

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **036348**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2020.10.29**

(21) Номер заявки  
**201800463**

(22) Дата подачи заявки  
**2018.06.12**

(51) Int. Cl. **E04H 1/04 (2006.01)**  
**E04B 1/20 (2006.01)**  
**E04B 1/19 (2006.01)**

(54) **ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЙ КАРКАС МНОГОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ СИСТЕМЫ АРКОС**

(43) **2019.12.30**

(96) **2018/ЕА/0048 (ВУ) 2018.06.12**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**МОРДИЧ ГЕННАДИЙ  
АЛЕКСАНДРОВИЧ (ВУ)**

(56) **EA-A1-200800529**  
**EA-A1-200500785**  
**RU-U1-172744**  
**UA-U-63024**

(72) Изобретатель:  
**Лозакович Ольга Владимировна,  
Мордич Александр Иванович,  
Мордич Геннадий Александрович  
(ВУ), Зеленский Александр  
Владимирович (RU), Стецкий Виктор  
Васильевич (UA), Столбова Татьяна  
Владимировна (RU)**

(57) Изобретение относится к строительству и, в частности, к конструкциям жилых и общественных зданий массового назначения, возводимых в различных регионах, включая и сейсмические. Аббревиатура "АРКОС" означает "Архитектурно-Конструктивная Открытая Система" многоэтажных зданий различного назначения. Каркас многоэтажного здания (фиг. 1) включает монолитные или сборные колонны 1 и плоские плиты перекрытий 2. Плиты перекрытий включают систему перекрестных ригелей 5, скрытых в их плоскостях и образованных объемными армокаркасами 4 с продольной сквозной арматурой в створах колонн 1, а также панели 6 рамных ячеек между ригелями. Скрытые ригели 5 выполнены с шириной не более двух толщин колонн и образуют в плоскости каждого перекрытия многопролетную раму с жесткими узлами. Панели 6 понизу снабжены либо арматурной сеткой, размещенной с зазорами по их периметру с армокаркасами 4 ригелей 5, либо сборными железобетонными скорлупами несъемной опалубки. В каждом пролете по длине скрытых ригелей 5 над их нижней рабочей арматурой, поперек их оси дискретно установлены коннекторы 11 в виде арматурных стержней-коротышей, заанкеренных по концам в смежных панелях 6. Поверху вдоль ригелей 5 уложена сварная сетка с шириной, превышающей ширину армокаркаса, и с образованием напуска ее краев на смежные ячейки 6 на величину не менее  $2d$ , где  $d$  - толщина плиты перекрытия. При этом скорлупы несъемной опалубки 8 в пределах каждой панели 6 перекрытий снабжены легкими вязаными армокаркасами с продольной арматурой, размещенной понизу в сборной скорлупе, а поверху в слое монолитного бетона и объединенной хомутами, а армокаркасы скрытых ригелей 5 предварительно, до установки в перекрытие, могут быть вбетонированы понизу по всей длине каждого пролета в бетонные пластины несъемной опалубки. При этом, вдоль армокаркасов уложены и закреплены вкладыши в виде полых капсул и/или призматических или цилиндрических поризованных изделий. Изобретение решает задачу сокращения трудозатрат и повышение темпов строительства каркаса и здания в целом.

**B1****036348****036348****B1**

Изобретение относится к строительству и, в частности, к конструкциям жилых и общественных зданий массового назначения, возводимых в различных регионах, включая и сейсмические. Аббревиатура "АРКОС" означает "Архитектурно-Конструктивная Открытая Система" многоэтажных зданий различного назначения.

Известен железобетонный каркас многоэтажного здания [1], включающий колонны и плоские перекрытия с традиционными схемами армирования, предусматривающими арматурные сетки, формируемые на месте из отдельных стержней. При этом арматурные сетки для восприятия пролетных моментов в середине каждой ячейки перекрытия размещены понизу, а для восприятия опорных моментов над каждой колонной в перекрытии поверху. Для обеспечения требуемого сопротивления плиты перекрытия продавливанию колоннами, у каждой из них дополнительно устанавливают поперечную арматуру в виде вертикальных сварных сеток или стержней с высаженными головками.

Конструкция известного каркаса и технология его возведения просты и строительство его практически не требует базы стройиндустрии. Поэтому он получил широкое и повсеместное применение при возведении каркасных зданий.

