

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ИНСТИТУТ СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ»

ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Электронный сборник статей

Под редакцией академика РААСН
В.П. Селяева

Выпуск 7

Тольятти
Издательство ИССТЭ
2025

УДК 624 : 691
ББК 38
0-62

Рецензент:
ПЕТРОВ Владилен Васильевич – академик РААСН,
Заслуженный деятель науки РФ,
доктор технических наук, профессор
Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.

0-62 **Опытно-конструкторские научные исследования** : электронный сборник статей / под редакцией академика РААСН В.П. Селяева – Тольятти: Издательство ИССТЭ, 2025. – Вып. 7. – 76 с.

В сборнике представлены материалы по современным опытно-конструкторским и научным исследованиям в области строительства, на которые получены патенты Российской Федерации, удостоверяющие новизну, исключительное право, авторство и приоритет изобретений в соответствии с действующим законодательством РФ.

Предназначен для строителей и архитекторов, ученых, профессорско-преподавательского состава, студентов строительных и иных, технических наук и специальностей, для всех тех, кто не равнодушен к развитию строительного комплекса страны, инновационному возрождению и процветанию нашей страны.

УДК 624 : 691
ББК 38

© АНО «Институт судебной
строительно-технической
экспертизы, 2025
© Оформление. Издательство ИССТЭ,
2025

СОДЕРЖАНИЕ

СПОСОБ МОНТАЖА ВНУТРЕННЕЙ СТЕНЫ И ОГРАЖДАЮЩЕЙ ПЕРЕГОРОДКИ АНПИЛОВ Сергей Михайлович	4
СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩЕЙ СТЕНЫ ЗДАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕСЪЁМНОЙ ОПАЛУБКИ ГАЙНУЛЛИН Марат Мансурович	15
ПАНЕЛЬ ДЛЯ ТЁПЛОГО ПОЛА ЕРЫШЕВ Валерий Алексеевич	25
ФАСАДНАЯ СИСТЕМА КОМФОРТНОГО ЗДАНИЯ ЕРЫШЕВ Валерий Алексеевич	35
ВЗРЫВНАЯ КАМЕРА МУРАШКИН Василий Геннадьевич	50
СПОСОБ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПАВЛИК Андрей Владимирович	57
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ СОРОЧАЙКИН Андрей Никонович	68

УДК 624 : 691

ГРНТИ: 67.09 Строительство и архитектура

СПОСОБ МОНТАЖА ВНУТРЕННЕЙ СТЕНЫ И ОГРАЖДАЮЩЕЙ ПЕРЕГОРОДКИ

© Автор, 2025
SPIN: 1041-9513

АНПИЛОВ Сергей Михайлович
Заслуженный изобретатель РФ, советник РААСН,
д.т.н., профессор кафедры ЖБК
*Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (СИБСТРИН)*
(Россия, Новосибирск)

Аннотация. Изобретение относится к области строительства, а именно к устройствам, предназначенным для обрамления и заполнения проемов, и может быть использовано после завершения монтажа технологического оборудования для возведения внутренних стен и ограждающих перегородок. Каркас внутренней стены или ограждающей перегородки по заданным размерам монтажных проемов изготавливают в заводских условиях из отдельных элементов, в том числе из стоек и ригелей, а сборку и монтаж каркаса внутренней стены или ограждающей перегородки осуществляют на строительном объекте, стойки и ригели каркаса внутренней стены и ограждающей перегородки изготавливают из С-образных профилей, одну часть каркаса внутренней стены или ограждающей перегородки выполняют неподвижной, а другую часть каркаса выполняют подвижной в вертикальной и в горизонтальной плоскостях, для чего создают разъемно-подвижное стыковое соединение в каждой стойке и в каждом ригеле каркаса. Кроме того, для создания разъемно-подвижного стыкового соединения в каждой стойке и в каждом ригеле каркаса производят обжатие по периметру сечения профиля каждой стойки и каждого ригеля подвижной части каркаса внутренней стены и ограждающей перегородки, за счет разъемно-подвижного стыкового соединения элементов каркаса создают возможность перемещения подвижной части каркаса в горизонтальной и вертикальной плоскостях, а за счет этого изменяют наружные размеры каркаса внутренней стены и ограждающей перегородки в соответствии с заданными размерами монтажного проема, затем фиксируют установленный каркас в монтажном проеме крепежными элементами и закрепляют между собой стойки и ригели в каждом разъемно-подвижном стыковом соединении крепежными элементами, чем завершают монтаж каркаса внутренней стены и ограждающей перегородки. Технический результат от использования предлагаемого решения заключается в повышении удобства транспортировки за счет создания компактных каркасов, в повышении удобства монтажа и демонтажа конструкции за счет создания подвижной трансформер-конструкции каркаса. Это означает, что каркас можно предварительно собрать, сжать для удобства маневрирования, а затем быстро расширить

и отрегулировать на месте для точной подгонки в существующий монтажный проем.

Ключевые слова: строительные конструкции; способ монтажа; ЛСТК; ограждающие перегородки; патент

Изобретение относится к области строительства, а именно к устройствам, предназначенным для обрамления и заполнения проемов, и может быть использовано после завершения монтажа технологического оборудования для возведения внутренних стен и ограждающих перегородок.

Здания и сооружения, конкретное назначение внутреннего пространства которых на момент строительства ещё не определено, во многих случаях возводятся по принципу конструкций с большими помещениями (пространствами). В большинстве случаев, за исключением санитарных помещений, присутствуют только наружные стены. Разделение помещений осуществляется в зависимости от необходимости. Для внутреннего разделения используются стеновые системы, представляющие собой каркас, расположенный между полом и потолком, в который, например, вставляются гипсокартонные панели. Таким образом, такие перегородки делят большие помещения на отдельные зоны меньшего размера, например на кабинеты.

Кроме того, известны конструкции для разделения помещений, которые также состоят из рамного каркаса с панелями, заполняющими отверстия в рамном каркасе. В большинстве случаев речь идёт о панелях с полимерным покрытием или стеклянных панелях, которые пропускают свет в каждый из выделенных объёмов. Рамки видны, поэтому перегородки можно распознать под стеклом.

Внутренние перегородки также известны и устанавливаются по мере необходимости.

При установке перегородок большое значение имеют экономичность монтажа, а также привлекательный внешний вид готового изделия. Как правило, в настоящее время перегородки собирают из стеклянных листов или других плоских панелей достаточно больших линейных размеров (до трёх метров). Очевидно, что при изготовлении таких панелей возможны не только отклонения от указанных размеров, но и изменения размеров и веса монтажных элементов. При установке перегородки из нескольких полотен важно соблюдать указанные зазоры между панелями, а также линейные размеры по вертикали, что требует корректировки положения полотен при установке перегородки.

В настоящее время используются различные приспособления для регулировки положения полотен перегородки, выборки зазоров между полотном перегородки и проемом и, таким образом, заполнения существующих проемов в стене.

Например, для этой цели известна клиновья опора, описанная в патенте Российской Федерации № 2489558 [1]. Она используется для расклинивания и выравнивания строительных элементов и систем, установки и выравнивания окон, дверей, различных видов перегородок и их элементов, а также для других целей. Конструкция опоры фактически предназначена для выборки небольших зазоров между перегородкой и проёмом и не может использоваться для регулируемого заполнения проёма как по высоте, так и по ширине.

Клиновья опора выдерживает большую вертикальную нагрузку из-за большого веса изделия. Поэтому клинья, образующие опору, изготавливаются из высокопрочного пластика методом литья под давлением, что требует дорогостоящего оборудования. Кроме того, клиновья опора состоит из большого количества деталей, что усложняет процесс монтажа и выравнивания перегородок. Таким образом, использование описанной клиновья опоры в перегородках или других конструкциях в целом приводит к увеличению стоимости изделия и усложняет его конструкцию.

Кроме того, известен узел крепления и регулировки положения перегородки по патенту Российской Федерации № 2552255 [2], содержащий жестко закрепленное основание, в котором установлена перегородка, опирающаяся на регулируемую опору, выполненную с возможностью изменения положения. Регулируемая опора представляет собой винтовую пару, включающую Т-образный рычаг, одно горизонтальное плечо которого взаимодействует с нижним краем листа перегородки, на втором горизонтальном плече выполнено углубление, а на внутренней стенке основания выполнен встречный выступ, который входит в зацепление с углублением, при этом в вертикальном плече Т-образного рычага выполнено резьбовое отверстие, в котором размещен винт винтовой пары, установленный с упором на внутреннюю стенку основания и с возможностью изменения наклона Т-образного рычага при повороте винта.

Описанное решение относится к перегородкам и касается точки крепления и регулировки положения перегородки, а именно регулируемой опоры, которая, как и полое основание, изготовлена из алюминиевого профиля методом экструзии, что значительно снижает стоимость перегородки, в том числе за счёт использования более технологичных и недорогих конструктивных элементов.

Предложенная конструкция точки крепления и регулировки положения перегородки проста в использовании, что позволяет обеспечить соблюдение заданных зазоров между полотнами перегородки без использования специального оборудования при установке перегородки, но не подходит для регулируемого заполнения стенового проема как по высоте, так и по ширине.

Известна конструкция для разделения помещений по патенту Российской Федерации № 2490402 [3], содержит каркасную конструкцию, состоящую из вертикальных стоек с закрытым или открытым прямоугольным профилем и горизонтальных соединительных элементов, а также панелей, элементов стеновой поверхности или створок для дверей или окон, заполняющих промежутки в каркасе.

Установите каркас следующим образом. Вертикальные стойки крепятся между полом и потолком и соединяются между собой горизонтальными соединительными элементами. В стойках с обеих сторон и по направлению к стенам комнаты делаются отверстия для подвесных элементов. На обращённых друг к другу сторонах стоек делаются пазы, в которые с защёлкиванием входят крючки, сделанные на торцевых сторонах соединительных элементов. Подвесные элементы изготавливаются в виде крючков из П-образных угловых профилей, при необходимости расходящихся. Боковые стороны U-образных угловых профилей отлиты или вырезаны в форме крюка, а переходные элементы, соединяющие оба крюка или, соответственно, обе боковые стороны в один элемент, имеют отверстия для крепления к панелям или другим элементам с помощью шурупов или болтов.

Панели, подвешенные к торцам стоек каркаса, полностью перекрывают стойки и соединительные элементы, образуя стену, видимые элементы которой плавно переходят друг в друга. Небольшие зазоры можно закрыть эластичными лентами с уплотнительными прокладками. На полу и потолке можно разместить элементы декора в виде полосовых профилей, закрывающих оставшиеся зазоры снизу и сверху, а при необходимости и сбоку.

Эта конструкция предназначена для разделения помещения или возведения стен, которые могут быть легко установлены, в том числе необученным персоналом, и снабжены элементами стеновых поверхностей, которые можно дополнительно навесить, а затем и перевесить.

Конструктивные стойки, крючковые элементы, соединительные элементы и т.д. позволяют регулировать размер каркаса перегородки в соответствии с заполняемым отверстием, удобны для транспортировки в транспорте, легко доставляются к месту установки и не требуют высо-

кой квалификации при монтаже каркаса, но эти элементы очень сложны в изготовлении, металлоемки и требуют значительного времени на сборку.

Известна конструкция для разделения помещений по патенту Российской Федерации № 2448219 [4], принятый заявителем за прототип и содержащий профильный элемент, который содержит дно и пару боковых стенок, проходящих снизу вверх; стойку, которая включает в себя дно и пару боковых стенок, проходящих снизу вверх для соединения с профилем, и которая может быть вставлена между боковыми стенками профиля; фиксирующее средство для прикрепления элемента стойки к профилю, включающее крепление профиля к строительной конструкции, такой как пол, стена, потолок и т.п.; размещение элемента стойки между боковыми стенками профильного элемента таким образом, чтобы боковые стенки элемента стойки были соединены с профилем, по существу параллельно указанным боковым стенкам профильного элемента.

Сборка стеновой каркасной конструкции осуществляется следующим образом. Элемент стойки фиксируется в элементе профиля путем перемещения фиксирующего элемента, образованного выбивными отверстиями, из незафиксированного положения в зафиксированное, что обеспечивает фрикционное взаимодействие между соприкасающимися поверхностями элемента стойки и элемента профиля.

Соединение элементов стойки друг с другом осуществляется путем вставки их друг в друга открытыми сторонами профилей. Смещение элементов стойки относительно друг друга в продольном направлении осуществляется до тех пор, пока они не будут соединены с элементами профиля, расположенными на полу и потолке. Активируются фиксирующие элементы, которые тем самым закрепляют элементы стойки в продольном направлении относительно друг друга и активируют фиксирующие элементы, образованные выбивным отверстием, тем самым закрепляя концы элементов стойки, помещенных в элементы профиля.

Для создания каркасной конструкции стен зданий желательно иметь стеновую каркасную конструкцию, которая легко собирается и содержит соответствующие средства позиционирования, обеспечивающие определенное взаимное расположение отдельных элементов, входящих в состав указанной каркасной конструкции. Это достигается за счёт характерного способа соединения стоек стеновой каркасной конструкции в стойку, регулируемую по длине.

Таким образом, можно соединить две более короткие стойки, чтобы получить более длинную стойку, что делает систему более гибкой и, следовательно, устраняет необходимость в создании и хранении на

складе избыточного количества стоек разной длины для удовлетворения потребностей рынка.

Однако конструкция стоек, профильных элементов и всего каркаса выглядит довольно сложной, как и сам процесс сборки. Эта конструкция изготавливается из очень тонкого листового материала и не подходит для возведения внутренних стен.

Техническая проблема при заполнении ранее созданных монтажных проёмов в возведённых конструкциях возведёнными внутренними стенами и ограждающими перегородками после завершения механической установки и ввода в эксплуатацию технологического оборудования заключается в сложности установки готовых, предварительно собранных каркасов внутренних стен и ограждающих перегородок, транспортировки таких каркасов на строительную площадку и их доставки на место установки и монтажа в проектное положение в стеснённых условиях.

Поставленная техническая задача решается за счёт того, что в предлагаемом решении [5] каркас внутренней стены или ограждающей перегородки изготавливается на заводе из отдельных элементов, включая стойки и перекладины, а сборка и установка каркаса внутренней стены или ограждающей перегородки осуществляются на строительной площадке. Объект, стойки и перекладины каркаса внутренней стены и ограждающей перегородки изготовлены из С-образных профилей. Одна часть каркаса внутренней стены или ограждающей перегородки выполнена неподвижной, а другая часть каркаса — подвижной в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Для этого в каждой стойке и перекладине каркаса выполнено разъёмно-подвижное стыковое соединение.

Кроме того, для создания разъёмно-подвижного стыкового соединения в каждой стойке и в каждом поперечном сечении каркаса выполняют обжатие по периметру участка профиля каждой стойки и каждого поперечного сечения подвижной части каркаса внутренней стены и перегородки, за счет разъёмно-подвижного стыкового соединения элементов каркаса создается возможность перемещения подвижной части каркаса в горизонтальной и вертикальной плоскостях, и за счет этого изменяют наружные размеры каркаса внутренней стены и ограждающей перегородки в соответствии с заданными размерами монтажного проема, затем установленная рама фиксируется в монтажном отверстии с помощью крепежных элементов, а стойки и ригели крепятся друг к другу в каждом разъёмно-подвижном стыковом соединении с помощью крепежных элементов, что завершает монтаж каркаса внутренней стены и ограждающей перегородки.

Технический результат от использования предложенного решения заключается в повышении удобства транспортировки за счёт создания компактных рам, а также в упрощении монтажа и демонтажа конструкции за счёт создания подвижной трансформаторной конструкции рамы. Это означает, что раму можно предварительно собрать, сжать для удобства транспортировки, а затем быстро развернуть и отрегулировать на месте, чтобы она точно вписалась в существующее монтажное отверстие.

