

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 028789

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2017.12.29

(51) Int. Cl. E04B 1/58 (2006.01)
E04C 3/34 (2006.01)

(21) Номер заявки
201492155

(22) Дата подачи заявки
2014.12.17

(54) СТЫК СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН КАРКАСА "АРКОС-2014" И
СПОСОБ ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ

(43) 2016.06.30

(56) RU-C1-2244789

(96) 2015/EA/0019 (BY) 2014.12.17

SU-A1-992679

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

CN-U-203320725

МОРДИЧ ГЕННАДИЙ
АЛЕКСАНДРОВИЧ (BY)

(72) Изобретатель:

Мордич Александр Иванович,
Мордич Геннадий Александрович,
Лозакович Ольга Владимировна (BY)

(57) Изобретение относится к строительству и может быть использовано в железобетонных каркасах многоэтажных зданий и сооружений. Стык сборных колонн включает концевые участки (1) и (2) стыкуемых звеньев колонны. Участки (1) и (2) содержат оборванные у торцов стержни (3) и сварные сетки (4). На плоских торцах стыкуемых звеньев колонны посредством анкеров (5), количество которых определено расчетом в виде арматурных коротышей, прикреплены торцевые пластины (6). Торцевые пластины (6) звеньев (1) и (2) колонны объединены посредством шпилек или анкеров (12) крепежными (10) и регулировочными гайками (11). К торцевым пластинам (6) со стороны стыкового зазора (8) прикреплены компенсаторы в виде стальных листов (15). Между компенсаторами (15) на оси колонны размещена деформируемая центрирующая прокладка (14), выполненная из мягкой стали. Размеры прокладки (14) приняты такими, чтобы при действии полной расчетной нагрузки на колонну напряжения в прокладке (14) превышали расчетный предел текучести, но были меньше $0,85R_u$, где R_u - расчетное сопротивление стали по прочности на сжатие. Компенсаторы (15) выполнены из стали по прочности, превышающей прочности стали прокладки (14). Наибольший размер каждой стороны в их плоскости не должен превышать ширину прокладки (14) на величину более 3,0t в каждую сторону от граней прокладки (14) в исходном состоянии, где t - толщина листа компенсатора (15). Для наиболее эффективного восприятия бетоном сжимающих напряжений у торцов стыкуемых звеньев (1) и (2) колонны не менее половины анкеров (5), прикрепленных к пластинам (6), сосредоточено у оси колонны и размещено параллельно оборванным стержням (3) звеньев колонны. Способ выполнения стыка обеспечивает включение в работу стыка под нагрузкой шпилек или анкеров (12) после проявления в центрирующей прокладке (14) пластических деформаций от полной расчетной нагрузки. Предлагаемые технические решения направлены на повышение несущей способности и надежности стыка, сокращение трудоемкости его устройства.

B1

028789

028789
B1

Изобретение относится к строительству и может быть использовано в железобетонных каркасах многоэтажных зданий и сооружений.

Известно стыковое соединение сборных колонн, включающее концевые участки стыкуемых звеньев колонны, содержащие сварные сетки и концы оборванной продольной арматуры [1]. На их плоских торцах закреплены стальные пластины. В межторцовом зазоре, заполненном раствором, размещены стальная центрирующая прокладка и угловые вкладыши. У торцов колонны устроены заполненные раствором каналы, в которых поперек стыкового зазора закреплены стержни-коротышки.

Известное стыковое соединение простое по конструкции. Однако в производстве оно многодельно и трудоемко, имеет недостаточную прочность.

Известен стык сборных колонн [2], включающий концевые участки звеньев колонны, объединенные посредством винтовых связей, прикрепленных по углам у торцов звеньев колонны к стальным листам. Вдоль оси колонны в проемах торцовых листов через межторцовой зазор пропущен сквозной стальной сердечник, образованный пучком из арматурных стержней.

Известный стык имеет высокую несущую способность. Однако его устройство многодельно и трудозатратно.

