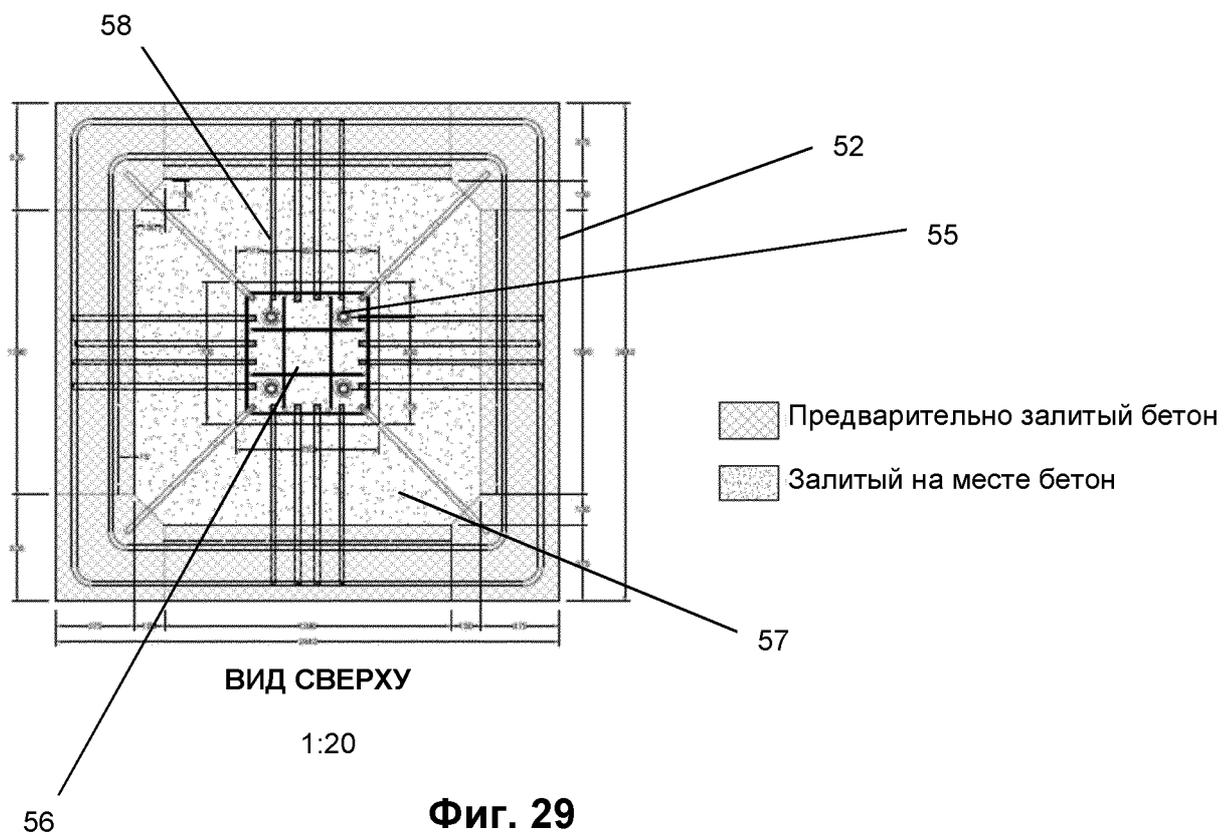
Фиг. 27А



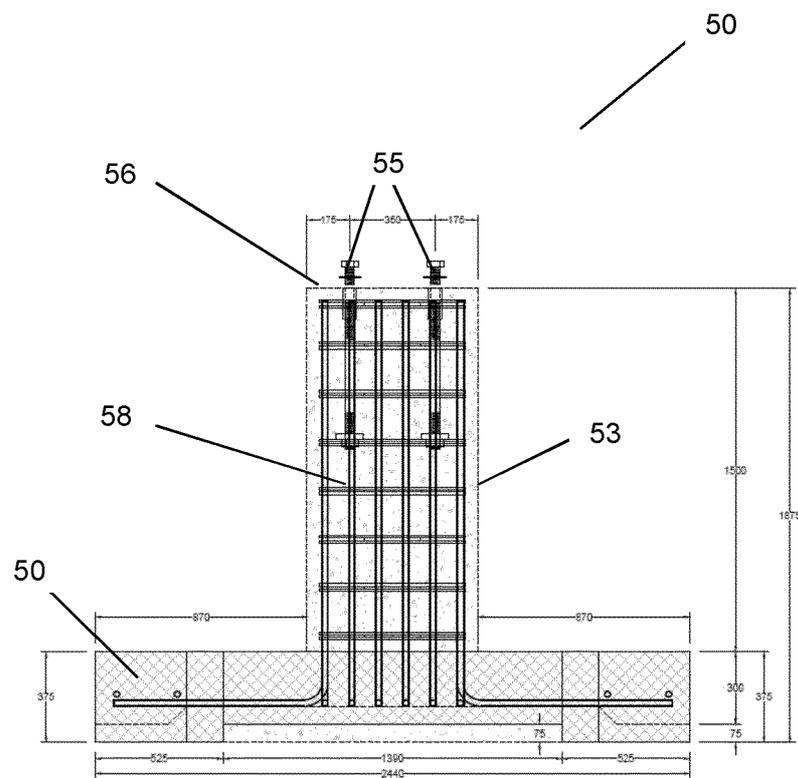
Фиг. 27В



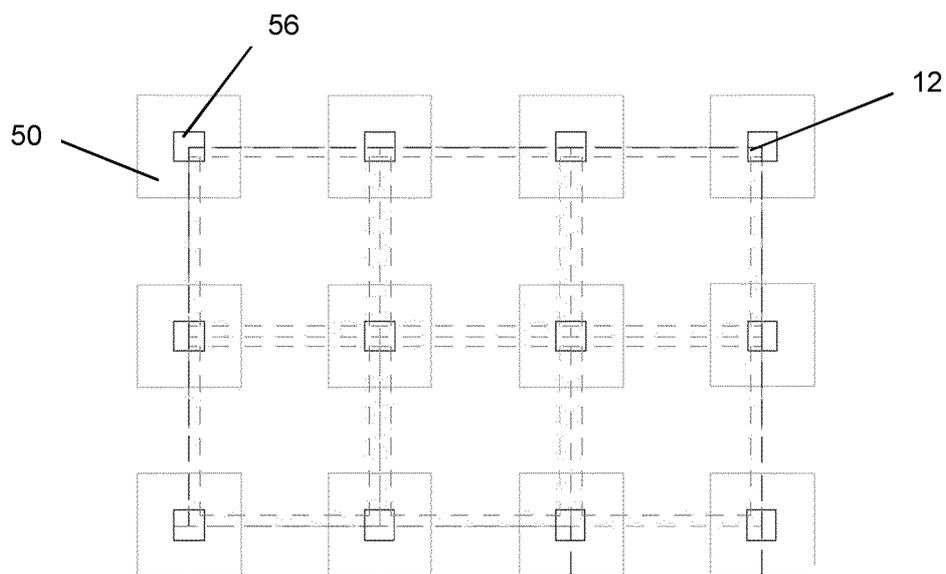