Однако известная конструкция каркаса неэффективна, поскольку она отличается повышенным металлопотреблением. Возведение этого каркаса также требует значительных материальных, энергетических и трудовых затрат на ручную сборку опалубочных устройств, поштучную укладку и фиксацию арматурных стержней по месту и производство работ при низких и отрицательных температурах на открытом воздухе.

Известен железобетонный каркас [2] многоэтажного здания, включающий колонны и плиты перекрытий с арматурой, размещенной вдоль колонн в составе армокаркасов призматической формы, образующих в плитах перекрытий систему перекрестных ригелей, скрытых в их плоскости [2].

Вследствие применения армокаркасов и их размещения в строгом соответствии с распределением усилий в плите от действия нагрузки, заметно сокращена потребность металла на их армирование, а также уменьшены трудозатраты на выполнение арматурных работ.

Однако вследствие несовершенства армокаркасов, принятых сопряжений между ними и с арматурными сетками, сокращение трудозатрат достигнуто не в полной мере, недостаточно повышены темпы возведения каркаса и здания в целом.

Наиболее близким к предлагаемому, является, принятый в качестве прототипа, железобетонный каркас здания [3], включающий монолитные или сборные колонны и плоские плиты перекрытий.

При возведении известного каркаса здания за счет усовершенствования стыков армокаркасов между собой и применения в ячейках плит несъемной опалубки дополнительно сокращены трудозатраты и повышен темп строительства.

Однако из-за принятого способа анкеровки стержней арматурных сеток и арматуры несъемной опалубки в скрытых ригелях, неоптимальной ширины армокаркасов скрытых ригелей, сложной конструкции примененных скорлуп несъемной опалубки и невысокого уровня индустриализации строительства в целом сохраняются достаточно высокие трудозатраты и недостаточный темп строительства.

Предлагаемое изобретение, за счет упрощения армирования плит перекрытий и конструкции скорлуп несъемной опалубки, а также увеличения объема применения сборных изделий, решает задачу сокращения трудозатрат, повышения темпов строительства каркаса и здания в целом.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в железобетонном каркасе многоэтажного здания, включающем монолитные или сборные колонны и плоские плиты перекрытий со сквозной арматурой, размещенной в створах колонн в составе армокаркасов призматической формы с шириной превышающей ширину сечения колонн, образующих в плитах перекрытий на всю их длину и ширину систему перекрестных ригелей, скрытых в их плоскостях, а также ячейки перекрытий, заключенные между перекрестными ригелями и снабженные понизу арматурной сеткой или сборными железобетонными скорлупами несъемной опалубки с выступающей сверху арматурой, скрытые ригели выполнены с шириной, равной  $b_r = (1, 1... 2, 0)b_k$ , где  $b_k$  - ширина сечения колонн, и образуют в плите каждого перекрытия многопролетную раму с жесткими узлами, арматурные сетки панелей плиты перекрытий в пределах каждой рамной ячейки размещены понизу с зазором по их периметру относительно армокаркасов скрытых ригелей. При этом в каждом пролете по длине скрытых ригелей понизу, над их нижней рабочей арматурой и поперек их оси, дискретно установлены коннекторы в виде арматурных стержней-коротышей, заанкеренных концами в смежных панелях ячеек, с общей площадью их сечения, превышающей половину площади сечения арматурных стержней сетки ячейки, параллельных коннекторам. Поверху вдоль армокаркасов ригелей в каждом пролете полосой уложена сварная сетка с шириной, превышающей ширину армокаркаса и с образованием напуска ее краев на смежные ячейки на величину не менее  $2d$ , где  $d$  - толщина плиты перекрытия.

При этом скорлупы несъемной опалубки в пределах каждой рамной ячейки перекрытий снабжены легкими вязаными объемными армокаркасами с продольной арматурой размещенной понизу в сборной скорлупе, а поверху в монолитном бетоне и объединенной хомутами, а армокаркасы скрытых ригелей предварительно до установли в перекрытие по всей длине каждого пролета вбетонированы в бетонную пластину несъемной опалубки.

При этом легкие вязаные объемные армокаркасы установлены вдоль скорлуп несъемной опалубки с расстояниями между ними, примерно равными ширине армокаркасов и вдоль них размещены и закреплены вкладыши в виде полых капсул и/или призматических или цилиндрических поризованных изделий.