Наиболее близким к предлагаемому стыку является известное стыковое соединение колонн, включающее концевые участки стыкуемых звеньев колонны, содержащие оборванную у торцов продольную стержневую арматуру, снабженные у плоских торцов прикрепленными к ним стальными пластинами и центрирующей прокладкой, объединенные шпильками, крепежными и регулировочными гайками [3]. Известное стыковое соединение технологично, для его устройства требуются небольшие трудозатраты. Однако оно имеет недостаточную несущую способность для зданий повышенной этажности из-за возможности раскалывания бетона колонны центрирующей прокладкой при больших нагрузках.

Известен способ выполнения стыкового соединения сборных колонн [1], включающий поочередную установку на одной вертикальной оси стыкуемых звеньев колонны, установку в каналах арматурных коротышей, размещение между торцовыми пластинами центрирующей прокладки и угловых вкладышей, приварку к торцовому пластинам по периметру стальной полосы и инъецирование раствора в межторцовой зазор и полости каналов. Известный способ позволяет получить стык колонн. Однако способ трудоемок, его реализация требует специального технологического оборудования и подготовленного персонала.

Наиболее близким к предлагаемому является способ, включающий закрепление на торце нижнего звена колонны выступающих кверху шпилек винтового соединения, размещение на них регулировочных гаек, установку на регулировочные гайки в проектное положение верхнего звена колонны, фиксацию верхнего звена колонны в угловых нишах крепежными гайками и заполнение межторцового зазора и угловых ниш раствором [3]. Известный способ обеспечивает высокий темп монтажа. Однако он не позволяет получить высокопрочные стыки, пригодные для каркасов зданий повышенной этажности.

Основной задачей, на решение которой направлены предлагаемые технические решения стыка сборных железобетонных колонн и способа его выполнения, является повышение несущей способности и надежности стыка, сокращение трудоемкости его устройства.

Решение поставленной задачи достигается тем, что стык сборных железобетонных колонн, включающий концевые участки стыкуемых звеньев колонны, содержащие оборванную у торцов продольную стержневую арматуру и поперечные сварные сетки, снабженные по плоским торцам, прикрепленными к ним торцовыми стальными пластинами и центрирующей прокладкой, объединенные в отверстиях пластин шпильками с винтовой нарезкой посредством крепежных и регулировочных гаек, размещенных в угловых нишах и межторцовом зазоре, заполненных раствором, центрирующая прокладка выполнена деформируемой из мягкой стали с первоначальными размерами поперек оси колонны назначенными из условия, что напряжения в ней при полной расчетной проектной нагрузке превышают расчетный предел текучести, но меньше величины $0,85R_u$, где R_u - расчетное сопротивление стали прокладки по прочности. Каждая торцовая пластина со стороны центрирующей прокладки снабжена прикрепленным к ней компенсатором в виде стального листа с прочностью стали превышающей прочность стали центрирующей прокладки, а с обратной стороны торцовые пластины снабжены прикрепленными к ним посредством сварки анкерами из арматурных коротышей, определенных расчетом и размещенных у оси колонны параллельно оборванным стержням её рабочей арматуры.

При этом шпильки с винтовой нарезкой могут быть выполнены в виде анкеров, закрепленных в торце нижнего стыкуемого звена колонны и выпущенных кверху.

При этом размер каждой стороны компенсаторов поперек колонны не превышает размер соответствующей стороны центрирующей прокладки в исходном состоянии более чем на $3,0t$ в каждую сторону от граней центрирующей прокладки, где t - толщина листа компенсатора.