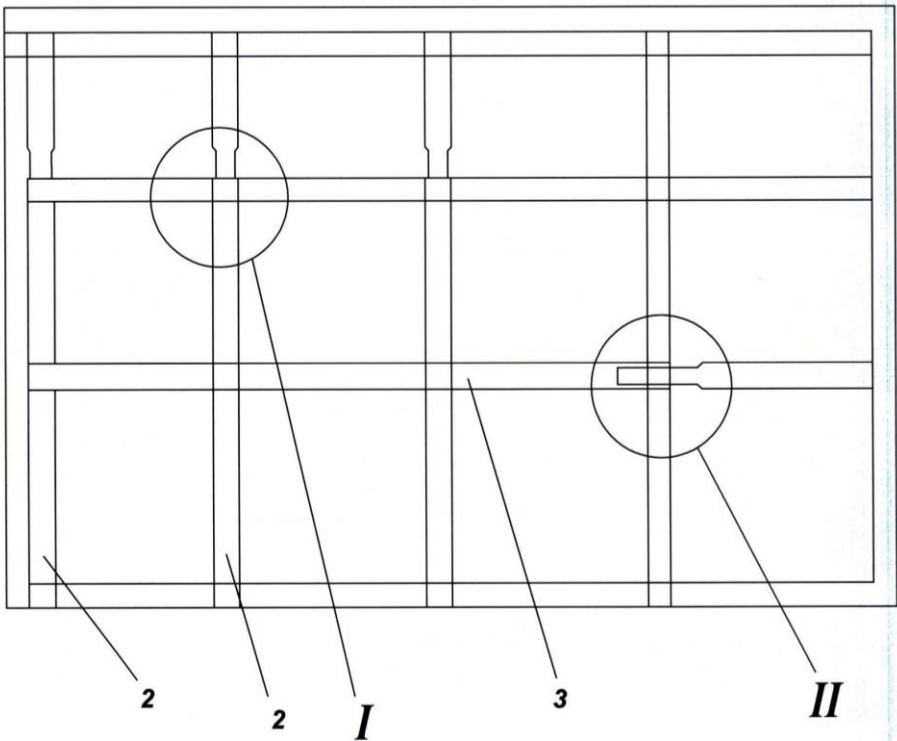


Рисунок 1. Монтажный проём с установленным в нём каркасом внутренней стены или ограждающей перегородки [5], где: 2 – стойка, 3 – ригель

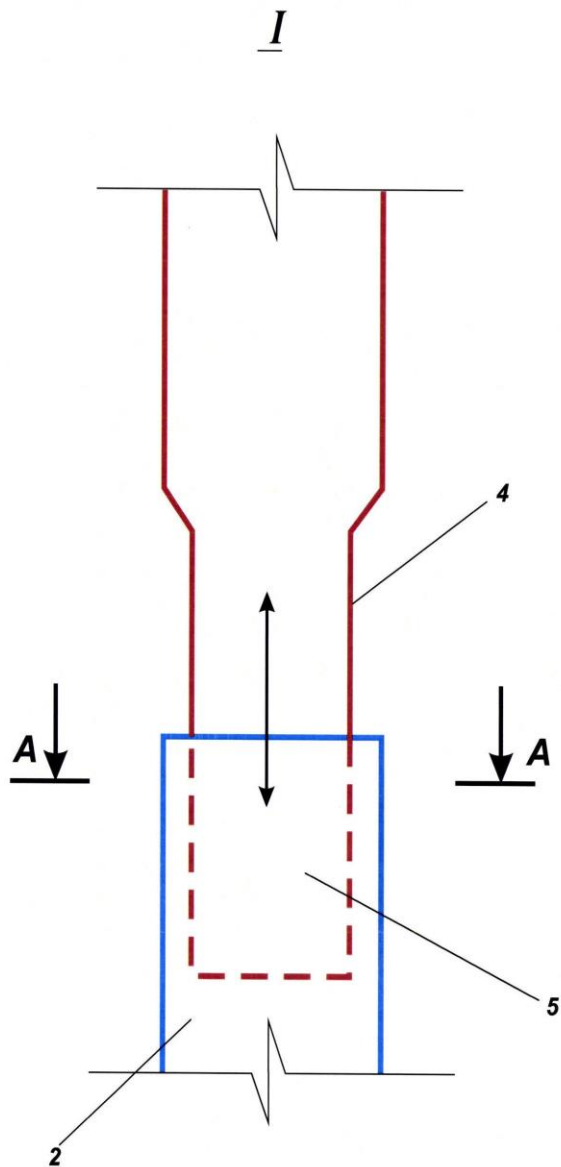


Рисунок 2. Узел I на рис. 1, разъемно-подвижное стыковое соединение сборной стойки, выполненное с обжатием профиля стойки, по меньшей мере, с одной стороны [5], где: 2 – стойка, 4 – обжатие, 5 – крепёжный элемент

II

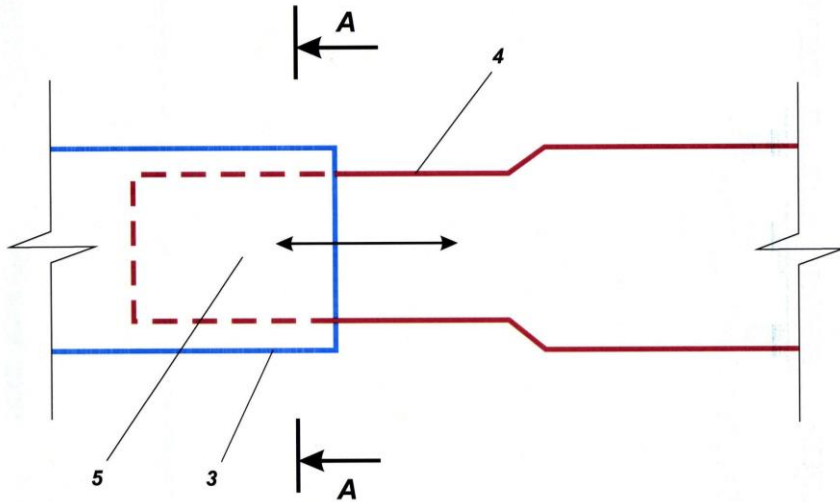


Рисунок 3. Узел II на рис. 1, разъемно-подвижное стыковое соединение сборного ригеля, выполненное с обжатием профиля ригеля, по меньшей мере, с одной стороны [5], где: 3 – ригель, 4 – обжатие, 5 – крепёжный элемент

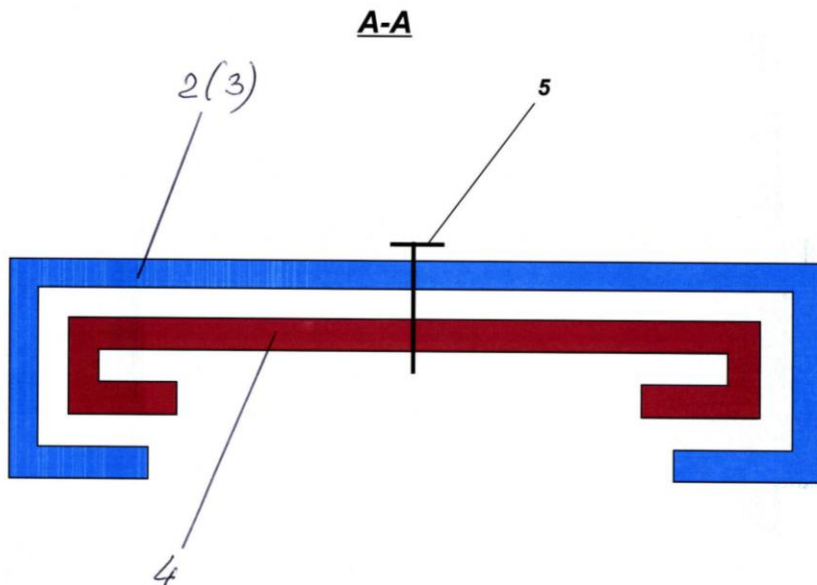


Рисунок 4. Сечение С-образных не обжатого и обжатого профилей, из которых выполнена конструкция каркаса внутренней стены или ограждающей перегородки, а именно, сечение А-А на рис. 1 и 2, разъемно-подвижное стыковое соединение элементов каркаса [5], где: 2 – стойка, 3 – ригель, 4 – обжатие, 5 – крепёжный элемент

Использование предложенного технического решения позволило создать мобильный сборный каркас-трансформер для внутренней стены или перегородки, который очень удобен при транспортировке, доставке к месту установки, монтаже и демонтаже внутри существующего здания, а также при монтаже в стеснённых условиях.

Библиографический список

1. Патент № 2489558 С2 Российская Федерация, МПК E04G 25/06. Опора клиновья регулируемая : № 20111138675/12 : заявл. 21.09.2011 : опубл. 10.08.2013 / Ю. Г. Громаков, Д. А. Черепков, В. В. Девятов ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Базис-5". – EDN DLRHQG.
2. Патент № 2552255 С1 Российская Федерация, МПК E04B 2/74. Узел крепления и регулирования положения полотна перегородки : № 2013158508/03 : заявл. 30.12.2013 : опубл. 10.06.2015 / В. В. Девятов, Д. А. Черепков, Ю. Г. Громаков. – EDN IKBUСG.

3. Патент № 2490402 С2 Российская Федерация, МПК E04B 2/76. Конструкция для разделения помещений : № 2009100943/03 : заявл. 13.01.2009 : опубл. 20.08.2013 / У. Шадрин, А. Доронин. – EDN SEY0AK.
4. Патент № 2448219 С2 Российская Федерация, МПК E04B 2/76. Стеновая каркасная конструкция : № 2009139404/03 : заявл. 03.12.2007 : опубл. 20.04.2012 / Н. Иварссон. – EDN DNALRO.
5. Патент № 2743372 С1 Российская Федерация, МПК E04B 2/76. Способ монтажа внутренней стены и ограждающей перегородки : № 2020124559 : заявл. 14.07.2020 : опубл. 17.02.2021 / С. М. Анпилов. – EDN FBZUIW.

СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩЕЙ СТЕНЫ ЗДАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ

© Автор, 2025
SPIN: 8570-4546

ГАЙНУЛЛИН Марат Мансурович

к.т.н., доцент

*Санкт-Петербургский государственный аграрный
университет (Россия, Санкт-Петербург)*

Аннотация. Изобретение относится к области строительства и может быть использовано при возведении наружных и внутренних монолитных теплоизолирующих стен зданий, сооружений и домов усадебного типа с монолитными стенами с использованием несъемной опалубки. Способ возведения теплоизолирующей стены здания, с использованием несъемной опалубки, включает установку на фундамент или плиту перекрытия в проектное положение одного или нескольких расположенных один над другим рядов наружной и внутренней опалубок из плитного теплоизолирующего материала, соединение их друг с другом на заданном расстоянии перемычками, заполнение бетоном пространства между наружной и внутренней опалубками. Технической задачей предлагаемого изобретения, которую поставил перед собой заявитель, состояла в создании такого комплекта несъемной опалубки, который смог бы уменьшить трудоемкость при монтаже, минимизировать трудозатраты на отделочные работы на стройплощадке, обеспечить высокую энергоэффективность конструкций, возведенных с использованием данного способа, повысить потребительские свойства, предъявляемые к отделке. Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом техническом решении после набора распалубочной прочности бетона внутреннюю опалубку демонтируют, а каждую перемычку выполняют разборной, симметричной с двумя анкерами и фиксаторами.

Ключевые слова: строительные конструкции; патент; несъемная опалубка; теплоизолирующая стена; монолитная стена

Изобретение относится к области строительства и может быть использовано при возведении наружных и внутренних монолитных теплоизолирующих стен зданий, сооружений и домов усадебного типа с монолитными стенами с использованием несъемной опалубки.

Известна несъемная опалубка по патенту Российской Федерации №75861 [1], по которому производство стеновой несъемной опалубки включает предварительную подготовку и монтаж первичного пояса каркаса из опалубочно-арматурных тонкостенных плиток единого типораз-

мера с постепенной пристенной фиксацией, при которой плоскости опалубочных плиток образуют межплиточное объемно-ограниченное пристеночное пространство. Процесс технологического формирования опалубки строится на идентичной ориентации опалубочно-арматурных плиток и их закладных горизонтальных взаимосвязей относительно общих сопрягаемых поверхностей в условиях их принудительного контакта на границах их прилегающих поверхностей. Каждую опалубочную тонкостенную плитку объединяют в жесткий контактный - линейный арматурно-опалубочный контур горизонтальной связи несъемной опалубки, путем их пристенной фиксации, постоянного подращивания поясов в общей линейной горизонтальной протяженности, последующей послойной укладки технологической оснастки и замоноличивания проемов вспененным раствором на гранулированной перлитной основе, с последующим доведением до высотной отметки требуемой высоты сооружения.

Данное техническое решение направлено на снижение трудоемкости, повышение технологичности и эффективности ведения производства, но все же непосредственно несъемная опалубка сложна за счет использования отогнутостей контактных выпусков и закладных элементов.

Известна несъемная опалубка по патенту Российской Федерации №116528 [2], содержащая две оппозитно расположенные плиты, наружную и внутреннюю, скрепленные по крайней мере двумя перемычками и образующие между собой пространство для заполнения жидкотекучим материалом, способным к затвердеванию, внешняя плита выполнена из пенополистирола, а внутренняя плита выполнена из стекломгнезиевого листа и соединена с наружной плитой пластиковыми перемычками.

Технология строительства с применением предложенной несъемной опалубки обладает уникальным сочетанием высоких теплосберегающих свойств, конструктивной прочности, простоты и экономичности, что позволяет значительно уменьшить финансовые вложения, сократить сроки строительства, существенно (в несколько раз) снизив при этом затраты при эксплуатации дома.

Себестоимость строительства «под ключ» по технологии с использованием нашей опалубки (чистовая внешняя отделка, черновая внутренняя отделка, кровля - металлочерепица, окна пластиковые - тройной стеклопакет, все внутренние инженерные коммуникации) укладывается до 10000 руб. за м². Высокие теплосберегающие характеристики позволяют обойтись без наличия газа на участке.

Полный цикл строительства двухэтажного дома «под ключ» по технологии с использованием предложенной опалубки занимает время до 2-х месяцев.

Однако такое несъемное использование комплектующих приводит к большому расходу материалов.

Известен способ сооружения теплоизолирующих ограждающих конструкций каркасного здания по патенту Российской Федерации №2157441 [3], принятый заявителем за прототип. Согласно этому способу монтируют каркасообразующие элементы, устанавливают в проектное положение наружную и внутреннюю оставляемые опалубки, соединяют их друг с другом анкерными связями и заполняют межпалубное пространство твердеющим раствором, оставляемую опалубку устанавливают при помощи фиксаторов на заданном расстоянии с обеих сторон каркасообразующих элементов здания, причем в качестве твердеющего раствора, заполняющего межпалубное пространство и пространство между палубами и каркасообразующими элементами используют пенополистиролцементную, или пенополистиролгипсовую, или пеногипсовую теплоизолирующую композицию, анкерные связи и фиксаторы положения опалубки перед сборкой опалубки приклеивают одним концом к внутренней поверхности одной из опалубок, а затем при установке опалубок в проектное положение другой конец анкерных связей приклеивают к внутренней поверхности второй опалубки, перед установкой оставляемой опалубки ее противоположные наружные и внутренние элементы соединяют друг с другом, просверливают отверстия в местах установки анкерных связей, а затем монтируют элементы оставляемой опалубки в проектное положение, располагая анкерные связи между ними и закрепляя их посредством пропущенных сквозь просверленные отверстия крепежных деталей, головки которых располагают заподлицо с внешней поверхностью оставляемой опалубки, в качестве фиксатора используют анкерную связь, которую устанавливают вплотную к каркасообразующему элементу и соединяют с каркасообразующим элементом крепежной деталью, анкерные связи устанавливают в местах стыка опалубок.

Однако использование в качестве опалубки цементно-стружечных, древесно-стружечных, гипсокартонных, гипсоволокнистых и т.п. листов, защищенных от воздействия внешней среды, а в случае изготовления перекрытия - металлических листов, тонких железобетонных плит, деревянных щитов и т.п., использование в местах установки анкерных связей и фиксаторов шурупов или винтов саморезов, или установка анкерных связей посредством приклеивания их торцами к внутренней поверхности опалубок, не только является не технологичным, но и сложным, расходуя большое количество комплектующих.

Технической задачей предлагаемого изобретения [4], которую поставил перед собой заявитель способа возведения теплоизолирующей

стены здания с использованием несъемной опалубки, состояла в создании такого комплекта несъемной опалубки, который смог бы, уменьшить трудоемкость при монтаже, минимизировать трудозатраты на отделочные работы на стройплощадке, обеспечить высокую энергоэффективность конструкций, возведенных с использованием данного способа, повысить потребительские свойства, предъявляемые к отделке каркаса.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом техническом решении в наружной и во внутренней опалубках выполняют соосные отверстия, в которые со стороны внешней поверхности опалубки устанавливают анкеры-перемычки, а с внутренней поверхности опалубки анкер устанавливают на фиксатор, причем концы анкеров соединяют дистанцером и закрепляют их в нем.

Кроме того, анкер выполняют, по меньшей мере, в виде двухлепестковой цанги с наружной конической резьбой и внутренней резьбой, наружная коническая резьба предназначена для установки фиксатора, а внутренняя - для распора цанги посредством дюбеля и закрепления анкера в дистанцере.

Кроме того, дистанцер выполняют в виде пустотелой нерезьбовой втулки с входными отверстиями, диаметр которых равен наружному диаметру анкера, а внутренний размер выполняют более диаметра входного отверстия втулки.

Техническим результатом, получаемым при практическом использовании предлагаемого изобретения, является снижение стоимости комплекта несъемной опалубки за счет многократного использования внутренней части несъемной опалубки, уменьшение трудоемкости при монтаже этой опалубки.

Комплект несъемной опалубки состоит из наружной 1 и внутренней 2 опалубок и соединяющих их перемычек.

Наружная опалубка 1 и внутренняя опалубка 2 выполнены из плитного теплоизоляционного материала и соединены друг с другом перемычками на заданном расстоянии, равном толщине закладываемой стены здания.