Сопоставление параметров предложенного технического решения и прототипа позволяет заключить, что от прототипа оно отличается новыми признаками: (1) скрытые ригели выполнены с шириной равной  $b_r = (1,1 \dots 2,0) b_k$ , где  $b_k$  - ширина сечения колонн, и образуют в плите каждого перекрытия многопролетную раму с жесткими узлами, (2) арматурные сетки панелей плиты перекрытий в пределах каждой рамной ячейки понизу размещены с зазором по их периметру относительно армокаркасов скрытых ригелей, (3) в каждом пролете по длине скрытых ригелей понизу над нижней рабочей арматурой, поперек их оси, дискретно установлены коннекторы в виде арматурных стержней-коротышей, заанкеренных концами в смежных панелях ячеек, с общей площадью их сечения не менее половины площади сечения арматурных стержней сетки ячейки, параллельных коннекторам, (4) поверху вдоль армокаркасов ригелей в каждом пролете полосой уложена сварная сетка с шириной, превышающей ширину армокаркаса и с образованием напуска ее краев на смежные ячейки на величину не менее  $2d$ , где  $d$  - толщина плиты перекрытия.

При этом, (5) скорлупы несъемной опалубки в пределах каждой панели рамной ячейки перекрытий снабжены легкими вязаными объемными армокаркасами с (6) продольной арматурой, размещенной понизу в сборной скорлупе, а поверху в монолитном бетоне и объединенной хомутами, а (7) армокаркасы скрытых ригелей предварительно, до установки в перекрытие, вбетонированы по всей длине каждого пролета понизу в бетонную пластину несъемной опалубки.

При этом (8) легкие вязаные объемные армокаркасы установлены вдоль скорлупы несъемной опалубки с расстояниями между ними, примерно равными ширине армокаркасов и (9) вдоль них размещены и закреплены вкладыши в виде полых капсул и/или призматических или цилиндрических поризованных изделий.

Все перечисленные признаки в приведенной сумме неизвестны, а полученные технические результаты предлагаемого решения обеспечивают достижение поставленной задачи и превосходят известные, а при осуществлении этого решения вследствие взаимного влияния признаков друг на друга достигается сверхсуммарный результат.

Сущность предлагаемого технического решения поясняется чертежами. На фиг. 1 представлен предлагаемый каркас здания, вид в изометрии; на фиг. 2 - распределение величины изгибающего момента в элементах рамной ячейки перекрытия на стадии упругой работы; на фиг. 3 - вид панели рамной ячейки перекрытия в предельном состоянии по прочности; на фиг. 4 - то же, что на фиг. 3, сечение А-А; на фиг. 5 - фрагмент рамной ячейки монолитного перекрытия с размещенной понизу арматурной сеткой, верхние сетки не показаны, вид в плане; на фиг. 6 - то-же, сечение Б-Б сплошной плиты перекрытия на фиг. 5; на фиг. 7 - то же, что на фиг. 6, сечение Б-Б плиты с пустотами, выполненными в пределах панели ячейки перекрытия; на фиг. 8 - плита перекрытия, сечение В-В на фиг. 5, узел сопряжения объемных армокаркасов смежных пролетов у колонны; на фиг. 9 - фрагмент ячейки перекрытия с размещенными понизу сборными скорлупами несъемной опалубки, вид в плане; на фиг. 10 - то же, сечение перекрытия по Г-Г на фиг. 9; на фиг. 11 - общий вид сборной скорлупы несъемной опалубки, снабженной легкими объемными армокаркасами; на фиг. 12 - то же, сечение Д-Д несъемной опалубки на фиг. 11 с закрепленными цилиндрическими вкладышами; на фиг. 13 - то же, сеч. Д-Д на фиг. 11, несъемная опалубка с дискретными капсулами-пустообразователями.

Предлагаемый каркас (фиг. 1-13) включает монолитные или сборные колонны 1 и плоские плиты перекрытий 2 со сквозной арматурой 3, размещенной в створах колонн 1 в двух уровнях по высоте в составе армокаркасов 4. Армокаркасы 4 образуют в плитах перекрытий 2 систему перекрестных ригелей 5, скрытых в их плоскостях, а также ячейки 6 перекрытий 2, заключенных между перекрестными ригелями 5. Понизу каждой ячейки 6, являющейся панелью плиты перекрытия, размещены либо арматурная сетка 7 (см. фиг. 5, 6), либо сборные скорлупы 8 несъемной опалубки с выступающей сверху арматурой (см. фиг. 9-13).