Решение поставленной задачи достигается тем, что способ выполнения стыка включает закрепление на торце нижнего звена колонны выступающих кверху шпилек или анкеров с винтовой нарезкой, размещение на них регулировочных гаек, установку в проектное положение на центрирующую прокладку и регулировочные гайки верхнего звена колонны и его фиксацию по угловым нишам крепежными гайками, заполнение раствором межторцового зазора и угловых ниш. При этом первоначально на торцах

стыкуемых звеньев колонны к стальным пластинам прикрепляют компенсаторы в виде стальных листов, на торце нижнего звена на оси колонны устанавливают деформируемую центрирующую прокладку и после установки верхнего звена колонны в проектное положение и закрепления его крепежными гайками, регулировочные гайки поворачивают и перемещают книзу, обеспечив опирание верхнего звена колонны торцом через компенсатор на центрирующую прокладку. Непосредственно после завершения возведения конструкций каркаса здания и проявления пластических деформаций в центрирующей прокладке, регулировочные гайки в межторцовом зазоре выворачивают кверху до упора в торцовую пластину верхнего звена колонны, а также повторно закрепляют прижимом до упора крепежными гайками, после чего полости межторцового зазора и угловых ниш зачеканивают раствором.

Сопоставление предлагаемого технического решения с прототипом позволяет отметить, что от известного оно отличается новыми признаками: (1) центрирующая прокладка выполнена деформируемой из мягкой стали с первоначальными размерами поперек оси колонны, назначенными из условия, что напряжения в ней при полной расчетной нагрузке равны или превышают расчетный предел текучести, но меньше величины $0,85R_u$, где R_u - расчетное сопротивление сжатию стали прокладки по прочности; (2) каждая торцевая пластина со стороны центрирующей прокладки снабжена прикрепленным к ней компенсатором в виде стального листа (3) с прочностью стали, превышающей прочность стали центрирующей прокладки, а с обратной стороны (4) торцевые пластины снабжены прикрепленными к ним посредством сварки анкерами в виде арматурных коротышек, определенных расчетом и размещенных у оси колонны параллельно оборванным стержням её рабочей арматуры.

При этом (5) шпильки, снабженные винтовой нарезкой, выполнены в виде анкеров, закрепленных в торце нижнего стыкуемого звена колонны и выпущенных кверху.

При этом (6) размер каждой стороны компенсаторов поперек колонны не превышает размер соответствующей стороны центрирующей прокладки в исходном состоянии более чем на 3,0t в каждую сторону от граней центрирующей прокладки, где t - толщина листа компенсатора.

Способ выполнения стыка включает следующую новую последовательность операций, (7) первоначально на торцах звеньев колонны к стальным пластинам прикрепляют компенсаторы в виде стальных листов (8) на торце нижнего звена на оси колонны устанавливают деформируемую центрирующую прокладку и (9) после установки верхнего звена колонны в проектное положение и закрепления его крепежными гайками, регулировочные гайки поворачивают и перемещают книзу, обеспечив опирание верхнего звена через компенсатор на центрирующую прокладку, а (10) непосредственно, после завершения возведения конструкций каркаса здания и проявления пластических деформаций в центрирующей прокладке, регулировочные гайки в межторцовом зазоре выворачивают кверху до упора в торцовую пластину верхнего звена колонны, (11) в угловых нишах это звено колонны повторно закрепляют прижимом до упора крепежными гайками, после чего (12) полости межторцового зазора и угловых ниш зачеканивают раствором.

Все перечисленные признаки позволяют при минимальных трудозатратах получить бессварной самоцентрирующийся стык повышенной надежности и несущей способности с высокоточным размещением звеньев колонны в проектном положении.

Все перечисленные признаки предлагаемого решения в приведенной сумме неизвестны, а достигнутые технические результаты по предложенному решению превосходят известные, позволяют решить поставленную задачу и создают сверхсуммарный результат вследствие взаимного усиления воздействия каждого из перечисленных признаков друг на друга.

Сущность предлагаемого технического решения поясняется чертежами.