Каждая перемычка выполнена разборной и симметричной с двумя анкерами 3 и двумя фиксаторами 4. Анкеры 3 соединены друг с другом дистанцерами 5. Анкер 3 выполнен, по меньшей мере, в виде двухлепестковой цанги 6 с наружной конической резьбой и внутренней резьбой. Внутри анкера 3 установлен дюбель 7. Наружная коническая резьба предназначена для установки фиксатора 4, а внутренняя - для распора цанги 6 посредством дюбеля 7, установленного внутри анкера 3, и закрепления анкера 3 в дистанцере 5. Сам дистанцер 5 выпол-

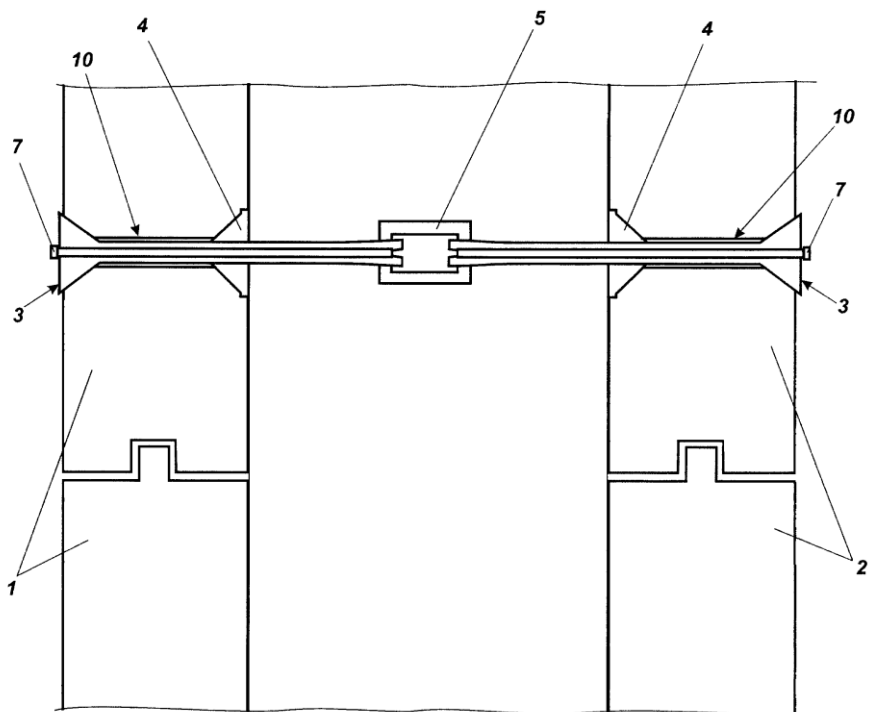


Рисунок 5. Фрагмент зоны соединения элементов комплекта несъемной опалубки [4], где; 1 – наружная опалубка, 2 – внутренняя опалубка, 3 – анкер, 4 – фиксатор, 5 – дистанцер, 7 – дюбель, 10 – отверстие

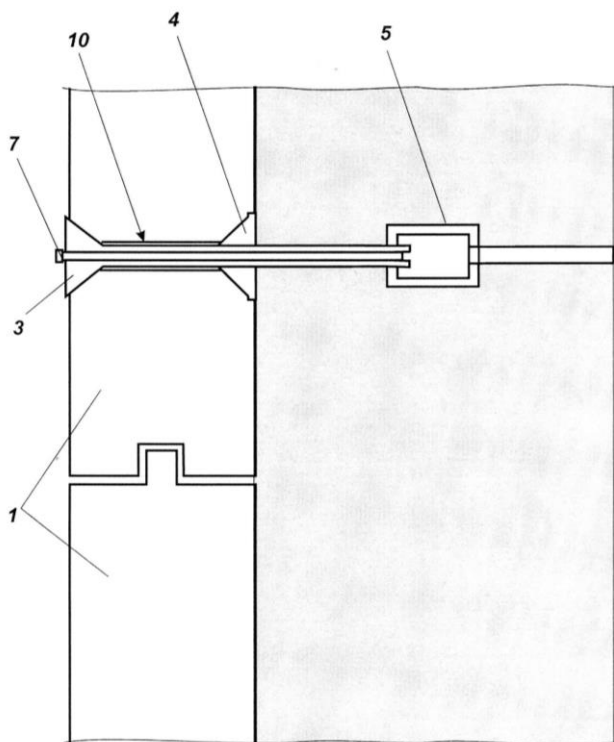


Рисунок 6. Фрагмент стены здания после набора опалубочной прочности бетона [4], где; 1 – наружная опалубка, 3 – анкер, 4 – фиксатор, 5 – дистанцер, 7 – дюбель, 10 – отверстие

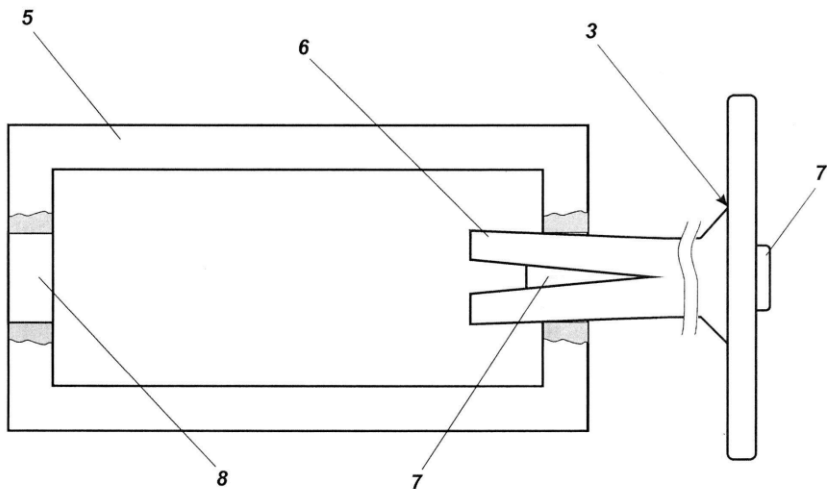


Рисунок 7. Фрагмент соединения анкера с дистанцером [4], где; 3 – анкер, 5 – дистанцер, 6 – цанга, 7 – дюбель, 8 – входное отверстие втулки

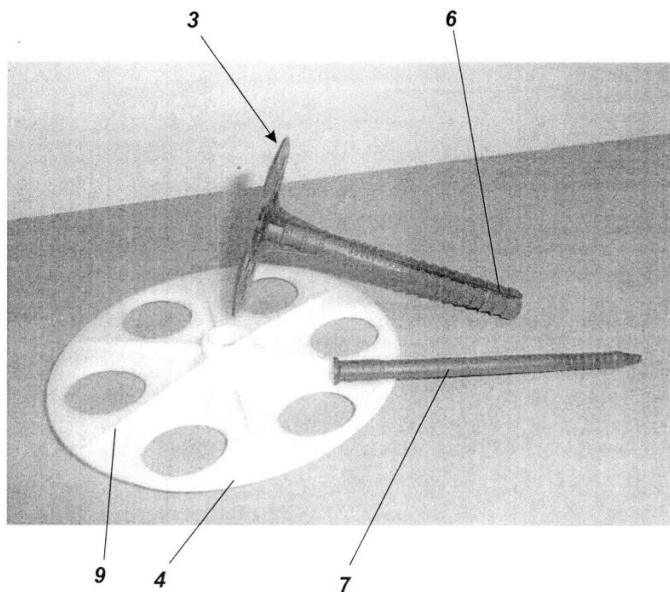


Рисунок 8. Элементы анкерного соединения, используемые с комплектом несъемной опалубки при возведении теплоизолирующей стены [4], где: 3 – анкер, 4 – фиксатор, 6 – цанга, 7 – дюбель, 8 – ребро жёсткости (начало)

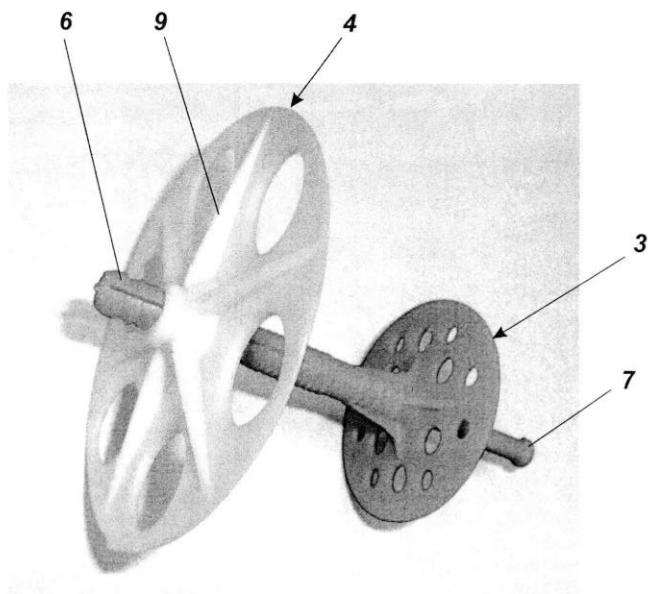


Рисунок 9. Элементы анкерного соединения, используемые с комплектом несъемной опалубки при возведении теплоизолирующей стены [4], где: 3 – анкер, 4 – фиксатор, 6 – цапга, 7 – дюбель, 8 – ребро жёсткости (окончание)

нен в виде пустотелой нерезьбовой втулки с входными отверстиями 8. Диаметр входных отверстий 8 равен наружному диаметру анкера 3, а внутренний размер втулки выполнен размером больше диаметра входного отверстия 8 втулки.

Причем фиксатор 4 выполнен в виде кольца, на одной из поверхностей которого выполнены ребра жесткости 9.

Возводят теплоизолирующую стену здания с использованием несъемной опалубки следующим образом.

На фундамент или на плиту перекрытия в проектное положение устанавливают наружную 1 и внутреннюю 2 опалубки, состоящие из одного или нескольких расположенных друг над другом рядов плитного теплоизоляционного материала. На заданном расстоянии, равном толщине закладываемой стены здания, соединяют опалубки 1 и 2 перемычками,

для чего в наружной 1 и во внутренней 2 опалубках выполняют соосные отверстия 10, в которые со стороны внешней поверхности каждой опалубки устанавливают анкера 3, а с внутренней поверхности каждой опалубки на анкер 3 свободно устанавливают фиксатор 4 ребрами жесткости 9 к внутренней поверхности опалубки. При этом концы анкеров 3 соединяют дистанцером 5 и закрепляют их в нем.

Для этого концы анкеров 3 пропускают во входные отверстия 8 дистанцера 5, затем дюбель 7 проворачивают по внутренней резьбе анкера 3, тем самым воздействуют на лепестки цанги 6, раздвигая их и увеличивая концы анкеров 3 в диаметре, за счет чего каждый анкер 3 уже не имеет возможности выйти из дистанцера 5 за счет распирающей силы. А фиксатор 4 устанавливают окончательно и за счет ребер жесткости 9 закрепляют его от проворота. Перемычка собрана и зафиксирована. Теперь можно заполнять пространство между наружной и внутренней опалубкой бетоном. Заполнили.

После набора распалубочной прочности бетона внутреннюю опалубку демонтируют для последующего применения также в возведении теплоизолирующей стены, может быть в этом же здании.

Для этого дюбель 7 выворачивают из анкера 3, крепление которого в дистанцере 5 ослабевает, затем выдергивают анкер 3 из дистанцера 5 и из отверстия 10. Внутренняя опалубка снята и готова для последующего использования. При этом фиксатор 4 за счет ребер жесткости 9 остается на снятой опалубке. Процесс завершен.

Использование предлагаемого технического решения позволило возводить теплоизолирующие стены здания, снизив себестоимость и упростив техпроцесс изготовления, за счет примененной перемычки значительно снизить расходы на комплектующие, а повторное использование части несъемной опалубки позволило снизить расходы на изготовление опалубки.

Библиографический список

1. Патент на полезную модель № 75861 U1 Российская Федерация, МПК E04G 9/00, E04G 11/00. Стеновая несъемная опалубка : № 2008105560/22 : заявл. 13.02.2008 : опубл. 27.08.2008 / А. Я. Аболтынь, С. Г. Власова. – EDN HXYNFD.
2. Патент на полезную модель № 116528 U1 Российская Федерация, МПК E04B 2/86. несъемная опалубка : № 2011153897/03 : заявл. 29.12.2011 : опубл. 27.05.2012 / И. К. Плотников ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "АИСТ" (ООО "АИСТ"). – EDN GGWJVG.
3. Патент № 2157441 C2 Российская Федерация, МПК E04B 2/86. Способ сооружения теплоизолирующих ограждающих конструкций каркасного зда-

- ния и теплоизолирующие ограждающие конструкции каркасного здания : № 98116385/03 : заявл. 25.08.1998 : опубл. 10.10.2000 / В. И. Комаров, В. М. Соболев, Ю. П. Сараев, С. П. Чертыковцев. – EDN FYMSAA.
4. Патент № 2608374 С1 Российская Федерация, МПК E04B 2/86. Способ возведения теплоизолирующей стены здания с использованием несъёмной опалубки : № 2015138301 : заявл. 08.09.2015 : опубл. 18.01.2017 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов, М. М. Гайнуллин [и др.]. – EDN MUENAN.

ПАНЕЛЬ ДЛЯ ТЁПЛОГО ПОЛА

© Автор, 2025
SPIN: 2492-7355

ЕРЫШЕВ Валерий Алексеевич
д.т.н., профессор кафедры
Тольяттинский государственный университет
(Россия, Тольятти)

Аннотация. Полезная модель относится к области строительства, а именно к строительству энергоэффективных сооружений, и может быть использована для обеспечения высоких теплотехнических качеств отопления помещений и создания микроклимата в жилых, производственных и складских помещениях, в животноводческих фермах, в теплицах для подогрева грунта. Технической задачей предлагаемой полезной модели является создание надежной, безопасной и универсальной панели для теплого пола, обладающей высокой экологической чистотой и КПД. Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом решении панель выполнена многослойной с теплоизоляционным и теплоаккумулирующим слоями из однородного материала, а тепловой элемент выполнен в виде гофрированной тонкостенной трубки и размещен в теплоаккумулирующем слое, внутри теплового элемента размещен нагревательный элемент в виде проволоки или спирали, причем тепловой элемент размещен в панели в виде параллельных рядов с шагом 250-350 мм и ориентирован или вдоль, или поперек панели. Кроме того, тепловой элемент размещен в теплоаккумулирующем слое между двумя арматурными сетками, которые установлены на дистанцерах, а нагревательный элемент выполнен из жаропрочного и химически стойкого легированного редкоземельными металлами сплава, а свободное внутреннее пространство теплового элемента заполнено тонкоизмельченной смесью из не проводящих электричество тугоплавких, огнеупорных материалов. Кроме того, теплоизоляционный слой и теплоаккумулирующий слой нагревательного мата выполнены из капсулированного пористого заполнителя, по крайней мере, керамзита, причем теплоизоляционный слой выполнен из заполнителя фракций 5-16 мм и толщиной не менее 20 мм., теплоаккумулирующий слой выполнен из заполнителя фракций 3-10 мм и толщиной не менее 30 мм, и не менее 3,5 диаметров теплового элемента. Кроме того, гофрированная тонкостенная трубка теплового элемента выполнена, преимущественно, из нержавеющей стали, нагревательный элемент выполнен, преимущественно, из нихрома, а внутреннее пространство теплового элемента заполнено керамической смесью, преимущественно, оксидом магния MgO.

Ключевые слова: полезная модель; многослойная панель; теплый пол; тепловой элемент; энергоэффективные сооружения

Полезная модель относится к области строительства, а именно к строительству энергоэффективных сооружений, и может быть использована для обеспечения высоких теплотехнических качеств отопления помещений и создания микроклимата в жилых, производственных и складских помещениях, в животноводческих фермах, в теплицах для подогрева грунта.

Известен электрообогреваемый пол по патенту Российской Федерации № 2124612 [1], содержащий основание, теплоизоляционный, подстилающий, теплоаккумулирующий слои, покрытие и соединенные параллельно нагревательные элементы в виде углеродных лент, расположенные между подстилающими слоями. Углеродные ленты имеют ширину 15-100 мм и линейное электрическое сопротивление 2-20 Ом/м, при этом отношение ширины ленты к длине составляет 1:10-1:125, а отношение суммарной площади лент к площади пола составляет 0,2-0,9.

Электрообогреваемый пол данной конструкции, обеспечивающий комфортный тепловой режим на поверхности пола, безопасен за счет применения сверхнизкого напряжения 12 или 24 В, экологически чист, долговечен и надежен в эксплуатации, так как углеродные ленты в качестве нагревательных элементов при температуре 50-70 °С на поверхности ленты непрерывно могут работать более 40 лет, позволяет экономить электроэнергию за счет оптимального выбора геометрических соотношений углеродных лент.

Однако известный электрообогреваемый пол выполнен монолитным на едином основании, конструктивное решение которого значительно далеко от заявляемой панели.

Известна нагреваемая панель для пола по патенту Российской Федерации №2313645 [2], принятая заявителем за прототип. Она изготовлена, в частности, из слоистого материала, имеет боковые кромки, на которых выполнены элементы соединительного устройства панелей для соединения со смежными панелями. Для установки и использования такой панели в системе подогрева пола предложено закрепить на ее нижней поверхности нагревательное средство и выполнить соединительный элемент для нагревателя по меньшей мере на одной из указанных боковых кромок.

Данное решение относится к панели для пола, представленной на рынке в больших количествах и предназначенной для изготовления покрытий пола.

Такие панели для пола особенно удобны для укладки поверх нагревателя пола. Прежде нагреватели пола и покрытия пола могли укладываться только профессиональными работниками.

Однако данная нагреваемая панель представляет собой несколько устаревшую конструкцию, а соединительные элементы панели и

штепсельные элементы соединительного элемента нагревателя выглядят малонадежными. У данного решения низок КПД по теплопередаче, поскольку нагреваемая панель выполнена из разнородных материалов, а между слоями из разных материалов всегда присутствуют теплопотери.