Для наиболее эффективного включения ригелей 5 в работу каркаса здания и исключения их изгиба в поперечном направлении скрытые ригели 5 выполнены с шириной не более двух толщин колонн 1. При ширине  $b$ , ригелей 5 менее  $1,1b_k$ , где  $b_k$  - ширина сечения колонны 1, затруднительно разместить и эффективно использовать у колонн 1 верхнюю рабочую арматуру 9 ригелей 5. Это может потребовать либо уменьшить шаг колонн 1 в каркасе, либо увеличить толщину плит перекрытия. Благодаря армокаркасам 4, надпорным вставкам в виде стержней 9, размещенным внахлест с арматурой 3 этих армокаркасов, и принятым соотношениям размеров, ригели 5 образуют в плите каждого перекрытия скрытую в его плоскости многопролетную раму (см. фиг. 1) с жесткими узлами. Кроме того, при необходимости, высота сечения ригелей 5 может быть развита вверх или книзу (см. фиг. 6), дополнительно повышая их изгибную жесткость, что в отличие от аналогов [1, 2] и прототипа [3] позволяет увеличить шаг колонн 1.

Арматурная сетка 7 панели перекрытия в пределах каждой рамной ячейки 6 размещена понизу с зазором 10 по ее периметру, примерно равным 10-20 мм относительно примыкающей стороны армокаркасов 4 скрытых ригелей 5, ограничивающих эту ячейку. В каждом пролете по длине скрытых ригелей 5

поперек их оси над их нижней рабочей арматурой и непосредственно над сеткой 7 примерно равномерно установлены коннекторы 11 в виде арматурных стержней-коротышей, заанкеренных концами в смежных панелях рамных ячеек 6. Общая площадь сечения стержней коннекторов 11 должна превышать половину площади сечения стержней сетки 7, параллельных коннекторам 11. Постановка коннекторов 11 обеспечивает совместность деформирования под нагрузкой ригелей 5 и панелей 6 перекрытия, армированных сетками 7. В каждом пролете между колоннами 1 поверху каждого армокаркаса 4 полосой уложена сварная сетка 12 с шириной, превышающей ширину армокаркаса 4 на величину не менее  $2d$  в каждую сторону, где  $d$  - толщина плиты перекрытия 2. Благодаря напуску краев сетки 12 на ячейки 6 на величину  $2d$  каждой панелью плиты перекрытия обеспечено восприятие отрицательного момента по боковым граням скрытых ригелей от действия вертикальной нагрузки на панель 6 в рамной ячейке перекрытия.

Для сокращения трудовых и материальных затрат, вместо сетки 7 понизу каждой ячейки 6 могут быть установлены скорлупы 8 несъемной опалубки (см. фиг. 9). Эти скорлупы 8 снабжены (см. рис. 11... 13) легкими вязаными каркасами с продольной арматурой 13, размещенной понизу в сборной пластинескорлупе 8, а поверху в слое 14 монолитного бетона. Верхняя и нижняя продольная арматура 13 объединена хомутами 15. При этом, для образования однородной потолочной поверхности армокаркасы 4 скрытых ригелей 5 предварительно, до установки в перекрытие 2, по всей длине каждого пролета также понизу могут быть вбетонированы в бетонные пластины 16, являющиеся для ригелей 5 несъемной опалубкой.

Предложенная несъемная опалубка 8 ячеек 6 существенно отличается от известных, в том числе и в прототипе [3]. Скорлупы известной опалубки, например типа Filigran [3], армированы треугольными сварными каркасами, изготавливаемыми только с применением контактной сварки на станках с автоматическим управлением. Такие станки имеются в развитых странах и их приобретение требует валютных затрат, а также значительных капиталовложений на освоение выпуска известной несъемной опалубки. Указанное удорожает строительство и ограничивает возможности по ее применению.

Предложенная несъемная опалубка по техническим показателям не уступает известной и ее изготовление, при минимальных капиталовложениях, может быть сравнительно просто организовано в любом месте. При этом для легких армокаркасов этой опалубки можно использовать традиционные хомуты или витые объемлющие спирали.

Для уменьшения веса перекрытий и/или увеличения шага колонн 1 в цельномонолитном перекрытии (см. фиг. 7) в каждой панели 6 предусмотрены вкладыши 17 в виде полых капсул или легких цилиндрических изделий. Их применение позволяет до 30-35% уменьшить вес перекрытия.