На фиг. 1 представлен предлагаемый стык с объединением торцевых пластин шпильками, вид сбоку;

на фиг. 2 - то же, что на фиг. 1, при выполнении шпилек в виде анкеров;

на фиг. 3 - сечение А-А верхнего звена колонны на концевом участке на фиг. 1 и 2;

на фиг. 5 - сечение Б-Б колонны у торца на фиг. 1 и 2;

на фиг. 6 - сечение Г-Г нижнего звена колонны на фиг. 2;

на фиг. 7 - сечение Д-Д нижнего звена колонны на фиг. 2;

на фиг. 8 - схема установки верхнего звена колонны на регулировочные гайки винтовых связей;

на фиг. 9 - стык в сборе в стадии непосредственно после установки верхнего звена колонны на регулировочные гайки и центрирующую прокладку перед фиксацией его крепежными гайками;

на фиг. 10 - общий вид стыка, верхнее звено колонны зафиксировано крепежными гайками в угловых нишах и оперто на центрирующую прокладку, регулировочные гайки в межторцовом зазоре опущены книзу;

на фиг. 11 - общий вид стыка на стадии завершения строительных работ в здании непосредственно перед заполнением полостей межторцового зазора и угловых ниш стыка раствором, центрирующая прокладка претерпела пластические деформации, регулировочные и крепежные гайки завернуты до упора в торцовую пластину верхнего звена колонны.

Предлагаемый стык сборных колонн (фиг. 1-11) включает концевые участки стыкуемых нижнего 1 и верхнего 2 звеньев колонны. Эти участки 1 и 2 содержат оборванные у торцов стержни 3 продольной

арматуры, косвенную арматуру в виде сварных сеток 4. На плоских торцах звеньев 1 и 2 колонны посредством анкеров 5 из арматурных стержней прикреплены стальные пластины 6. У торцов, непосредственно за пластинаами 6, выполнены угловые ниши 7. Торцовые пластины 6 звеньев 1 и 2 колонны в стыке размещены с зазором 8 между ними, и они объединены друг с другом винтовыми связями в виде шпилек 9 (см. фиг. 1), закрепленных по углам колонны в отверстиях пластин 6 крепежными 10 и регулировочные гайками 11. Крепежные гайки 10 размещены в угловых нишах 7, а регулировочные гайки 11 - под торцовой пластиной 6 верхнего звена 2 колонны в полости межторцового зазора 8. В завершенном виде стыка полости ниш 7 и зазора 8 заполнены раствором. Винтовые соединения нижнего 1 и верхнего 2 звеньев колонны в стыке может быть выполнено (см. фиг. 2) с использованием анкеров 12, снабженных винтовой резьбой. Анкеры 12 выпущены из торцов нижнего звена 1 колонны кверху и закреплены в нем посредством приваренных к ним арматурных коротышей 13.

Вследствие того что звенья 1 и 2 сборной колонны практически невозможно изготовить без отклонений их торцов от нормали к их продольной оси, при их монтаже в стыке может образоваться клиновидный межторцовой зазор 8. В таком стыке возникает концентрация напряжений в бетоне кромок сечений у стыка, вызывающая локальные сколы или смятие бетона и снижение его несущей способности. Чтобы предотвратить указанное, предлагаемый стык снабжен на оси колонны деформируемой центрирующей прокладкой 14 из мягкой стали. Под действием продольного сжимающего усилия N в колонне от полной расчетной нагрузки эта прокладка 14 получает достаточные пластические деформации и обеспечивает плотный контакт, в местах примыкания её к торцам звеньев 1 и 2 колонны при любом практически возможном клиновидном зазоре 8. Для достижения требуемого результата размеры прокладки 14 в её плоскости поперек колонны назначены так, чтобы напряжения в ней при полной проектной расчетной нагрузке превышали расчетный предел текучести стали, из которой она изготовлена, но были меньше $0,85R_u$, где R_u - расчетный предел прочности этой стали. В результате пластических деформаций центрирующей прокладки 4 размеры контактной площади увеличиваются и реальные напряжения в ней при полной расчетной нагрузке практически не превышают предела текучести при центральном сжатии. Вместе с тем материал этой прокладки 14 благодаря выполнению компенсаторов из более прочного материала в действительности испытывает объемное напряженное состояние, обеспечивающее дополнительное увеличение её несущей способности в стыке. При этом толщина прокладки 14 принята такой, чтобы после проявления в ней полных пластических деформаций был исключен прямой контакт кромок торцов звеньев 1 и 2 в стыковом зазоре. Указанное позволяет создать достаточно равномерное распределение сжимающих напряжений в бетоне у торцов стыкуемых звеньев 1 и 2 колонны у её продольной оси, что обеспечивает требуемую высокую несущую способность стыка.