Технической задачей предлагаемой полезной модели [3] является создание надежной, безопасной и универсальной панели для теплого пола, обладающей высокой экологической чистотой и КПД.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом решении панель выполнена многослойной с теплоизоляционным и теплоаккумулирующим слоями из однородного материала, а тепловой элемент выполнен в виде гофрированной тонкостенной трубки и размещен в теплоаккумулирующем слое, внутри теплового элемента размещен нагревательный элемент в виде проволоки или спирали, причем тепловой элемент размещен в панели в виде параллельных рядов с шагом 250-350 мм и ориентирован или вдоль, или поперек панели.

Кроме того, тепловой элемент размещен в теплоаккумулирующем слое между двумя арматурными сетками, которые установлены на дистанцерах, а нагревательный элемент выполнен из жаропрочного и химически стойкого легированного редкоземельными металлами сплава, а свободное внутреннее пространство теплового элемента заполнено тонкоизмельченной смесью из непроводящих электричество тугоплавких, огнеупорных материалов.

Кроме того, теплоизоляционный слой и теплоаккумулирующий слой нагревательного мата выполнены из капсулированного пористого заполнителя, по крайней мере керамзита, причем теплоизоляционный слой выполнен из заполнителя фракций 5-16 мм и толщиной не менее 20 мм, теплоаккумулирующий слой выполнен из заполнителя фракций 3-10 мм и толщиной не менее 30 мм, и не менее 3,5 диаметров теплового элемента.

Кроме того, гофрированная тонкостенная трубка теплового элемента выполнена, преимущественно, из нержавеющей стали, нагревательный элемент выполнен, преимущественно, из нихрома, а внутреннее пространство теплового элемента заполнено керамической смесью, преимущественно, оксидом магния MgO.

Технический результат от использования предлагаемого технического решения заключается в том, что благодаря предложенной конструкции панели для изготовления теплого обогреваемого пола, температура его нагрева равномерно распределяется по всей площади смонтированного пола, тем самым повышается КПД и теплотехническая эффективность пола и уменьшаются затраты на изготовление и монтаж пола.

ПАНЕЛЬ ДЛЯ ТЕПЛОГО ПОЛА

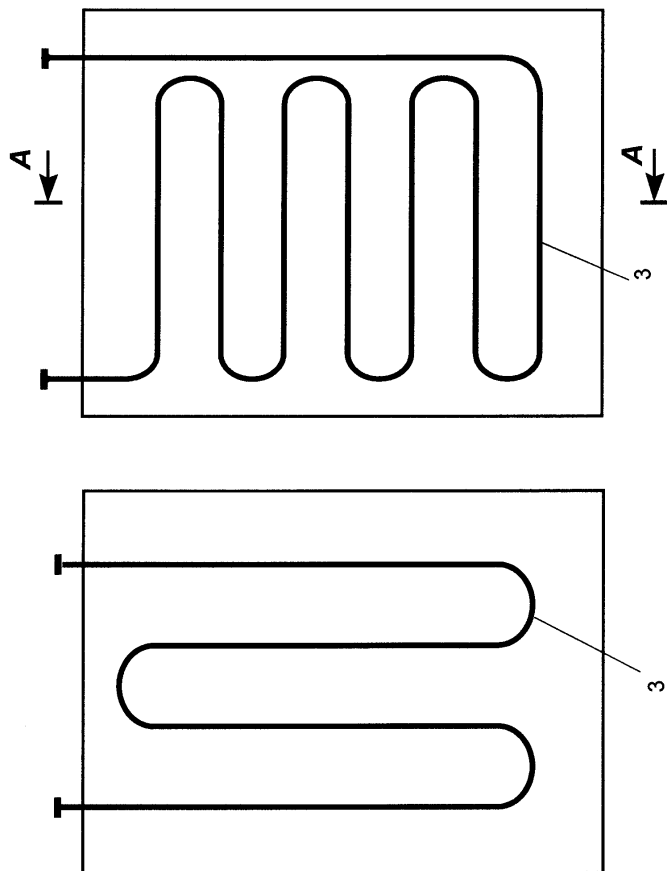


Рисунок 10. Изображены наборные модульные панели для теплого пола с вариантами размещения в них тепловых элементов или вдоль, или поперек панели [3], где: 3 – тепловой элемент

ПАНЕЛЬ ДЛЯ ТЕПЛОГО ПОЛА

A-A

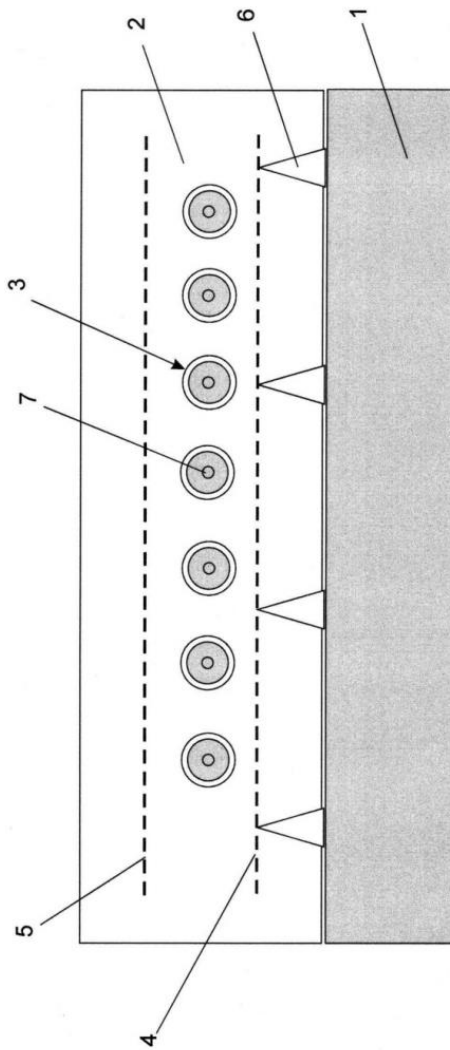


Рисунок 11. Сечение A-A сборной модульной панели теплого пола на рис. 1 [3], где: 1 – теплоизоляционный слой, 2 – теплоаккумулирующий слой,

3 – тепловой элемент, 4 и 5 – арматурные сетки, 6 – дистанцеры, 7 – нагревательный элемент

ПАНЕЛЬ ДЛЯ ТЕПЛОГО ПОЛА

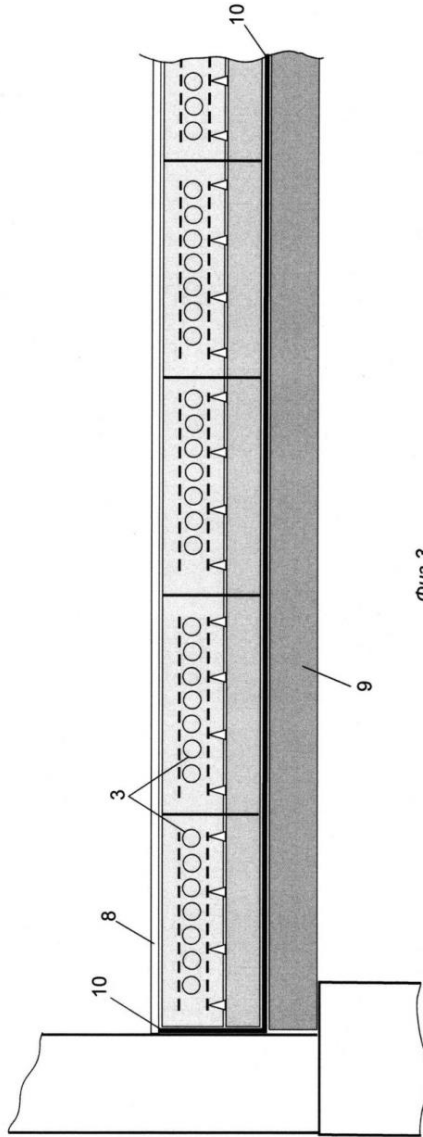


Рисунок 12. Фрагмент сечения здания с теплым полом в разрезе [3], где: 3 – тепловой элемент, 8 – пол помещения, 9 – основание, 10 – гидроизоляционный теплоотражающий слой

Создание комфортного здания начинают с разработки проекта, в котором закладывают параметры всех элементов здания, условия микроклимата, в том числе вентиляцию и отопление. Большое внимание уделяют поддержанию заданной температуры в помещениях здания и оборудования.

Панель для теплого пола выполнена многослойной с теплоизоляционным слоем 1 и теплоаккумулирующим слоем 2, а тепловой элемент 3 выполнен в виде гофрированной тонкостенной трубки, преимущественно, из нержавеющей стали и размещен в теплоаккумулирующем слое 2 между двумя арматурными сетками 4 и 5, которые установлены на дистанцерах 6. Внутри теплового элемента 3 размещен нагревательный элемент 7 в виде проволоки или спирали, который выполнен из жаропрочного и химически стойкого легированного редкоземельными металлами сплава, преимущественно, из нихрома Х20Н80, а свободное внутреннее пространство теплового элемента заполнено тонкоизмельченной смесью из непроводящих электричество тугоплавких, огнеупорных материалов, преимущественно, оксидом магния MgO.

Оксид магния служит проводником тепла от нагревательной проволоки или спирали к стенкам теплового элемента 3. В таком собранном состоянии тепловой элемент 3 проходит радиальную прокатку, в результате чего диаметр его уменьшается, а наполнитель в тепловом элементе 3 уплотняется. Такая технологическая операция позволяет при подаче напряжения на тепловой элемент 3 моментально ему разогреться и долго остывать при отключении электропитания.

Панель для теплого пола выполнена модульной многослойной, нижний слой которой представляет теплоизоляционный слой 1, а верхний слой - теплоаккумулирующий слой 2. Панель предназначена для покрытия подготовленного пола 8 помещения, передачи тепла и дальнейшего его нагрева. Тепловые элементы 3 уложенных модульных панелей могут быть подсоединены к кабелю силовой сети параллельно или последовательно, а уложенные модульные панели образуют обогреваемый пол. Но параллельное подсоединение тепловых элементов 3 к кабелю силовой сети наиболее предпочтительно.

Теплоизоляционный слой 1 и теплоаккумулирующий слой 2 выполнены из однородного материала, а именно из капсулированного пористого заполнителя, преимущественно, керамзита, причем теплоизоляционный слой 1 выполнен из заполнителя фракций 5-16 мм и толщиной не

менее 20 мм, а теплоаккумулирующий слой 2 выполнен из заполнителя фракций 3-10 мм и толщиной не менее 3,5 диаметров теплового элемента 3.

Тепловой элемент 3, уложенный параллельными рядами с шагом 250-350 мм, размещен в панели и ориентирован или вдоль, или поперек панели.

Дистанцеры 6 установлены на уже подготовленный теплоизоляционный слой 1, а тепловые элементы 3 с арматурными сетками 4 и 5, установленными на дистанцерах 6, размещены внутри теплоаккумулирующего слоя 2.

Готовый тепловой элемент 3 не боится влаги, механических повреждений и абсолютно безопасен в эксплуатации.

Обогреваемый пол, собранный из панелей с используемыми тепловыми элементами 3, имеет следующие преимущества:

- он обладает надежностью, потому что нагревательные тепловые элементы 3 выдерживают сверхвысокие механические нагрузки, имеет высокую теплоотдачу при невысоком энергопотреблении, надежен, благодаря параллельному подсоединению тепловых элементов 3 к силовой сети, а именно при отказе одного остальные продолжают работать;

- безопасен, потому что соединение тепловых элементов 3 оснащено герметичными водонепроницаемыми муфтами и имеет двойную изоляцию силового кабеля, что увеличивает механическую защиту и обеспечивает дополнительную электробезопасность;

- универсален, так как панель применима как для обогрева, и охлаждения помещений, подъездов, грунта, так и для всех видов уличных площадей и эффективен во всех климатических зонах, поскольку в нем используются незамерзающий теплоноситель, хладагент или электричество, его можно монтировать под любое дорожное покрытие: стяжку, бетон, тротуарную плитку, камень, асфальт, грунт и т.д., и предложенная конструкция дает возможность изготовить и использовать панель любого размера.

После монтажа стен, перекрытий, элементов крыши и кровли здания, приступают к внутренней отделке, монтируя в том числе систему вентиляции и отопления, посредством чего нагревают полы и стены помещения и поддерживают заданную температуру в помещениях сооружения.

В систему отопления сооружения входит устройство для отопления, которое поддерживает заданную температуру в сооружении. Для нагрева пола и передачи ему тепла используют панели, которые выполняют многослойными и модульными и укладывают на подготовленное

основание 9 с гидроизоляционным теплоотражающим слоем 10 и подключают их к системе энергообеспечения сооружения.

Использование при укладке слоев панели отсева керамзита с небольшим разбросом размера гранул позволяет получить наиболее равномерные заданные теплофизические и конструктивные свойства изделия. Склеивание гранул капсулированного керамзита между собой в монолитный состав происходит за счет активной гидратации цементного клея и обеспечения тепловой защиты уложенного массива смеси. Набор прочности уложенного массива не требует вибрирования, прессования и дополнительной термообработки и происходит при положительных температурах в интервале 15-25 градусов. Для сохранения тепла, выделяемого при гидратации цементно-клеевой смеси, свежеуложенный легкий бетон накрывают известными теплоизоляционными материалами.

Высокая экологическая чистота таких панелей достигается за счет использования экологически чистого природного сырья и малого расхода цементной составляющей, что обуславливает его высокие теплофизические, конструктивные и эксплуатационные свойства, такие как: небольшая объемная масса 450-700 кг/м³, хорошая звукоизоляция, хорошие теплофизические свойства, воздухо- и паропроницаемость, равномерные конструктивные свойства, высокая экологическая чистота, высокая огнестойкость и долговечность.

Использование предлагаемого технического решения позволило разработать многослойную модульную панель для изготовления теплого обогреваемого пола, которая обладает надежностью в работе за счет того, что нагревательные тепловые элементы выдерживают сверхвысокие механические нагрузки и благодаря параллельному подсоединению тепловых элементов к силовой сети; безопасна за счет надежной изоляции соединения тепловых элементов и двойной изоляции силового кабеля; и универсальна в применении как для обогрева, так и для охлаждения помещений, подъездов, грунта и всех видов уличных площадей, поскольку в ней используются незамерзающий теплоноситель, хладагент или электричество. В итоге использование предлагаемой панели позволило создать энергосберегающий, полезный для человека, комфортный, жилой дом.

1. Панель для теплого пола, содержащая тепловой элемент для нагрева и передачи тепла полу, отличающаяся тем, что она выполнена многослойной с теплоизоляционным и теплоаккумулирующим слоями из однородного материала, а тепловой элемент выполнен в виде гофрированной тонкостенной трубки и размещен в теплоаккумулирующем слое, внутри теплового элемента размещен нагревательный элемент в виде

проволоки или спирали, причем тепловой элемент размещен в панели в виде параллельных рядов с шагом 250-350 мм и ориентирован или вдоль, или поперек панели.

2. Панель по п. 1, отличающаяся тем, что тепловой элемент размещен в теплоаккумулирующем слое между двумя арматурными сетками, которые установлены на дистанцерах, а нагревательный элемент выполнен из жаропрочного и химически стойкого легированного редкоземельными металлами сплава, а свободное внутреннее пространство теплового элемента заполнено тонкоизмельченной смесью из непроводящих электричество тугоплавких, огнеупорных материалов.

3. Панель по п. 1, отличающаяся тем, что теплоизоляционный слой и теплоаккумулирующий слой выполнены из капсулированного пористого заполнителя, по крайней мере керамзита, причем теплоизоляционный слой выполнен из заполнителя фракций 5-16 мм и толщиной не менее 20 мм, а теплоаккумулирующий слой выполнен из заполнителя фракций 3-10 мм и толщиной не менее 30 мм, и не менее 3,5 диаметров теплового элемента.

4. Панель по п. 1, отличающаяся тем, что гофрированная тонкостенная трубка теплового элемента выполнена, преимущественно, из нержавеющей стали, нагревательный элемент выполнен, преимущественно, из нихрома, а внутреннее пространство теплового элемента заполнено керамической смесью, преимущественно, оксидом магния MgO.

Библиографический список

1. Патент № 2124612 С1 Российская Федерация, МПК E04F 15/18. электрообогреваемый пол : № 97113173/03 : заявл. 25.07.1997 : опубл. 10.01.1999 / М. Е. Казаков, А. М. Трушников, Ю. А. Благодаров [и др.] ; заявитель Товарищество с ограниченной ответственностью "УВИКОМ". – EDN BNGVOL.
2. Патент № 2313645 С2 Российская Федерация, МПК E04F 15/04, E04F 15/02, F24D 13/02. Нагреваемая панель для пола : № 2005117794/03 : заявл. 16.04.2003 : опубл. 27.12.2007 / Т. Г. Бартнес ; заявитель БЕРПИ ФИНАНС НВ. – EDN XOVINO.
3. Патент на полезную модель № 172869 U1 Российская Федерация, МПК E04F 15/00. Панель для тёплого пола : № 2017106081 : заявл. 22.02.2017 : опубл. 28.07.2017 / С. М. Анпилов, В. А. Ерышев, М. М. Гайнуллин [и др.]. – EDN GDEKJL.