Наиболее эффективно применение легких вкладышей 17 совместно с предложенными скорлупами 8 несъемной опалубки (см. фиг. 9-13). В этом случае вкладыши 17 укладывают, как внутри легких вязаных объемных армокаркасов, так и между ними. Поскольку расстояния между армокаркасами примерно равны их ширине, размеры вкладышей 17 в виде полых ампул или призматических легких изделий также одинаковы. Фиксацию вкладышей 17 от смещений при воздействии укладываемой бетонной смеси и вибрации осуществляют посредством стержней 18, выкладываемых с требуемым шагом под верхними продольными стержнями 3 легких армокаркасов несъемной опалубки 8. Аналогично фиксируют и дискретные капсулы (см. фиг. 13).

Предлагаемый каркас многоэтажного здания, как и в прототипе [3], при эксплуатации под нагрузкой работает как цельная многократно статически неопределимая пространственная конструкция. Каркас совместно с вертикальными диафрагмами 19 (или ядрами) жесткости полностью обеспечивает пространственную жесткость и устойчивость здания. Размещение армокаркасов 4 в створах колонн 1 создает в плоскостях перекрытий 2 скрытые ригели 5, объединенные с колоннами 1 жесткими узлами. Таким образом ригели 5 и колонны 1 образуют пространственную многоярусную по высоте и многопролетную вдоль и поперек здания пространственную раму. Совместно с диафрагмами жесткости она способна воспринять все воздействия и нагрузки, приложенные к зданию. Это позволяет получить четкое распределение расчетных усилий в элементах перекрытий и каркаса в целом и на этой основе осуществить их концентрированное армирование. При этом ригели 5 обеспечивают восприятие всей вертикальной нагрузки, приложенной к перекрытию и перераспределенной на них панелями 6 рамных ячеек.

В панелях 6 каждой рамной ячейки, независимо от ее положения в перекрытии на краю или в середине, благодаря ригелям 5 в равной степени обеспечена наибольшая несущая способность с образованием под расчетной нагрузкой линейных пластических шарниров в форме "конверта" (см. фиг. 3, 4) и реализация в плоскости перекрытия 2 реактивных распорных усилий  $R$ . Распорные усилия заметно погашают усилия от нагрузки как в панелях 6, так и в сечениях ригелей 5, и повышают изгибную жесткость перекрытий 2. Учет этих усилий позволяет дополнительно сократить расход арматуры в перекрытиях и/или увеличить шаг колонн. Коннекторы 11, как и верхние сетки 12, обеспечивают совместность деформаций ригелей 5 и кромок панелей 6 в рамных ячейках, а также повышение динамической прочности плит перекрытий в предельном состоянии при сейсмических, аварийных и т. п. воздействиях. Применение в перекрытиях 2 предложенной несъемной опалубки 8 и пустообразователей не изменяет описанный выше характер работы каркаса при эксплуатации под нагрузкой.

Предлагаемый каркас возводят в той же последовательности, что и каркас прототипа [3]. На каждом этаже сначала возводят колонны 1 и стенки 19 вертикальных диафрагм жесткости (см. фиг. 1). Затем при

цельномонокристаллическом перекрытии 2 (см. фиг. 5-8) на прогонах стоечно-опорных устройств (не показаны) раскладывают сплошную палубу из водостойкой фанеры. При применении несъемной опалубки (см. фиг. 9-12) ее скорлупы 8 с выступающей кверху арматурой 3, 15 укладывают в проектное положение на прогоны таких же стоечно-опорных устройств.

В отличие от аналога [2] и прототипа [3] далее армокаркасы 4 в пролетах между колоннами 1 и нижние арматурные сетки 7 в ячейках цельномонокристаллического перекрытия выкладывают и фиксируют в проектном положении одновременно. Это возможно благодаря наличию зазора 10 по периметру сеток 7 относительно армокаркасов 4 и коннекторам 11, а концы стержней сеток 7 не требуется заводить для анкеровки в объем армокаркасов. Указанное существенно сокращает трудозатраты на армирование перекрытия. Затем под нижней арматурой армокаркасов 4 по их длине поперек дискретно укладывают и фиксируют вязальной проволокой коннекторы 11. Далее таким же образом фиксируют стержни 9 надпорных вставок. По верху армокаркасов 4 укладывают и крепят к ним сварные сетки 12. Для предотвращения повреждений свесов сеток 12 при укладке бетонной смеси под их концы предварительно устанавливают вертикальные плоские сварные армокаркасы 20 (см. фиг. 5, 6). Для образования пустотности в перекрытии перед укладкой бетонной смеси в ячейках 6 выкладывают полые цилиндрические или овальные пустообразователи 17 или такие же по форме вкладыши из поризованных изделий и фиксируют их от смещений под воздействием тяжелой бетонной смеси и вибрации. Окончательной операцией по устройству цельномонокристаллического перекрытия (см. фиг. 5-8) является укладка бетонной смеси с вибрацией. После выдержки уложенного бетона во времени и набора им требуемой прочности цикл возведения очередного верхнего этажа повторяет представленный.