С этой же целью к торцовым пластинаам 6 со стороны межторцового зазора 8 прикреплены компенсаторы, каждый из которых выполнен в виде стального листа 15. Они должны воспринимать контактные напряжения от центрирующей прокладки 14 и вместе с торцовыми пластинаами 6 перераспределить их на возможно большую площадь бетона у торцов звеньев колонны. Поскольку они выполнены из стали с прочностью, превышающей прочность стали прокладки 14, это позволяет избежать наклеп в них по контактам с центрирующей прокладкой 14 и обеспечивает достаточно свободные поперечные деформации прокладки 14 для реализации в ней требуемых общих пластических деформаций. Каждый лист 15 компенсаторов в зависимости от формы и размеров сечения колонны может быть выполнен в виде квадрата, круга или прямоугольника. Наибольший размер каждой стороны в их плоскости не должен превышать ширину прокладки 14 на величину более $3,0t$ в каждую сторону от ее граней в исходном состоянии, где t - толщина листа компенсатора 15 (см. фиг. 9). Такой размер установлен экспериментально и обеспечивает наиболее равномерное распределение контактных напряжений на бетон торцов стыкуемых звеньев колонны. При превышении указанного размера компенсаторов 15 в стыке увеличивается металлоемкость, а дальнейшего снижения сжимающих напряжений в бетоне у стыка не наблюдается. Каждый лист 15 компенсатора прикреплен к пластине 6 сваркой дискретно по его сторонам.

В результате принятых характеристик центрирующей прокладки 14 и компенсаторов 15 за счет реализации пластических деформаций в прокладке 14 под действием возрастающей нагрузки, достигающей к окончанию строительства, полной расчетной, происходит самоцентрирование стыка вследствие смещения равнодействующего сжимающего усилия N от края прокладки 14 к оси колонны (см. фиг. 10, 11). Таким образом, происходит выравнивание величины сжимающих напряжений, передаваемых на бетон торцов стыкуемых звеньев, и сосредоточение их наибольших значений по оси колонны. Для наиболее эффективного восприятия бетоном сжимающих напряжений у торцов звеньев колонны их количество определяют расчетом и не менее половины анкеров 5 крепления пластин 6 в предлагаемом стыке сосредоточено у оси колонны.

Таким образом, по сравнению с аналогами [1, 2] и прототипом [3] в указанном стыке, при наличии приведенных выше признаков, получено новое качество, при котором обеспечено существенное повышение несущей способности и надежности за счет реализации пластических деформаций в центрирующей прокладке 14, обеспечивших смещение сжимающего усилия N к оси колонны, перераспределения компенсаторами 15 и торцовыми пластинаами 6 сжимающих напряжений на бетон у торцов на достаточно большой площади, исключив вероятность его повреждений и сколов по контактным поверхностям у

стыка.

Стык сборных колонн выполняют в следующей последовательности. На торце нижнего звена 1 колонны выполняют выступающие кверху шпильки 9 или анкеры 12 винтового соединения. На шпильки 9 или анкеры 12 до требуемой отметки навертывают регулировочные гайки 11. Заранее на торцах звеньев 1 и 2 колонны к стальным пластинам 6 прикрепляют, например, сварными швами (не обозначены) компенсаторы в виде стальных листов 15. На торце нижнего звена, на компенсаторе 15 на оси колонны устанавливают центрирующую прокладку 14. Затем на регулировочные гайки 11 (см. фиг. 8) торцовой пластиной 6 опирают верхнее звено 2 колонны, пропустив шпильки 9, 12 через отверстия в пластине 6.