ФАСАДНАЯ СИСТЕМА КОМФОРТНОГО ЗДАНИЯ

© Автор, 2025
SPIN: 2492-7355

ЕРЫШЕВ Валерий Алексеевич
д.т.н., профессор кафедры
Тольяттинский государственный университет
(Россия, Тольятти)

Аннотация. Изобретение относится к области строительства, а именно к зданиям, в частности к конструкциям навесных вентилируемых фасадов, и может найти применение при возведении стен каркасных зданий. Технический результат: повышение теплотехнических свойств наружной стены, сокращение трудовых затрат при монтаже наружных стен и устройстве фасадов независимо от климатических условий и времени года производства работ. Наружная стена выполнена с облицовочным слоем, а внутренний слой наружной стены размещен на плите перекрытия с выступом наружу со смещением не более $1/3$ толщины внутреннего слоя наружной стены, внутренний слой наружной стены закреплен в межэтажном пространстве между нижней и верхней плитами перекрытия, фасадный слой наружной стены выполнен в виде плиты, которая нанизана на установочные кронштейны, и утеплителя, который размещен между плитой и внутренним слоем наружной стены, а установочные кронштейны закреплены к стойкам, поясам и раскосам пространственной панели внутреннего слоя наружной стены через теплоизоляционную подложку, с наружной стороны фасадного слоя вертикально размещены лаги Т-образного профиля для монтажа облицовочного слоя наружной стены и закреплены на установочных кронштейнах на всю высоту стены здания, а облицовочный слой наружной стены выполнен из сайдинга, или облицовочных кассет из листовых материалов, или штучных плиток, или керамогранита, или сендвич-панелей.

Ключевые слова: фасадная система; строительная конструкция; патент; навесной вентилируемый фасад; наружная стена

Изобретение относится к области строительства, а именно к зданиям, в частности к конструкциям навесных вентилируемых фасадов, и может найти применение при возведении стен каркасных зданий.

Известна система утепления наружных ограждений зданий по свидетельству на полезную модель Российской Федерации № 26803 [1], состоящая из крепежных элементов, выполненных в виде неравнобоких усиленных уголков, закрепленных к стене здания дюбель-анкерами, слоя утеплителя, горизонтальных уголков, закрепленных на крепежных эле-

ментах, вертикальных стоек, соединенных с горизонтальными уголками, облицовочных панелей, установленных на вертикальные стойки, отличающаяся тем, что крепежные элементы крепятся к стене с расположением наружной поверхности большей стороны уголка вверх, верхняя поверхность крепежного элемента снабжена отогнутым язычком, горизонтальный уголок опирается внутренней плоскостью одной из сторон на наружную поверхность большей стороны крепежного элемента, вертикальные стойки выполнены в форме трапеции, на вертикальные стойки установлены кляммеры, снабженные упорами для установки облицовочных панелей, кляммеры выполнены с различным расположением упоров, обеспечивающим расчетные зазоры между облицовочными панелями.

Недостатком данной конструкции является недостаточная прочность крепления горизонтальных профилей к крепежным элементам. Затруднительно выдерживать расчетный зазор между панелями облицовки.

Известен металлический сайдинг «Евробрус ВИК» по патенту Российской Федерации № 141114 [2], выполненный из металлического листа и представляющий собой две гофры, между которыми выполнен опорный желоб, а по краям которых выполнены первый и второй элементы крепления, причем первый элемент крепления выполнен в поперечном сечении U-образным, у края первого элемента крепления выполнена перфорация, а второй элемент крепления выполнен в поперечном сечении содержащим изогнутую полку, перфорация размещена в канавке, в поперечном сечении сайдинг представляет собой гладкую кривую, содержащую две смежные равные по размеру скобы, каждая из которых выполнена в форме части равнобедренной трапеции, содержащей ее меньшее основание и боковые стороны, концы скоб лежат на одной прямой, по одну сторону которой расположены вышеупомянутые скобы, а по другую - опорный желоб и элементы крепления, при этом у своих концов скобы выполнены со скруглением так, что касательные на концах скоб перпендикулярны вышеупомянутой прямой, прямые участки опорного желоба также перпендикулярны вышеупомянутой прямой, при этом прямые полки первого элемента крепления выполнены разной длины и расположены параллельно вышеупомянутой прямой, при этом конец короткой прямой полки первого элемента крепления выполнен с закруглением и соединен с концом скобы, при этом второй элемент крепления в поперечном сечении является L-образным и содержит прямую и вышеупомянутую изогнутую полки, причем прямая полка соединена с концом скобы и ориентирована перпендикулярно вышеупо-

мянутой прямой, а изогнутая полка направлена вдоль вышеупомянутой прямой и имеет скругление, с одной стороны соединенное с прямой полкой, а с другой через прямой отрезок - с дугой окружности.

Недостатком данной конструкции является большой уровень шума при ветреной погоде от центральной незакрепленной части сайдинга.

Известна система внешнего утепления здания по патенту Российской Федерации № 92040 [3], содержащая предварительно изготовленные навесные стеновые панели с несущим каркасом из вертикальных несущих стоек и горизонтальных распределительных балок, сэндвич-панели, крепежные средства и средства для герметизации стыков, сэндвич-панели каждой стеновой панели расположены между вертикальных несущих стоек и прикреплены к горизонтальным распределительным балкам, также расположенным между вертикальных несущих стоек, с фасадной стороны стеновой панели к вертикальным несущим стойкам прикреплены вертикальные фиксаторы сэндвич-панелей, фасадные части несущих стоек и фасадная сторона сэндвич-панели выполнены в одной вертикальной плоскости, вертикальные фиксаторы сэндвич-панели выполнены в форме уголков и установлены с фасадной стороны стеновой панели между боковыми поверхностями сэндвич-панели и несущими стойками.

Используемый в данной системе внешнего утепления здания сайдинг является облицовочным слоем фасадного слоя наружной стены. Основным недостатком решения являются видимые крепежные уголки на фасаде.

Известен навесной фасад здания по патенту Российской Федерации № 146816 [4], включающий теплоизоляционные плиты, облицовочные плиты и вертикальный профильный каркас, выполненный из стеклопластика или базальтопластика, состоящий из вертикальных профильных элементов, имеющих ребра жесткости в плоскости фиксации к стене здания и в плоскости крепления облицовочных плит, соединенных между собой горизонтальными связями с образованием ячеек для размещения теплоизоляционных плит, теплоизоляционные плиты выполнены в виде многослойных каркасных панелей с теплоотражающими экранами и содержат минимум два плоских прямоугольных решетчатых каркаса, на каждой из сторон которого закреплен теплоотражающий экран, соединенных крепежными элементами через дистанционные шайбы, установленных в раме, при этом геометрия рамы повторяет геометрию ячейки, а кромки рамы плотно примыкают с одной стороны к стене здания и к вертикальному профильному каркасу с образованием полости между стеной здания и теплоотражающим экраном, а с другой стороны плотно

примыкают к облицовочной плите и к вертикальному профильному каркасу с образованием полости между облицовочной плитой и теплоотражающим экраном.

Используемый в данной конструкции сэндвич-панели определяют собой облицовочный слой фасадного слоя наружной стены, как один из вариантов изготовления фасада. Однако недостатком является горючесть стеклопластикового каркаса, неудобность монтажа на неровных поверхностях.

Известно каркасное здание по патенту Российской Федерации № 2381334 [5], принятое заявителем за прототип. Оно содержит плиты перекрытия с консолями, колонны, опирающиеся на консоли многослойные наружные стены, включающие внутренний, средний и фасадный слои, отличающееся тем, что каждая консоль выполнена в форме трапеции, большее основание которой размещено во внутрь плиты перекрытия, а вылет консоли равен не более толщины наружной стены, причем средний слой наружной стены включает пространственную панель из легких тонкостенных элементов - поясов, стоек, связей, раскосов, образовавших пространственную панель, а пространство между консолями, внутренним слоем и фасадным слоем наружной стены заполнено утеплителем, ширина легкого тонкостенного элемента равна толщине наружной стены без толщин фасадного и внутреннего слоев наружной стены, элементов крепления фасадного слоя, гидроизоляционного, ветрозащитного и пароизоляционного слоев, наружная стена установлена на плите перекрытия, причем пространственная панель на $\frac{3}{4}$ частях своей толщины размещена на консолях, а, по меньшей мере, на $\frac{1}{4}$ части своей толщины размещена на плите перекрытия.

Использование данного технического решения позволило создать элементы конструкции каркасного здания, которые повышают теплотехнические свойства наружной стены, сокращают трудовые затраты на монтаж каркасного здания, в том числе наружных стен независимо от климатических условий, а именно исключают «мокрые процессы» за счет использования пространственной панели, повышают надежность и несущую способность каркасного здания, сокращают общий вес здания, придают выразительный архитектурный фасад зданию, выполненного из современных материалов и конструкций.

Технической задачей предлагаемого изобретения [6] является создание не только наружных ограждающих элементов конструкции здания, повышающих теплотехнические свойства наружной стены, сокращающих трудовые затраты при монтаже наружных стен и устройстве фасадов независимо от климатических условий и времени года производ-

ства работ, но и повышение комфортности, надежности и создание выразительного архитектурного облика здания с применением современных материалов и конструкций.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом решении наружная стена выполнена с облицовочным слоем, а внутренний слой наружной стены размещен на плите перекрытия с выступом наружу со смещением не более $1/3$ толщины внутреннего слоя наружной стены, внутренний слой наружной стены закреплен в межэтажном пространстве между нижней и верхней плитами перекрытия, фасадный слой наружной стены выполнен в виде плиты, которая нанизана на установочные кронштейны, и утеплителя, который размещен между плитой и внутренним слоем наружной стены, а установочные кронштейны закреплены к стойкам, поясам и раскосам пространственной панели внутреннего слоя наружной стены через теплоизоляционную подложку, с наружной стороны фасадного слоя вертикально размещены лаги Т-образного профиля для монтажа облицовочного слоя наружной стены и закреплены на установочных кронштейнах на всю высоту стены здания, а облицовочный слой наружной стены выполнен из сайдинга, или облицовочных кассет из листовых материалов, или штучных плиток, или керамогранита, или сэндвич-панелей.

Кроме того, элементы крепления внутреннего слоя наружной стены в межэтажном пространстве к нижней и верхней плитам перекрытия, а именно горизонтальные пояса его пространственной панели в местах крепления к плите перекрытия, усилены пластинами.

Кроме того, сайдинг облицовочного слоя наружной стены выполнен из легкого стального листового материала с ребрами жесткости и гофрами, у края элементов крепления выполнена перфорация под крепежные элементы, вытянутая вдоль длины сайдинга, во внутренней полости которого размещен утеплитель, смежные участки верхний и нижний замкового соединения сайдинга в местах сопряжения выполнены с двойным перегибом на 180 градусов с образованием дополнительных ребер жесткости с отгибом на высоту головки крепежного элемента на верхнем смежном участке замкового соединения сайдинга, при этом пространство стыка выполнено в виде потайной ниши и заполнено утеплителем.

Кроме того, сэндвич-панели облицовочного слоя наружной стены состыкованы между собой и прикреплены к лагам Т-образного профиля наружной стены, верхний и нижний смежные участки замкового соединения сэндвич-панелей выполнены с двойным перегибом на 180 градусов с образованием дополнительных ребер жесткости с отгибом на вы-

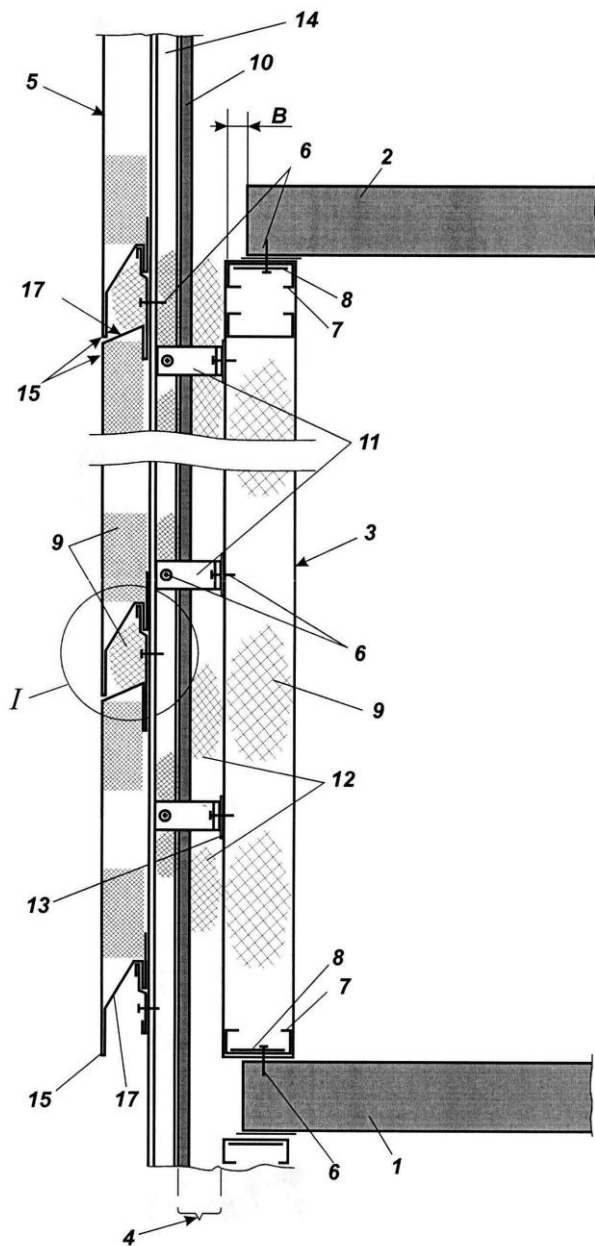
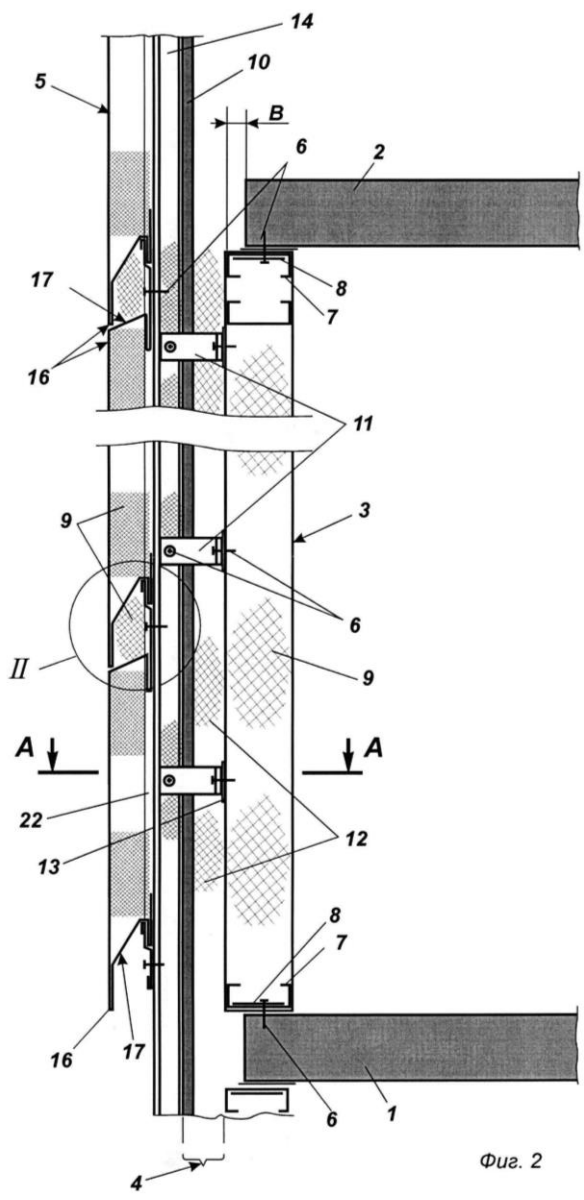


Рисунок 13. Структура фасадной системы здания на фрагменте вертикального разреза здания с облицовочным слоем наружной стены, выполненным из сайдинга [6]



Фиг. 2

Рисунок 14. Структура фасадной системы здания на фрагменте вертикального разреза здания с облицовочным слоем наружной стены, выполненным из сэндвич-панелей [6]

II

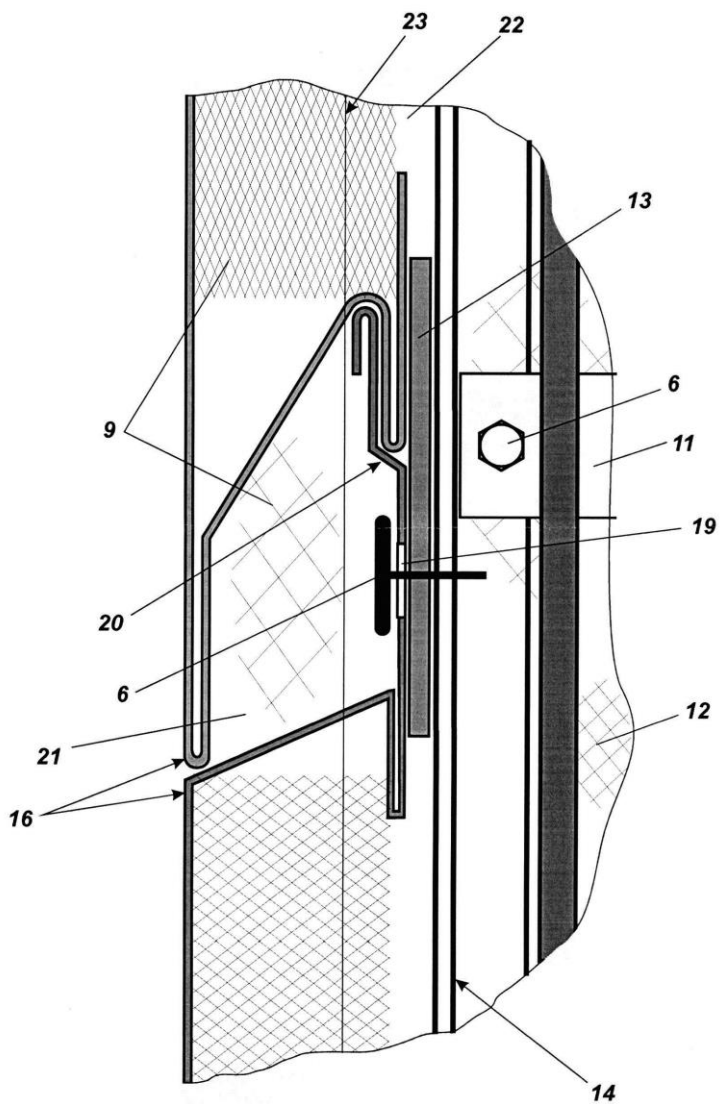


Рисунок 16. Узел II на рис. 2, стыковое замковое соединение сэндвич-панелей [6]