Применение предложенной несъемной опалубки в виде сборных железобетонных скорлуп 8, 16 (см. фиг. 9-13) существенно упрощает производство работ. После укладки скорлуп 8, 16 в проектное положение, производят фиксацию коннекторов 11, стержней 9 надпорных вставок, швы между скорлупами понизу заделывают клеящими полосами ("Скотч" и т. п.) и производят укладку бетонной смеси верхнего слоя 14 плиты перекрытия. Благодаря предложенной конструкции сборных скорлуп 8, 16 несъемной опалубки и уменьшению объема монокристаллического бетона сокращаются трудозатраты на устройство плит перекрытий, в т. ч. на выполнение арматурных работ и фиксацию вкладышей 17. При этом в предлагаемом каркасе возрастает и диапазон возможных размеров шагов колонн (до 12-14 м), что делает его универсальным для зданий различного назначения.

Представленная технология возведения каркаса дополняет преимущества его конструкции. Она обеспечивает по сравнению с аналогами [2, 3] повышение темпа строительства многоэтажных зданий. Здание с предложенным каркасом может возводиться любой подрядной строительной организацией при любом уровне развития ее производственной базы. Многовариантность конструкции предложенного каркаса стимулирует развитие производственных мощностей подрядчика, поскольку требуемые для него сборные изделия просты в производстве.

Предлагаемое техническое решение каркаса многоэтажного здания многовариантно и универсально. Оно экономически выгодно для проектировщиков, подрядчиков и застройщиков при любом уровне развития базы стройиндустрии в регионе строительства, и пригодно для сейсмоопасных регионов.

Источники информации:

- 1) Нанасова С. М., Михайлин. Монокристаллические жилые здания: Учебное издание - М: Издательство АСВ, 2006 (рис. 2.3).
- 2) Евразийский патент 007023, кл. E04B 1/20. Дата выдачи 2006.06.30, заявка № 200500785.
- 3) Евразийский патент 011944, кл. E04B 1/20, E04B 1/18. Дата выдачи 2009.06.30, заявка № 200800530 (прототип).

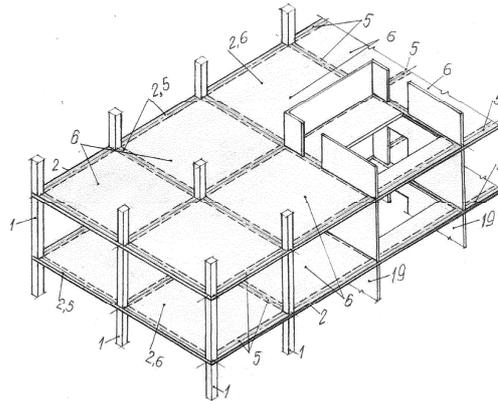
#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Железобетонный каркас многоэтажного здания, включающий монокристаллические или сборные колонны и плоские плиты перекрытий со сквозной арматурой, размещенной в створах колонн в двух уровнях по высоте в составе армокаркасов призматической формы с шириной, превышающей ширину сечения колонн, образующих в плитах перекрытий на всю их длину и ширину систему перекрестных ригелей, скрытых в их плоскостях, а также ячейки перекрытий, заключенные между перекрестными ригелями, каждая из которых понизу снабжена арматурной сеткой или сборными железобетонными скорлупами несъемной опалубки с выступающей кверху арматурой, отличающийся тем, что скрытые ригели выполнены с шириной, равной  $b_r - (1,1-2,0)b_k$ , где  $b_k$  - ширина сечения колонны, и образуют в плите каждого перекрытия многопролетную раму с жесткими узлами, арматурные сетки панелей плиты перекрытий в пределах каждой рамной ячейки размещены с зазором по их периметру относительно армокаркасов скрытых ригелей, в каждом пролете по длине скрытых ригелей понизу, над их нижней рабочей арматурой и поперек их оси, дискретно установлены коннекторы в виде арматурных стержней-коротышей, заанкеренных концами в смежных панелях ячеек, с общей площадью их сечения, превышающей половину площади сечения стержней сетки ячейки, параллельных коннекторам, поперку вдоль армокаркасов ригелей в каждом пролете полосой уложена сварная сетка с шириной, превышающей ширину армокаркаса, и