Фиг. 28



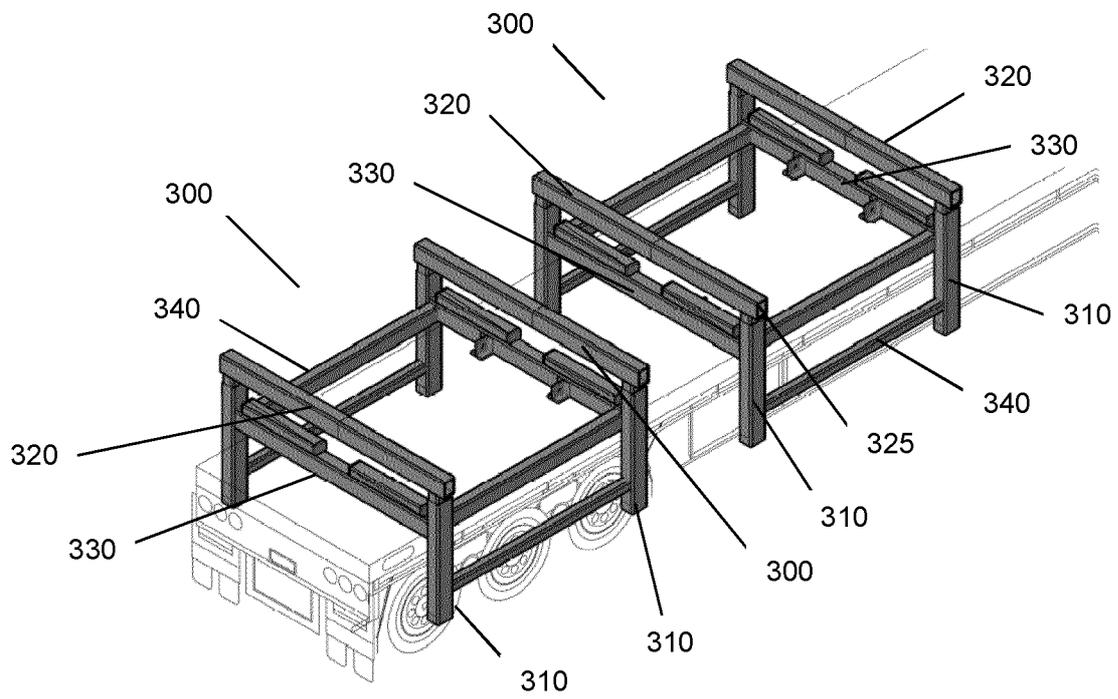
Фиг. 29



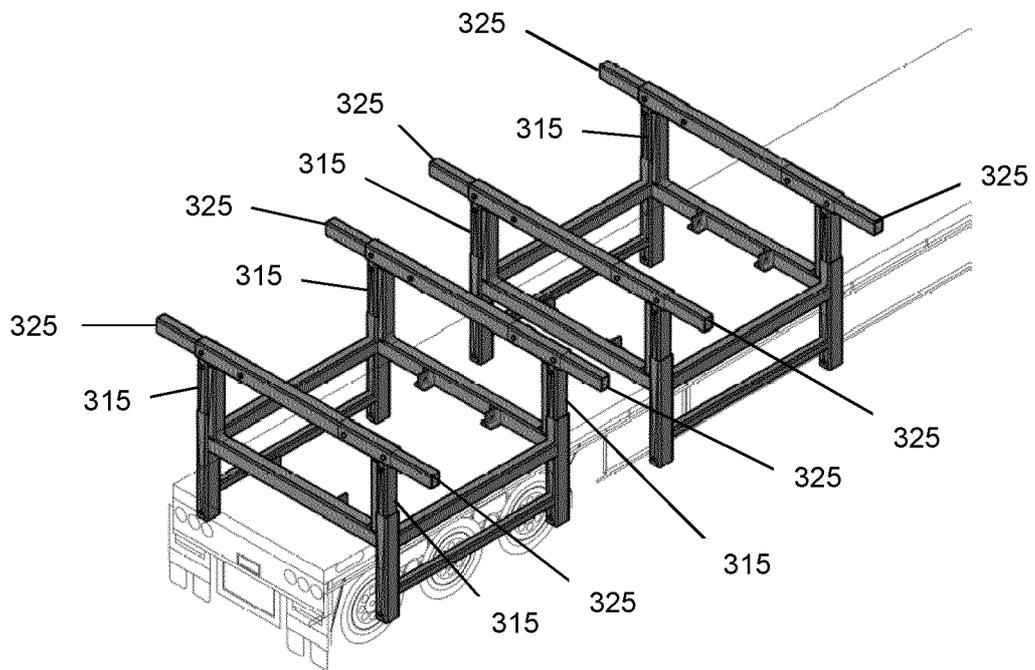
Фиг. 30