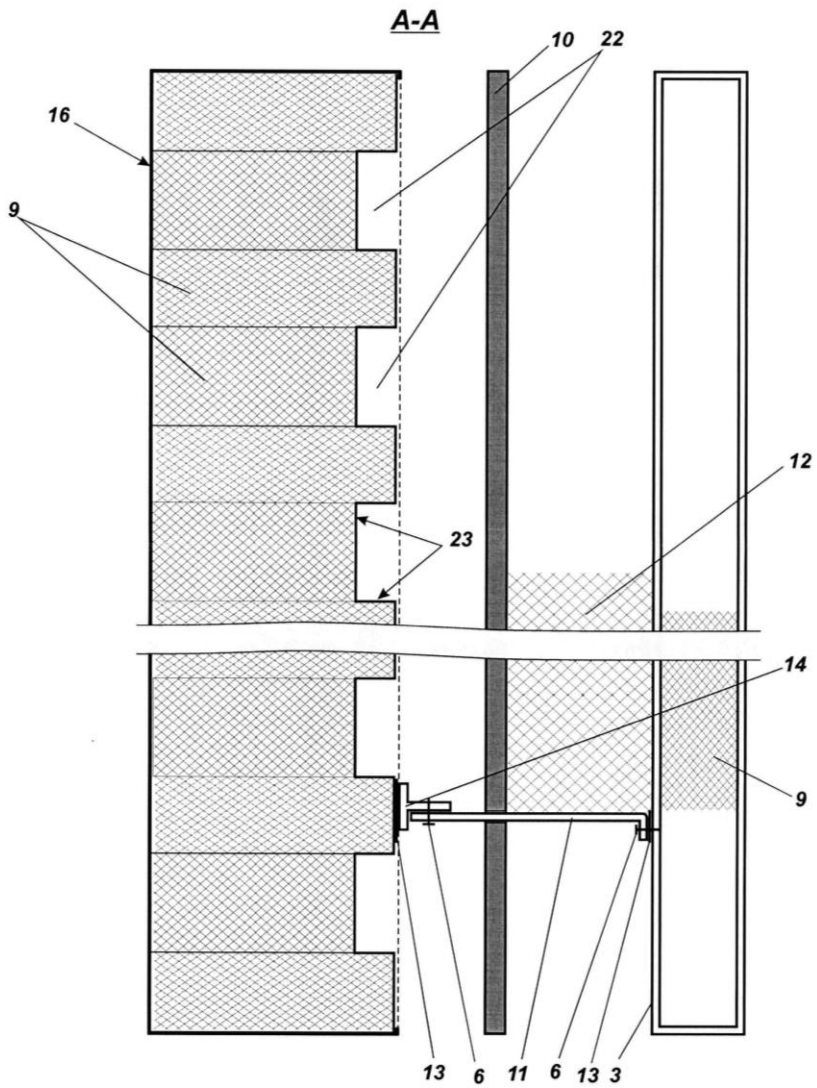


Рисунок 17. Сечение А-А на рис. 2 [6]

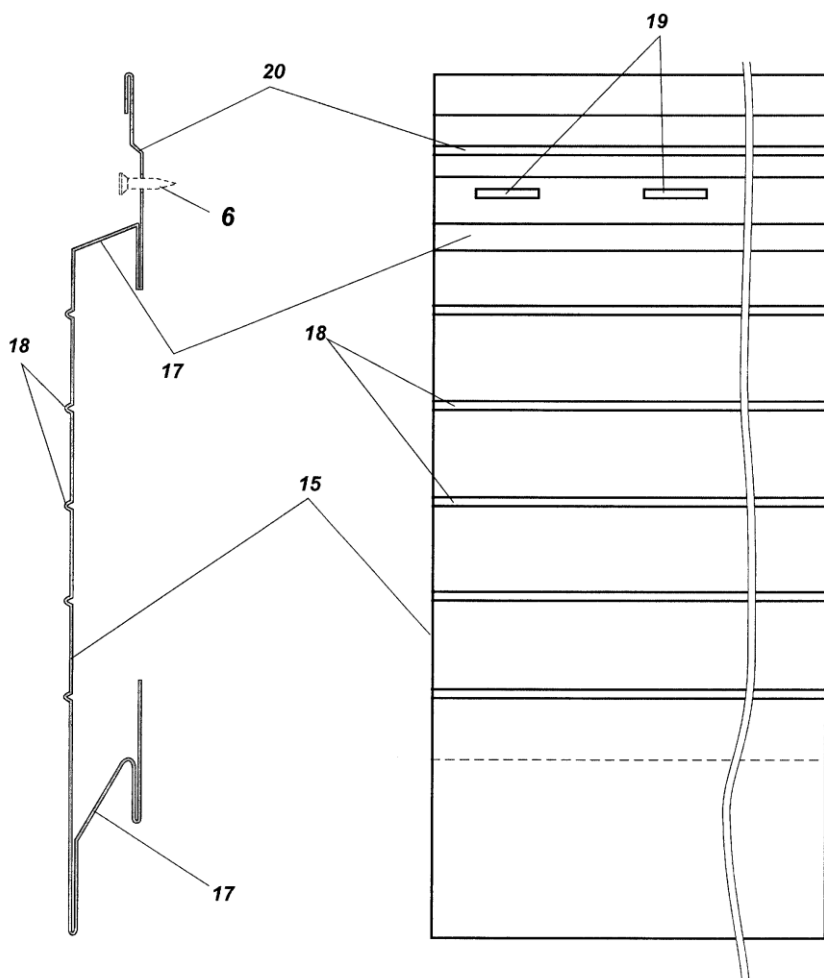


Рисунок 18. Элементы сайдинга [6]

соту головки крепежного элемента на верхнем смежном участке замкового соединения сэндвич-панелей, а у края элементов крепления в местах стыка выполнена перфорация под крепежные элементы, вытянутая вдоль длины сэндвич-панели, при этом пространство стыка выполнено в виде потайной ниши и заполнено утеплителем, а сами сэндвич-панели размещены горизонтально и имеют вертикальные воздушные каналы глубиной более высоты отгиба дополнительных ребер жесткости, причем воздушные каналы выполнены соосными на всю высоту стены здания.

Технический результат от использования предлагаемого решения заключается в том, что для использования фасада современного комфортного здания возможно использование целого ряда отделочных материалов, конкурентных по стоимости и доступных для создания современного вида здания и комфортного проживания.

Фасадная система комфортного каркасного здания содержит плиты перекрытия 1 и 2, которые в отличие от прототипа в предлагаемом изобретении выполнены без консолей, наружные стены, включающие внутренний слой 3, фасадный слой 4 и облицовочный слой 5.

Внутренний слой 3 наружной стены размещен на плите перекрытия 1 с выступом наружу со смещением «В» не более $1/3$ толщины внутреннего слоя 3 наружной стены. Внутренний слой 3 наружной стены выполнен в виде пространственной панели и закреплен элементом крепления 6 в межэтажном пространстве между нижней и верхней плитами перекрытия 1 и 2. А именно, пространственная панель внутреннего слоя 3 посредством горизонтальных поясов 7 панели закреплена к плитам перекрытия 1 и 2, а места крепления усилены пластинами 8. Внутренние объемы пространственной панели внутреннего слоя 3 наружной стены заполнены утеплителем 9.

Фасадный слой 4 наружной стены выполнен в виде плиты, которая насажена на установочные кронштейны 11, и утеплителя 12, который размещен между плитой 10 и внутренним слоем наружной стены. А установочные кронштейны 11 закреплены к стойкам, поясам и раскосам пространственной панели внутреннего слоя 3 наружной стены через теплоизоляционную подложку 13, посредством крепежного элемента 6.

С наружной стороны фасадного слоя 4 наружной стены вертикально размещены лаги 14 Т-образного профиля для монтажа облицовочного слоя 5 наружной стены и закреплены на установочных кронштейнах 11 на всю высоту стены здания.

А облицовочный слой 5 наружной стены может быть выполнен из сайдинга 15, или из облицовочных кассет из листовых материалов, или штучных плиток, или керамогранита, или сэндвич-панелей 16.

Например, сайдинг 15 облицовочного слоя 5 наружной стены выполнен из легкого стального листового материала с ребрами жесткости 17 и гофрами 18.

У края элементов крепления выполнена перфорация 19 под крепежный элемент 6, вытянутая вдоль длины сайдинга 15, во внутренней полости которого размещен утеплитель 9. Верхний и нижний смежные участки замкового соединения сайдинга 15 в местах сопряжения выполнены с двойным перегибом на 180 градусов с образованием дополни-

тельных ребер жесткости 20 с отгибом на высоту головки крепежного элемента 6 на верхнем смежном участке замкового соединения сайдинга 15. При этом пространство стыка выполнено в виде потайной ниши 21 и заполнено утеплителем 9.

Облицовочный слой 5, выполненный из сайдинга 15, закреплен на вертикально размещенных лагах 14 Т-образного профиля посредством крепежных элементов 6 через теплоизоляционную подложку 13.

Например, сэндвич-панели 18 облицовочного слоя 5 наружной стены состыкованы между собой и прикреплены к лагам 14 Т-образного профиля наружной стены. Верхний и нижний смежные участки замкового соединения сэндвич-панелей 16 выполнены с двойным перегибом на 180 градусов с образованием дополнительных ребер жесткости 20 с отгибом на высоту головки крепежного элемента 6 на верхнем смежном участке замкового соединения сэндвич-панелей 16, а у края элементов крепления в местах стыка, выполнена перфорация 19 под крепежные элементы 6, вытянутая вдоль длины сэндвич-панели 16. При этом пространство стыка выполнено аналогично стыку сайдинга 15 в виде потайной ниши 21 и заполнено утеплителем 9. А сами сэндвич-панели 16 размещены горизонтально и имеют вертикальные воздушные каналы 22 глубиной более высоты отгиба дополнительных ребер жесткости 20. Причем воздушные каналы 22 образованы ступенчатым элементом 23 и выполнены соосными на всю высоту стены здания, а внутренняя полость сэндвич-панели 16 заполнена утеплителем 9.

Сэндвич-панели 16 образующие облицовочный слой 5 также закреплены на вертикально размещенных лагах 14 Т-образного профиля посредством крепежных элементов 6 через теплоизоляционную подложку 13.

Монтаж здания осуществляют следующим образом.

Возводят каркас здания, устанавливая в нем плиты перекрытия 1 и 2. Затем монтируют наружную стену, для чего внутренний слой 3 размещают в межэтажном пространстве и прикрепляют его к нижней и верхней плитам перекрытия 1 и 2, а именно горизонтальными поясами 7 пространственной панели посредством крепежных элементов 6.

Затем на стойках, поясах и раскосах пространственной панели внутреннего слоя 3 наружной стены через теплоизолирующую подложку 13 посредством крепежных элементов 6 закрепляют установочные кронштейны 11.

На установочные кронштейны 11 нанизывают плиту 10 и укладывают утеплитель 12, который размещают между плитой 10 и внутренним

слоем 3 наружной стены - таким образом выполняют фасадный слой 4 наружной стены.

После чего на установленные кронштейны 11 закрепляют лаги 14 Т-образного профиля для монтажа облицовочного слоя 5 наружной стены, которые размещают вертикально на всю высоту стены здания. Причем облицовочный слой 5 наружной стены может быть выполнен или облицовочными кассетами из листовых материалов, или штучными плитками керамогранита, а также сайдингом 15 или сэндвич-панелями 16.

При выполнении облицовочного слоя 5 из сайдинга 15.

На вертикально размещенные лаги 14 Т-образного профиля монтируют элементы сайдинга 15. В начале снизу лаг 14 посредством крепежных элементов 6 закрепляют фрагмент верхнего смежного участка замкового соединения сайдинга 15, в который затем устанавливают следующий элемент сайдинга 15 его нижним смежным участком замкового соединения, собирая их в замок, а его верхний смежный участок замкового соединения фиксируют посредством крепежных элементов 6. И так далее на второй элемент сайдинга 15 устанавливают третий и последующие на всю высоту стены здания. По мере установки элементов сайдинга 15 во внутреннюю полость сайдинга 15 и в образующуюся потайную нишу 21 укладывают утеплитель 9. Облицовочный слой 5 наружной стены из сайдинга готов.

При выполнении облицовочного слоя 5 наружной стены из сэндвич-панелей 16.

На вертикально размещенные лаги 14 Т-образного профиля монтируют сэндвич-панели 16. В начале снизу лаг 14 посредством крепежных элементов 6 закрепляют фрагмент верхнего смежного участка замкового соединения первой сэндвич-панели 16, в который затем устанавливают следующую сэндвич-панель 16 нижним смежным участком замкового соединения, собирая их в замок, а ее верхний смежный участок замкового соединения фиксируют посредством крепежных элементов 6. И так далее на вторую сэндвич-панель 16 устанавливают третью и последующие на всю высоту стены здания. По мере установки сэндвич-панелей 16 в образующуюся потайную нишу 21 укладывают утеплитель 9. При этом сэндвич-панели 16 устанавливают горизонтально так, чтобы выполненные в них воздушные каналы 22 совпадали друг с другом и образовывали единую сеть воздушных каналов 22 на всю высоту стены здания. Облицовочный слой 5 наружной стены из сэндвич-панелей 16 готов.

После монтажа наружных стен предлагаемой конструкции внутренние стены и перегородки монтируют по известной технологии.

Использование предлагаемого технического решения позволило создать не только наружные ограждающие элементы конструкции каркасного здания, повышающие теплотехнические свойства наружной стены независимо от климатических условий и времени года, но и повысить комфортность, надежность и создание выразительного архитектурного облика здания с применением современных материалов и конструкций.

Библиографический список

1. Патент на полезную модель № 26803 U1 Российская Федерация, МПК E04B 1/74, E04B 1/76, E04B 1/88. Система утепления наружных ограждений зданий : № 2002117761/20 : заявл. 10.07.2002 : опубл. 20.12.2002 / В. В. Матвеев, В. С. Матвеев, А. А. Пересецкий, А. Н. Сергеев ; заявитель ООО "Чебоксарский электротехнический завод". – EDN ZVGTVJ.
2. Патент на полезную модель № 141114 U1 Российская Федерация, МПК E04F 13/12. Металлический сайдинг "Евробрус ВИК" : № 2013157492/03 : заявл. 23.12.2013 : опубл. 27.05.2014 / И. В. Шкута ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Компания В.И.К.". – EDN AZQOWR.
3. Патент на полезную модель № 92040 U1 Российская Федерация, МПК E04B 1/74, E04B 2/00. система внешнего утепления здания : № 2009136875/22 : заявл. 05.10.2009 : опубл. 10.03.2010 / Р. Х. С. Юн, В. Г. Руженцев ; заявитель Открытое акционерное общество "Сибирский энергетический научно-технический центр". – EDN NIRLFO.
4. Патент на полезную модель № 146816 U1 Российская Федерация, МПК E04B 2/00. Навесной фасад здания (варианты) : № 2014117446/03 : заявл. 29.04.2014 : опубл. 20.10.2014 / В. М. Захаров, Н. Н. Смирнов, Д. А. Лапатеев, Д. С. Трухин ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина" (ИГЭУ). – EDN DSMQEU.
5. Патент № 2381334 C1 Российская Федерация, МПК E04B 1/18. каркасное здание : № 2008133774/03 : заявл. 15.08.2008 : опубл. 10.02.2010 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов. – EDN ZFWCEX.
6. Патент № 2608373 C1 Российская Федерация, МПК E04B 2/90, E04F 13/09. Фасадная система комфортного здания : № 2015138185 : заявл. 07.09.2015 : опубл. 18.01.2017 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов, М. М. Гайнуллин [и др.]. – EDN CRQGUY.