После установки звена 2 в проектное положение с опирианием компенсатором 15 на центрирующую прокладку 14 это звено 2 фиксируют крепежными гайками 10 в угловых нишах 7. Затем регулировочные гайки 11 поворачивают и перемещают по анкерам 12 книзу внутрь полости межторцового зазора 8 и оставляют в таком положении до завершения возведения всего каркаса и устройства ограждающих конструкций здания. По мере возведения здания величина усилия N в колонне возрастает практически до полных расчетных значений от постоянных и длительных нагрузок, а центрирующая прокладка 14 получает пластические деформации, обеспечивающие её плотный контакт по всей площади прокладки 14 с обеих сторон с компенсаторами 15. После завершения указанных работ и проявления пластических деформаций в прокладке 14, регулировочные гайки 11 в межторцовом зазоре 8 выворачиваются кверху до упора в торцовую пластину 6 верхнего звена 2 колонны. В угловых нишах 7 крепежными гайками 10 пластину 6 этого звена повторно зажимают поворотом их до упора. Таким образом, шпильки 9 или анкеры 12 включаются далее в работу стыка на восприятие приращений усилия N от дополнительных нагрузок. После фиксации верхнего звена 2 колонны креплением ее пластины 6 крепежными 10 и регулировочными 11 гайками полости межторцового зазора 8 и угловых ниш 7 зачеканивают раствором.

Таким образом, в представленном способе, как и в прототипе [3], предложенный стык колонн выполняют без дополнительных операций и перестановок при минимальных трудовых и энергетических затратах. Полностью исключена потребность в монтажных кондукторах, в сложном контролльно-технологическом оборудовании. Приведенный способ выполнения стыка колонны дополняет преимущества конструктивного решения, обеспечивает получение надежного, повышенной несущей способности стыка, пригодного для каркасов зданий повышенной этажности (до 25 этажей включительно). Способ также отличается высокой технологической надежностью, практически не зависит от погодных условий, не требует прогрева при выполнении работ при низких и отрицательных температурах.

Предлагаемое решение представляет новые развивающееся направление индустриального строительства многоэтажных каркасных зданий массового назначения, в которых наряду с повышенной безопасностью и надежностью обеспечивается их экономическая эффективность и высокий темп возведения.

Источники информации

1. Патент РФ № 2233368, МПК E04B 1/38, БИ № 21, 27.07.04.
2. Евразийский патент № 010209, МПК E4C 3/34, E04B 1/38, Бюллетень ЕПВ, № 3, 2008.
3. Патент РФ №2 244789, Е04C 3/34, E04B 1/38, БИ № 2, 31.07.2003, прототип.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

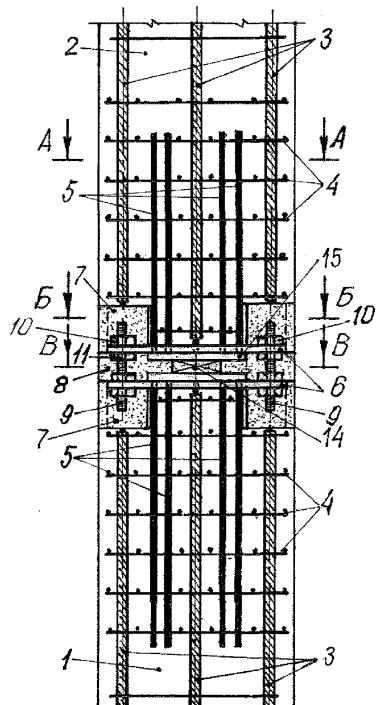
1. Стык сборных железобетонных колонн, включающий концевые участки стыкуемых звеньев колонны, содержащие оборванную у торцов продольную стержневую арматуру и поперечные сварные сетки, снабженные по плоским торцам прикрепленными к ним торцовыми стальными пластинами и центрирующей прокладкой, объединенные в отверстиях пластины шпильками с винтовой нарезкой посредством крепежных и регулировочных гаек, размещенных в угловых нишах и межторцовом зазоре, заполненных раствором, отличающийся тем, что центрирующая прокладка выполнена деформируемой из мягкой стали с первоначальными размерами поперек оси колонны, назначенными из условия, что напряжения в ней при полной расчетной нагрузке превышают расчетный предел текучести, но меньше величины $0,85R_u$, где R_u - расчетное сопротивление сжатию стали прокладки по прочности, каждая торцевая пластина со стороны центрирующей прокладки снабжена прикрепленным к ней компенсатором в виде стального листа с прочностью стали, превышающей прочность стали центрирующей прокладки, а с обратной стороны торцевые пластины снабжены прикрепленными к ним посредством сварки анкерами в виде арматурных коротышей, определенных расчетом и размещенных у оси колонны параллельно оборванным стержням её рабочей арматуры.