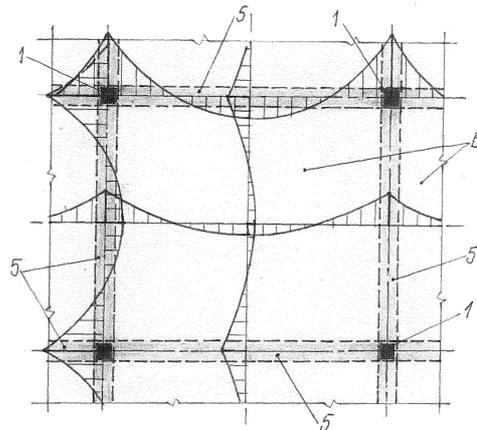
с образованием напуска ее краев на смежные ячейки на величину не менее  $2d$ , где  $d$  - толщина плиты перекрытия

2. Железобетонный каркас многоэтажного здания по п.1, отличающийся тем, что скорлупы несъемной опалубки в пределах каждой панели рамных ячеек перекрытий снабжены вязаными объемными армокаркасами с продольной арматурой, размещенной понизу в сборной скорлупе, а поверху в слое монолитного бетона и объединенной хомутами, а армокаркасы скрытых ригелей предварительно до установки в перекрытие вбетонированы понизу по длине каждого пролета между колоннами в бетонную пласину несъемной опалубки.

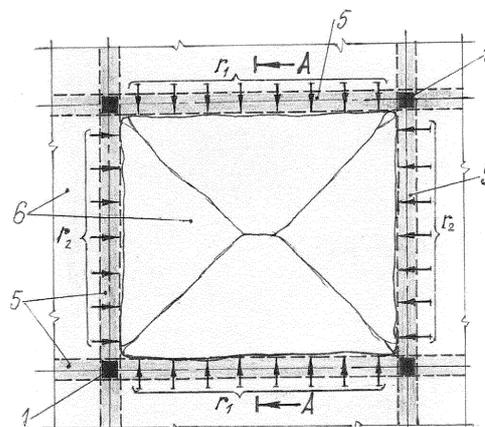
3. Железобетонный каркас многоэтажного здания по пп.1, 2, отличающийся тем, что вязанные объемные армокаркасы размещены вдоль скорлуп несъемной опалубки с расстояниями между ними, примерно равными ширине армокаркасов, и вдоль них уложены и закреплены вкладыши в виде полых капсул и/или призматических или цилиндрических поризованных изделий.