ВЗРЫВНАЯ КАМЕРА

© Автор, 2025
SPIN: 5368-0925

МУРАШКИН Василий Геннадьевич
к.т.н., доцент
*Самарский государственный технический
университет (Россия, Самара)*

Аннотация. Полезная модель относится к области обработки материалов давлением, а именно импульсными нагрузками, передаваемыми от различных взрывных источников: электрического разряда, теплового взрыва токопроводящих элементов, заряда взрывных веществ, газовой детонации, быстрого выхлопа сжатых газов и т.п., в частности она относится к взрывным камерам, предназначенным для локализации взрывов при переработке взрывчатых веществ с целью промышленного производства детонационных наноалмазов, а также для получения сверхтвердых синтетических веществ, например ультрадисперсных алмазов, и может быть использована при взрывной обработке металлов. Технической задачей предлагаемого решения является создание долговечной взрывной камеры многоразового использования. Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом решении цилиндрическая центральная часть корпуса, днище и крышка снабжены силовым элементом, а между наружной стенкой центральной части корпуса, наружной стенкой днища и наружной стенкой крышки и силовым элементом выполнена гидравлическая камера, рабочей поверхностью снабжена каждая часть корпуса и выполнена в виде самостоятельной вставки, которая установлена на внутренней стенке каждой части корпуса, а между рабочей поверхностью и внутренней поверхностью силового элемента установлена компенсационная прокладка, причем силовый элемент каждой части корпуса выполнен из железобетона, твердеющего под давлением, а гидравлическая камера предназначена для создания внешнего давления в силовом элементе и улучшения свойств твердеющей под давлением бетонной смеси силового элемента.

Ключевые слова: патент; взрывная камера многоразового использования; обработка материалов давлением; строительные материалы; наноалмазы; взрывная обработка металла

Известна камера для взрывной обработки металлов по авторскому свидетельству СССР № 875706 [1], которая имеет корпус, состоящий из центральной части, выполненной в виде концентрично установленных с зазором цилиндров и примыкающих к ней днища и крышки, фиксируемой замком, внутренний из цилиндров установлен свободно и

с зазором относительно крышки, а на торцах наружного цилиндра выполнены охватывающие торцы внутреннего цилиндра выступы, центрирующие последний вдоль оси.

Использование описываемой камеры позволяет повысить прочностные характеристики, а, следовательно, и надежность работы камеры за счет снижения напряженного состояния в элементах.

Однако, основным недостатком устройства является невысокая долговечность из-за отсутствия возможности регулировки напряженного состояния.

Известна взрывная камера для синтеза детонационных наноалмазов по патенту Российской Федерации № 2327515 [2], принятая заявителем за прототип. Камера содержит вертикальный цилиндрический корпус с днищами, люк для доступа внутрь камеры и средства крепления внутри камеры заряда взрывчатого вещества. Камера изготовлена из облицованного сталью железобетона, в стенках камеры равномерно по всей ее внутренней поверхности установлены трубы, оси которых направлены в центр камеры, причем трубы соединены с герметичными баками с водой, которые с помощью электромагнитных клапанов соединены с ресивером со сжатым воздухом, при этом днища камеры выполнены коническими, в центре каждого днища установлен расширитель в виде цилиндра или многогранника, на боковой поверхности которого расположен люк для транспортировки заряда внутрь камеры и для выгрузки твердых продуктов взрыва. Средства крепления заряда взрывчатого вещества выполнены в виде проходящего по оси камеры стального троса, способного передвигаться, поднимать и удерживать заряд с помощью электротельфера, установленного на днище верхнего расширителя, и отрезка проволоки, один конец которого укреплен на тросе, а второй - на заряде.

Однако, камера подвержена значительным разрушающим воздействиям взрывных нагрузок, ограничена в возможностях многократного использования при проведении взрывов, что снижает ее безопасность эксплуатации.

Технической задачей предлагаемого решения [3] является создание долговечной взрывной камеры многократного использования.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом решении взрывная камера для получения детонационных наноалмазов, содержащая оборудованный вакуумными трубками для создания вакуума корпус, состоящий из цилиндрической центральной части и зафиксированных с ней крышки и днища, имеющие внешнюю и внутреннюю рабочие стенки, при этом днище, цилиндрическая часть и крышка снабжены си-

ловыми элементами из железобетона, твердеющего под давлением, установленными с образованием между ними и наружными стенками упомянутых частей корпуса гидравлических камер с патрубками для создания давления, необходимого для твердения бетона, при этом внутренние рабочие стенки выполнены в виде вставок, и установленных на внутренней поверхности силовых элементов через компенсационные прокладки, предназначенные для восприятия ударной волны и предотвращения силовых элементов от разрушения, а крышка зафиксирована с цилиндрической центральной частью корпуса посредством замкового соединения.

Кроме того, цилиндрическая центральная часть корпуса выполнена сменной.

Кроме того, замковое соединение крышки с цилиндрической центральной частью корпуса выполнено в виде быстроразъемного соединения.

Технический результат от использования предлагаемого решения заключается в том, что создана конструкция взрывной камеры для синтеза детонационных наноалмазов со значительным снижением разрушающего воздействия взрывных нагрузок на конструкцию камеры, с широкими эксплуатационными возможностями, обусловленными безопасностью ее эксплуатации и возможностью многократного ее использования при проведении многократных взрывов зарядов взрывчатого вещества.

Взрывная камера содержит корпус, состоящий из центральной части 1, выполненной в виде цилиндра, и примыкающих к ней днища 2 и крышки 3.

Цилиндрическая центральная часть 1 корпуса, днище 2 и крышка 3, каждый из этих элементов корпуса, снабжены силовым элементом: центральная цилиндрическая часть 1 корпуса снабжена силовым элементом 4, днище 2 - силовым элементом 5 и крышка 3 - силовым элементом 6. Каждый из силовых элементов 4, 5 и 6 выполнен из железобетона твердеющего под давлением.

Стенки корпуса камеры выполнены следующим образом. Каждая часть корпуса снабжена рабочей поверхностью.

Внутренняя стенка, являясь рабочей поверхностью центральной цилиндрической части 1 корпуса, выполнена в виде самостоятельной вставки 7, которая установлена на внутренней поверхности силового элемента 4 центральной части 1 корпуса. А между рабочей поверхностью - вставкой 7 и внутренней поверхностью силового элемента 4 установлена компенсационная прокладка 8.

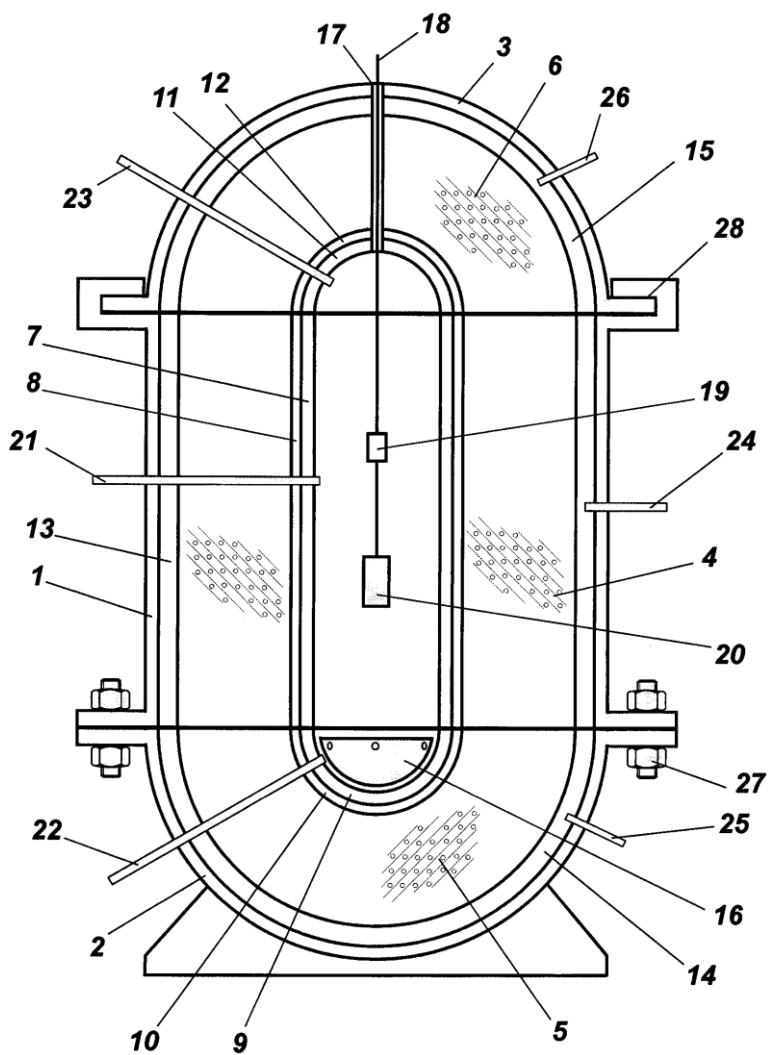


Рисунок 19. Взрывная камера в разрезе [3]

Внутренняя стенка, являясь рабочей поверхностью дна 2, выполнена в виде самостоятельной вставки 9, которая установлена на внутренней поверхности силового элемента 5. А между рабочей поверхностью - вставкой 9 и внутренней поверхностью силового элемента 5 установлена компенсационная прокладка 10.

Внутренняя стенка, являясь рабочей поверхностью крышки 3, выполнена в виде самостоятельной вставки 11, которая установлена на

внутренней поверхности силового элемента 6. А между рабочей поверхностью - вставкой 11 и внутренней поверхностью силового элемента 6 установлена компенсационная прокладка 12.

Каждая компенсационная прокладка 8, 10 и 12, установленная на внутренней стенке корпуса, предназначена для восприятия ударной волны и сохранения силовых элементов 4, 5 и 6 от разрушения, повышая тем самым надежность работы взрывной камеры и увеличивая срок ее службы.

Между наружной стенкой центральной цилиндрической части 1 корпуса, наружной стенкой днища 2 и наружной стенкой крышки 3 и силовым элементом 4, 5 и 6 каждой части корпуса выполнена гидравлическая камера 13 - в центральной цилиндрической части 1, камера 14 - в днище 2 и камеры 15 - в крышке 3.

Причем силовым элементом 4, 5 и 6 каждой части корпуса выполнен из железобетона, твердеющего под давлением, а каждая гидравлическая камера 13, 14 и 15 предназначены для создания внешнего давления в силовом элементе и улучшения свойств твердеющей под давлением бетонной смеси силового элемента, а именно, для создания возможности регулирования напряжений в силовом элементе.

В днище 2 размещена емкость 16 для приема и сбора продуктов результата воздействия взрыва, а именно наноалмазов, а в крышке 3 выполнено отверстие 17 для пропуска троса 18, предназначенного для подвески обрабатываемого сырья 19 и взрывного заряда 20.

Процесс переработки взрывчатых веществ с целью промышленного производства детонационных наноалмазов, а также для получения сверхтвердых синтетических веществ, например, ультрадисперсных алмазов осуществляют в вакууме.

Для создания вакуума внутри корпуса взрывной камеры в цилиндрической центральной части 1 корпуса, днище 2 и крышке 3 установлены вакуумные трубки 21, 22 и 23, соответственно, а для заполнения каждой из гидравлических камер корпуса 13, 14 и 15 жидкостью установлены патрубки 24, 25 и 26, соответственно.

Цилиндрическая центральная часть 1 корпуса выполнена сменной и меняется в зависимости от требуемой величины закладываемого заряда 20 и соединена с днищем 2 резьбовыми соединениями 27.

Замковое соединение крышки 3 с цилиндрической центральной частью 1 корпуса выполнено в виде быстроразъемного соединения 28.

Перед запуском взрывной камеры в работу прежде всего для каждой части корпуса изготавливают силовым элементом: для цилиндрической

центральной части 1 - силовой элемент 4, для днища 2 - силовой элемент 5, а для крышки 3 - силовой элемент 6.

Для этого внутренние стенки каждой части корпуса выставляют из самостоятельных вставок рабочей поверхности и компенсационных прокладок: в центральной части 1 устанавливают вставку 7 и прокладку 8, в днище 2 - вставку 9 и прокладку 10, и в крышке 3 - вставку 11 и прокладку 12. Затем вдоль наружной стенки каждой части корпуса выполняют гидравлические камеры 13, 14 и 15, соответственно.

В каждую гидравлическую камеру 13, 14 и 15 через патрубки 24, 25 и 26 подают жидкость требуемого давления, стабилизируют его на время необходимое для твердения бетона.

В процессе твердения под давлением бетон набирает заданную прочность, создавая железобетонный силовой элемент 4, 5 и 6 для каждой части корпуса.

После набора бетоном прочности каждый железобетонный силовой элемент 4, 5 и 6 считается изготовленным, а взрывная камера готова к работе. После этого можно закладывать внутрь обрабатываемое сырье 19 и заряд 20 взрывчатых веществ.

Взрывная камера работает следующим образом.

В открытую камеру на днище 2 устанавливают емкость 16 для приема и сбора продуктов результата воздействия взрыва, а именно наноалмазов, а через отверстие 17 пропускают трос 18 и подвешивают на него обрабатываемое сырье 19 и заряд 20. Закрывают камеру, поворачивая крышку 3, и запирают ее посредством быстроразъемного соединения 28.

Затем через вакуумные трубки 21, 22 и 23 откачивают воздух из внутренней полости герметично закрытого корпуса до необходимого уровня вакуума.

После этого осуществляют подрыв заряда 20. Продукты результата воздействия взрыва, а именно наноалмазы собираются в емкости 16. После выгрузки наноалмазов и загрузки следующей партии материалов и взрывного заряда, взрывная камера вновь готова к работе. Цикл обработки повторяется.

Конструкция камеры, обеспеченная надежным корпусом, содержащим силовые элементы, позволяет производить многократные подрывы без нарушения связей, увеличивая срок ее службы и улучшая эксплуатационные качества.

Использование предлагаемого технического решения позволило повысить надежность и увеличить срок службы взрывной камеры в ре-

зультате получения более благоприятных условий работы элементов и повышения прочности бетона силового элемента.

А также появилась возможность регулирования допусков, повышающих прочность бетона силового элемента.

Заявленное решение позволяет промышленными методами получать взрывные камеры нового поколения, для получения новых, перспективных, наноматериалов и изделий, например, взрывные камеры для промышленного производства детонационных алмазов, получения сверхтвердых синтетических веществ, ультрадисперсных алмазов.

Библиографический список

1. Авторское свидетельство № 875706 А1 СССР, МПК В21D 26/06. Камера для взрывной обработки металлов : № 2682474 : заявл. 09.11.1978 : опубл. 07.05.1984 / Ю. Г. Кузнецов, В. В. Адищев, О. И. Стояновский [и др.] ; заявитель СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ГИДРОИМПУЛЬСНОЙ ТЕХНИКИ СО АН СССР. – EDN XRNIPT.
2. Патент № 2327515 С1 Российская Федерация, МПК В01J 3/08, В21D 26/06, В82В 3/00. Взрывная камера для синтеза детонационных наноалмазов : № 2006144936/15 : заявл. 19.12.2006 : опубл. 27.06.2008 / В. В. Даниленко, Е. В. Даниленко. – EDN ZJFLXN.
3. Патент на полезную модель № 168925 U1 Российская Федерация, МПК В21D 26/06. Взрывная камера : № 2016103420 : заявл. 02.02.2016 : опубл. 28.02.2017 / С. М. Анпилов, В. Г. Мурашкин, Г. В. Мурашкин [и др.]. – EDN RVUOIO.

УДК 624 : 691

ГРНТИ: 67.09 Строительство и архитектура

СПОСОБ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

© Автор, 2025
SPIN: 7654-6141

ПАВЛИК Андрей Владимирович
к.т.н., доцент кафедры
*Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (СИБСТРИН)*
(Россия, Новосибирск, e-mail: a.pavlik@sibstrin.ru)

Аннотация. Изобретение относится к области строительства, а именно к способу реконструкции здания и сооружения. Технический результат изобретения заключается в обеспечении соответствия реконструируемого объекта действующим нормам и нормативно установленному пределу огнестойкости каждого нового поэтажного перекрытия здания. Способ реконструкции включает поэтажную разборку межэтажных перекрытий и перегородок, удаление из зоны разборки демонтированных строительных конструкций с поочередным формованием новых поэтажных перекрытий и внутренних перегородок с использованием опалубки, которую собирают из отдельных элементов в опалубочное полотно с образованием пустот и кессонов для заполнения бетонной смесью. Новые перекрытия монтируют снизу вверх и выполняют монолитными и сталежелезобетонными с расчетными степенью огнестойкости и пределом огнестойкости, при этом несъемную опалубку снабжают огнезащитной панелью и/или листовым огнезащитным материалом.

Ключевые слова: строительные конструкции; патент; реконструкция зданий и сооружений; ЛСТК; способ реконструкции

Изобретение относится к области строительства, а именно, к способам реконструкции морально и физически устаревших зданий и сооружений, и может быть использовано при проведении комплекса взаимосвязанных строительных работ, включающих в себя полную реконструкцию объекта, его дальнейшую адаптацию к новым потребностям в плоть до изменения функционального назначения, а именно, проведение реновации объектов капитального строительства, в том числе междуэтажных перекрытий и покрытий, а также при возведении многоэтажных жилых и общественных зданий, в том числе при осуществлении их капитального ремонта, связанного с заменой старого перекрытия и созданием нового облегченного и обязательно огнезащитного перекрытия.

Известен способ реконструкции зданий и сооружений по патенту Российской Федерации № 2092668 [1], который предусматривает де-

монтаж крыши, внутренних перегородок и инженерных систем одновременно с возведением по наружному периметру дополнительной несущей конструкции на предварительно выполненных фундаментах, в качестве которой используют опорно-стержневой пространственный каркас из отдельных модулей. Каркас монтируют с зазором относительно существующих стен и по мере его возведения выполняют перекрытия в зазорах, совмещая их с существующими перекрытиями посредством деформационных швов. Перекрытия надстраиваемой части здания выполняют в виде сплошного жесткого диска после возведения наружного ограждения на поверхности каркаса.