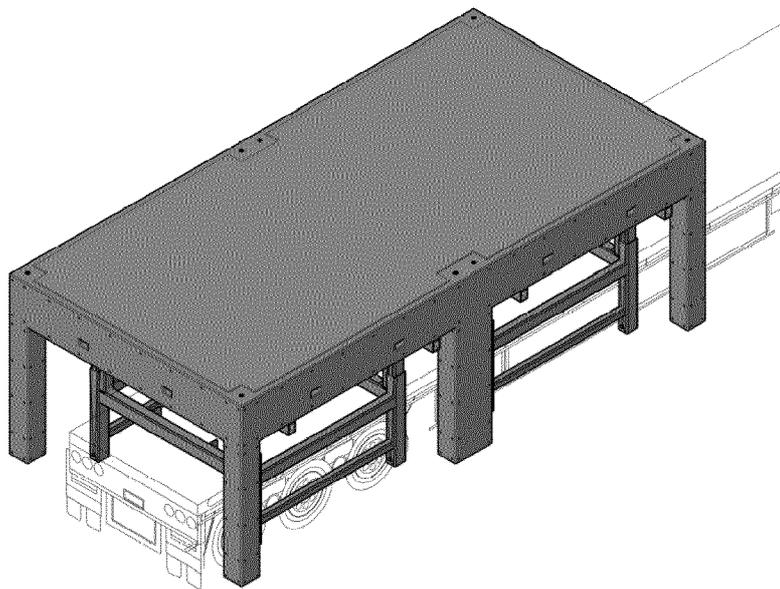
Фиг. 31



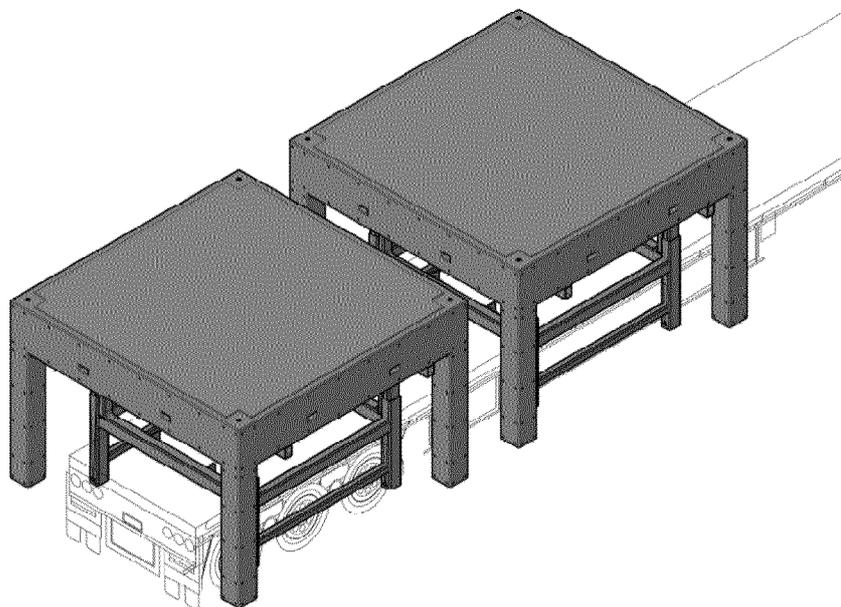
Фиг. 32



Фиг. 33



Фиг. 34



Фиг. 35