2. Стык сборных железобетонных колонн по п.1, отличающийся тем, что шпильки, снабженные винтовой нарезкой, выполнены в виде выпущенных кверху анкеров, закрепленных в торце нижнего стыкуемого звена колонны.

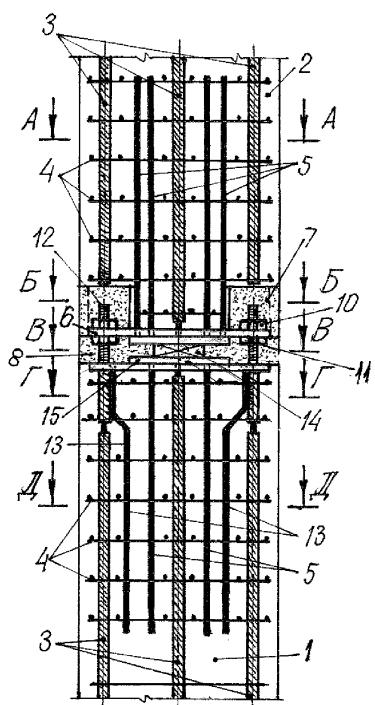
3. Стык сборных железобетонных колонн по пп.1, 2, отличающийся тем, что размер каждой стороны компенсаторов поперек колонны не превышает размер соответствующей стороны центрирующей прокладки в исходном состоянии более чем на $3,0t$ в каждую сторону от граней прокладки, где t - толщина листа компенсатора.

4. Способ выполнения стыка сборных железобетонных колонн по пп.1-3, включающий закрепление

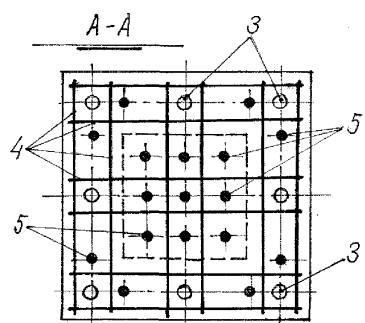
на торце нижнего звена колонны выступающих кверху шпилек или анкеров с винтовой нарезкой, размещение на них регулировочных гаек, установку в проектное положение на центрирующую прокладку и регулировочные гайки верхнего звена колонны, фиксацию верхнего звена колонны в угловых нишах крепежными гайками, заполнение раствором межторцового зазора и угловых ниш, отличающийся тем, что первоначально на торцах звеньев колонны к торцевым пластинам прикрепляют компенсаторы в виде стальных листов, на торце нижнего звена на оси колонны устанавливают деформируемую центрирующую прокладку и после установки верхнего звена колонны в проектное положение и закрепления его крепежными гайками регулировочные гайки в межторцовом зазоре поворачивают и перемещают книзу, обеспечив опирание верхнего звена колонны торцом через компенсатор на центрирующую прокладку, а непосредственно после завершения возведения конструкции каркаса здания и проявления пластических деформаций в центрирующей прокладке регулировочные гайки в межторцовом зазоре выворачивают кверху до упора в торцовую пластину верхнего звена колонны, а в угловых нишах это звено колонны повторно закрепляют прижимом к торцовой пластине до упора крепежными гайками, после чего полости межторцового зазора и угловых ниш зачеканивают раствором.