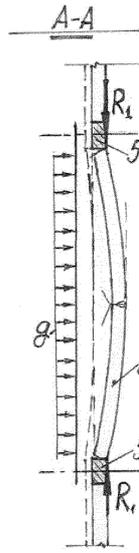
Фиг. 1



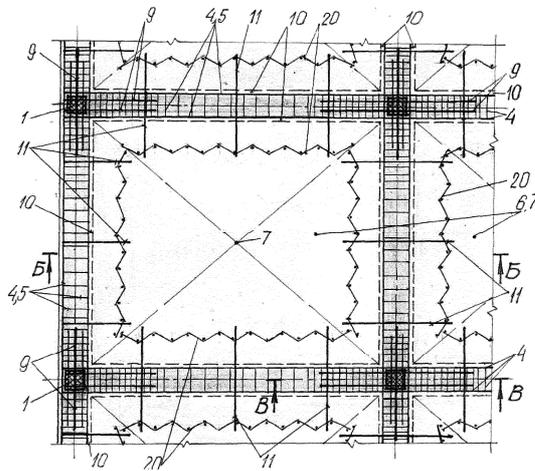
Фиг. 2



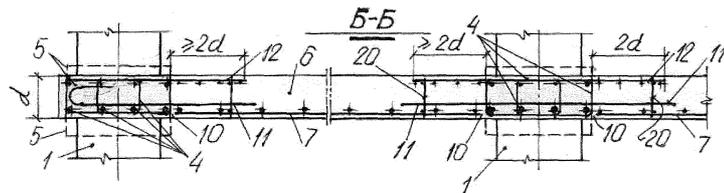
Фиг. 3



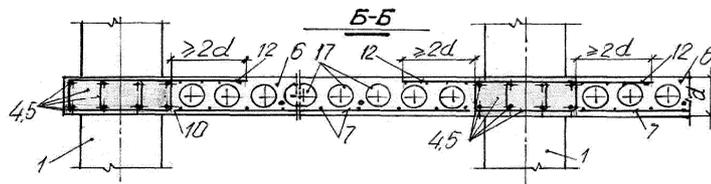
Фиг. 4



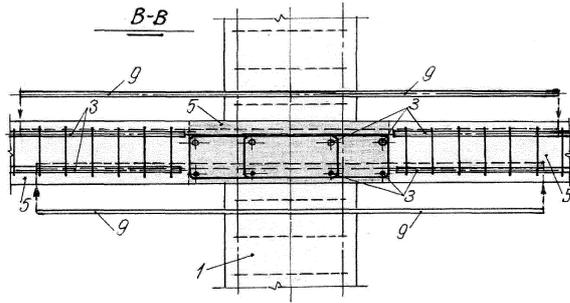
Фиг. 5



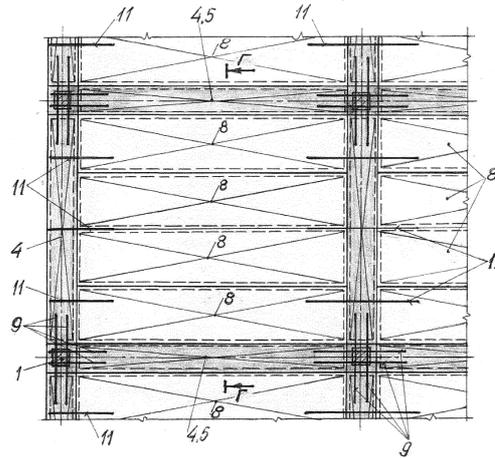
Фиг. 6



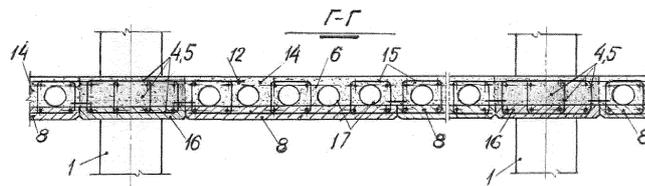
Фиг. 7



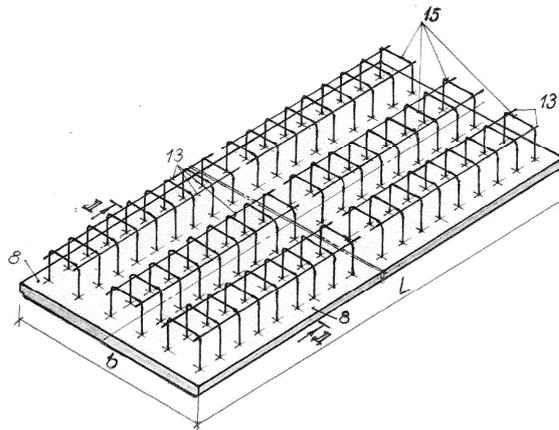
Фиг. 8



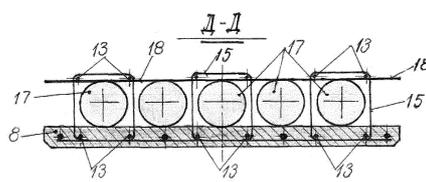
Фиг. 9



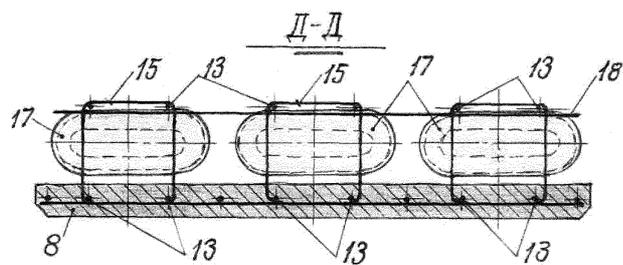
Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13