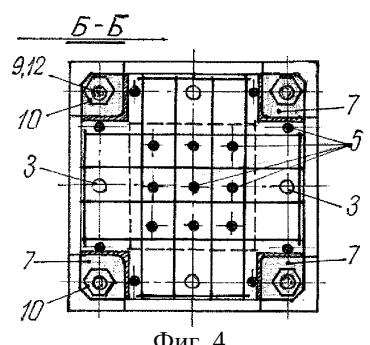
Фиг. 1



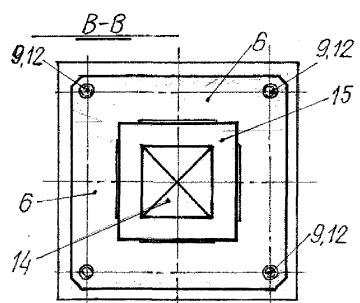
Фиг. 2



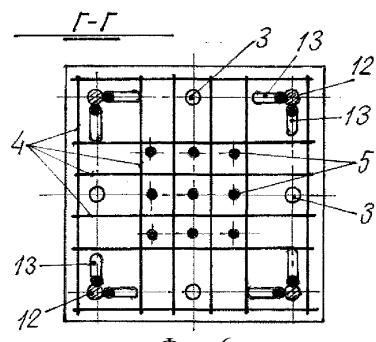
Фиг. 3



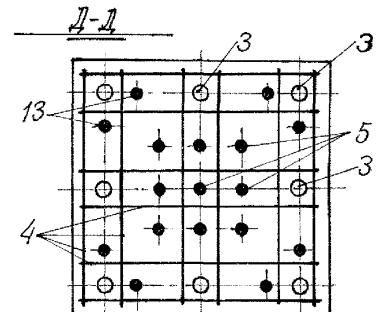
Фиг. 4



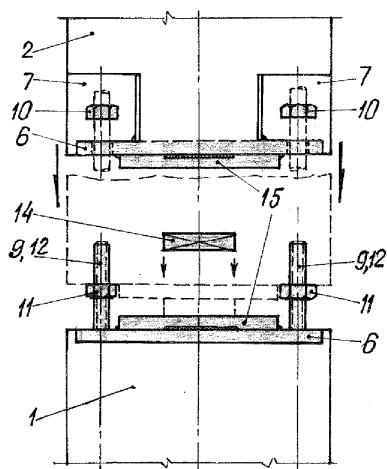
Фиг. 5



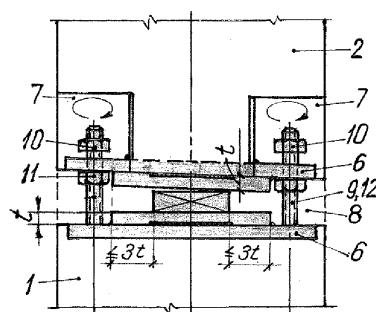
Фиг. 6



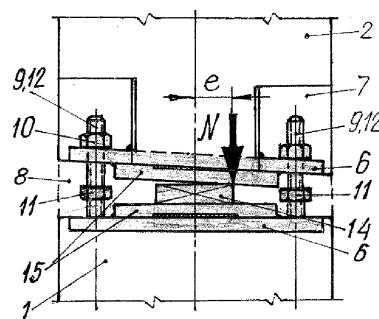
Фиг. 7



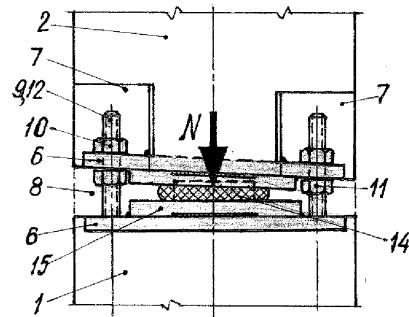
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11