Существенным недостатком этого способа является низкая производительность и высокая трудоемкость монтажа новых конструкций, обусловленные значительным количеством типов конструктивных деталей, используемых при реконструкции. Незначительные возможности перепланировок помещений с увеличением площади и не проработан вопрос увеличения огнезащиты новых возводимых конструкций, выполненных из тяжелых металлоконструкций и бетона.

Известен способ реконструкции крупнопанельного жилого дома по патенту Российской Федерации № 2121554 [2], который заключается в сохранении на период ведения строительно-монтажных работ существующего кровельного покрытия и передаче сосредоточенной нагрузки от надстраиваемых этажей на стены, распределяя ее через сохраняемые парапетные блоки и продольную кровельную железобетонную балку по средней оси. Металлические стойки рамы закрепляют к сохраняемым элементам кровли через пропущенные в них анкерные болты. Металлические стойки связывают в жесткий рамный каркас монолитными перекрытиями надстраиваемых этажей и кровельным покрытием. Стены выполняют самонесущими, опирая их на монолитные перекрытия надстраиваемых этажей. Кровельные покрытия существующего здания разбирают перед началом отделочных работ, благодаря чему возможна реконструкция без расселения нижележащих этажей.

Однако, этот способ требует предварительной разборки кровли, выполнения основных строительных работ в сухое время года и создания дополнительных свайных фундаментов под пилоны надстраиваемых этажей и выполнения пилонов на всю его высоту.

Известен способ реконструкции и надстройки здания по патенту Российской Федерации № 2046908 [3], включающий поэтапный демонтаж кровли и несущих элементов покрытия, проведение монтажно-восстановительных работ. При демонтаже несущих элементов покрытия сначала освобождают несущие стены от покрытия в местах сопряжения

их с несущими элементами надстройки, в качестве которых используют легкие металлические конструкции, причем эти работы осуществляют не менее чем в двухдневный промежуток времени, характеризующийся в соответствии с метеопрогнозом отсутствием интенсивных атмосферных осадков, после чего монтируют новое покрытие, удаляют оставшиеся части старого покрытия и производят отделку и благоустройство помещений. За пределами несущей стены здания устанавливают дополнительные несущие металлические конструкции с элементами покрытия и ограждения для образования дополнительного объема в виде помещений, балконов или лоджий, а со стороны фасада, по крайней мере, часть надстройки устанавливают с наклоном в сторону оси здания.

Поскольку реконструкцию требуется провести невысокого здания в центральной части города в условиях «зажатости» здания соседними постройками и невозможности временного использования площади перед главным фасадом здания для осуществления монтажных работ, увеличение полезной площади помещений может быть только за счет надстройки этажей, где и возможны улучшенные планировки помещений. Кроме того, все те же условия «зажатости» реконструируемого здания не позволяют ускорить процесс реконструкции за счет одновременного применения различных технологических приемов.

Известен способ реконструкции зданий и сооружений по патенту Российской Федерации №1229291 [4], принятый заявителем за прототип. Осуществляют способ путем поэтажной сверху вниз разборки демонтируемых: межэтажных перекрытий, внутренних стен и перегородок, удаления из зоны разборки строительных конструкций, размещения на уровне верхнего этажа платформы с опалубкой, формирования нового монолитного перекрытия верхнего этажа с включением в его конструкцию оставляемых балок, поэтажного и поэтапного опускания сверху вниз платформы с опалубкой и поочередного формирования нижерасположенных новых перекрытий. Одновременно с формированием перекрытия вышерасположенного этажа осуществляют формирование стен нижерасположенного этажа с помощью двухъярусной платформы, верхний ярус которой выполнен в виде опалубки с вертикальными щитами, а нижний ярус предназначен для подвески и размещения оборудования для одновременной с бетонированием разборки и удаления демонтируемых строительных элементов, а после изготовления перекрытия платформу с опалубкой складывают и пропускают между оставшимися балками нижерасположенного перекрытия и вновь раскладывают, повторяя цикл по числу этажей сверху вниз.

Однако, поэтажное сверху вниз формирование нового монолитного перекрытия создает некоторые неудобства и, основное, не безопасно

для рабочих, ведущих демонтаж межэтажных перекрытий, внутренних стен и перегородок нижерасположенного этажа, находясь под платформой с опалубкой. А опалубка, используемая при формировании перекрытия, стационарно закреплена на платформе и должна вместе с ней перемещаться, образуя перекрытие одной конфигурации. Необходимо иметь типовой набор опалубок для создания нестандартных планировок помещений. В способе не решен вопрос тепло-, звукоизоляции, и совсем не затронута огнезащита вновь возводимых поэтажных перекрытий, внутренних стен и перегородок.

Технической проблемой при осуществлении реконструкции морально и физически устаревшего жилого фонда, а также социально-бытовых и некоторых производственных зданий, является обеспечение реконструкции перекрытий и покрытий, увеличение полезной площади помещений при сохранении, в некоторых случаях, возможности полноценного функционирования существующих помещений в период реконструкции в условиях «зажатости» здания соседними постройками, а также изменение и улучшение архитектурного облика домов, увеличение номенклатуры помещений, входящих в здание: магазины, гаражи, хранилища для колясок, и т.п., при повышении эффективности реконструкции зданий и сооружений, сокращение сроков реконструкции, повышении производительности труда и обеспечение соответствия реконструируемого объекта действующим нормам и правилам, в том числе по пожарной безопасности.

Техническая проблема решается тем, что в предлагаемом решении [5] способ реконструкции зданий и сооружений путем поэтажной сверху вниз разборки демонтируемых межэтажных перекрытий и перегородок, удаления из зоны разборки строительных демонтированных конструкций и материалов с поочередным формированием новых поэтажных перекрытий и внутренних перегородок с использованием опалубки, для формирования новых поэтажных перекрытий и внутренних перегородок используют несъемную опалубку, которую собирают из отдельных элементов в опалубочное полотно с образованием пустот и кессонов для заполнения бетонной смесью, а новые поэтажные перекрытия монтируют снизу вверх и выполняют монолитными и сталежелезобетонными с расчетными степенью огнестойкости и пределом огнестойкости, рассчитанными на этапе проектирования перекрытия, при этом несъемную опалубку снабжают огнезащитной панелью и/или листовым огнезащитным материалом.

Кроме того, в каждом кессоне несъемной опалубки размещают арматурный каркас и впоследствии заполняют кессоны и полученное опалубочное полотно несъемной опалубки легкой бетонной смесью до

проектной толщины нового поэтажного перекрытия, а в образованных несъемной опалубкой пустотах размещают огнезащитный материал.

Кроме того, огнезащитную панель выполняют в виде теплоизоляционной сэндвич-панели, которую прикрепляют снизу к собранному опалубочному полотну, а наружную поверхность теплоизоляционной сэндвич-панели выполняют из высокопрочных легированных и/или нержавеющей сталей.

Технический результат, достигаемый от использования предлагаемого решения, заключается в том, что оно позволяет расширить возможности архитектурного разнообразия зданий существующих типовых домов массовой застройки, увеличить полезную площадь домов, количество и качество помещений в них, расширить возможности перепланировки помещений, существенно улучшить квартирные планировки с увеличением их площади и повысить комфортность и безопасность проживания за счет обеспечения соответствия реконструируемого объекта действующим нормам и правилам, а также нормативно установленного предела огнестойкости каждого нового поэтажного перекрытия и покрытия.

Кроме того, предлагаемое решение позволяет значительно ускорить процесс реконструкции, как за счет одновременности различных технологических приемов, так и в результате применения промышленных, быстромонтируемых элементов-модулей, снижающих трудоемкость монтажа. При этом повышается производительность труда за счет исключения работ по перестановке опалубок, их разборки и сборки.

Заявленный способ предлагает проводить реконструкцию зданий и сооружений, которая означает коренное переустройство, перестройку чего-либо с целью улучшения, усовершенствования, восстановления первоначального облика. В архитектуре – это перестройка города, здания и т.д. вызванная новыми требованиями [6].

Последнее время все чаще говорят не просто о реконструкции зданий и сооружений, а говорят о реновации, т.е. о проектах комплексного развития территорий. Реновация жилья - не просто снос ветхого жилого фонда, но и расселение его жильцов в новые монолитные и панельные дома, новые квартиры с качественным ремонтом комфорт-класса.

Что такое реновация? «Реновация – совокупность мероприятий, направленных на обновление среды жизнедеятельности и создание благоприятных условий проживания граждан и благоустройства территорий». А «реновация здания - это комплекс взаимосвязанных строительных работ, включающих в себя полную реконструкцию объекта, его дальнейшую адаптацию к новым потребностям, изменение функционального назначения» [7].

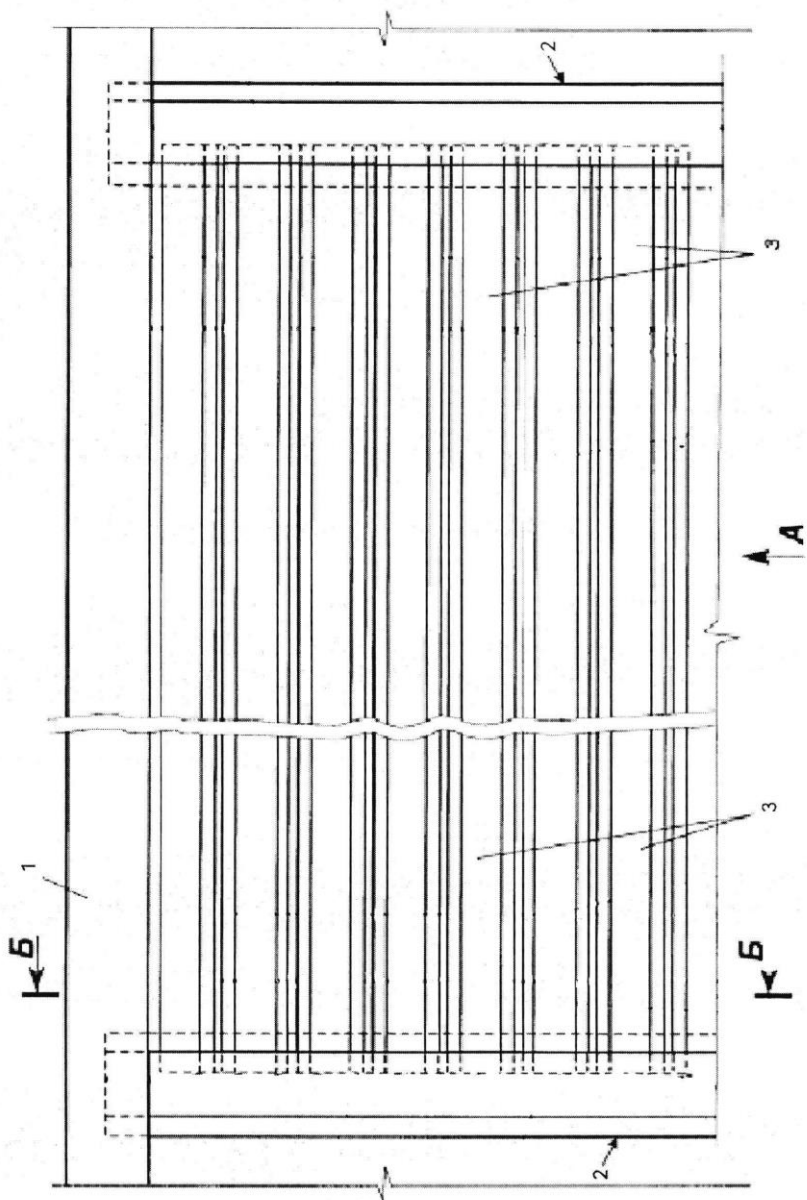


Рисунок 20. Фиг. 1 - общий вид взаимного расположения несущих опор, опирающихся на несущую стену, и опалубочного полотна несъемной опалубки, размещенного на несущих опорах (вид сверху), где: 1 - несущие стены и/или колонны, 2 - несущие опоры, 3 - несъемная опалубка

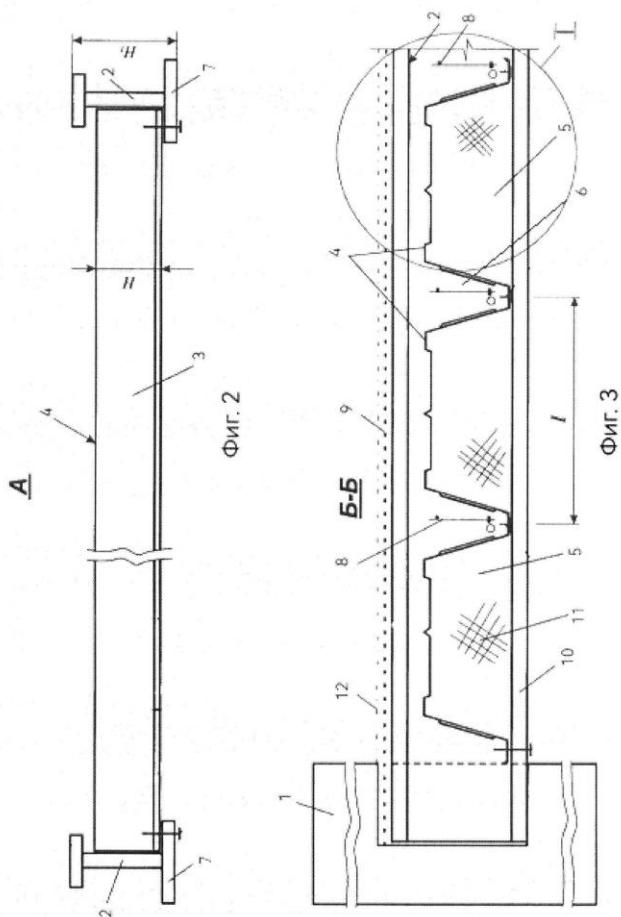
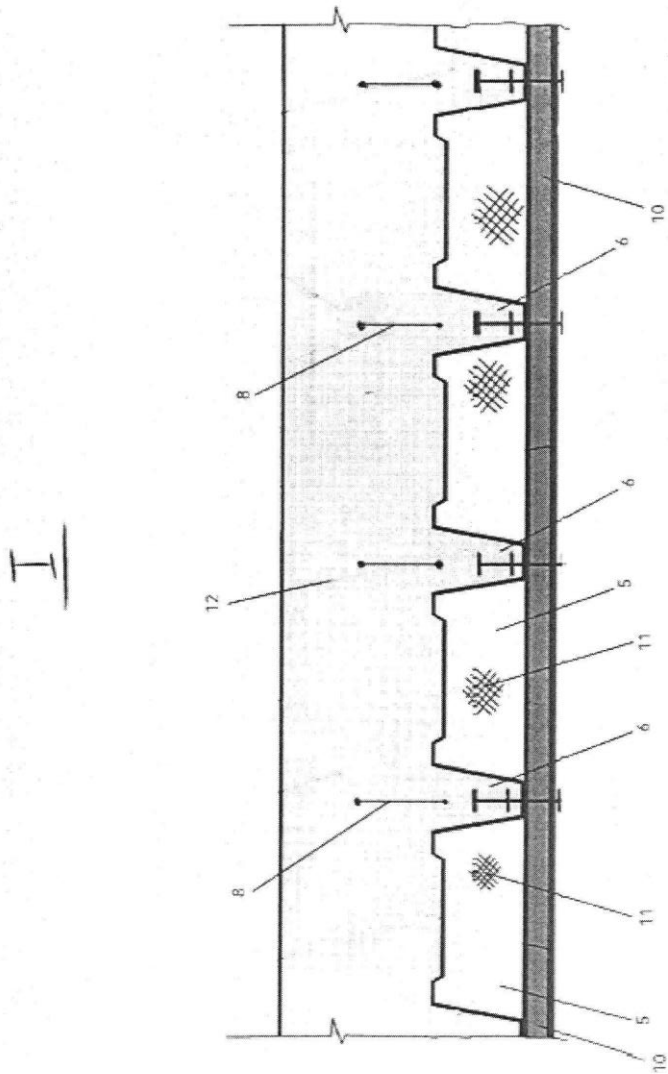


Рисунок 21. Фиг. 2 - вид А на фиг. 1, опалубочное полотно несъемной опалубки, размещенное на несущих опорах (вид сбоку), где: 2 – несущие опоры, 3 – несъемная опалубка, 4 – отдельные опалубочные элементы, 7 – нижние полки несущих опор; Фиг. 3 - сечение Б-Б на фиг. 1, изображены отдельные элементы, собранные в опалубочное полотно несъемной опалубки перед бетонированием с арматурными каркасами и арматурной сеткой, огнезащитной панелью, прикрепленной снизу к собранному опалубочному полотну несъемной опалубки, и огнезащитным материалом, размещенным в образованных несъемной опалубкой пустотах, где: 1 – несущие стены и/или колонны; 2 – несущие опоры; 4 – отдельные опалубочные элементы, 5 – пустоты, 6 – кессоны, 8 – арматурные каркасы, 9 – арматурная сетка,

10 - огнезащитную панель и/или листовой огнезащитный материал,
 11 - огнезащитный материал малой плотности, 12 - легкая бетонная смесь



Фиг. 4

Рисунок 22. Фиг. 4 - узел I на фиг. 3, изображен фрагмент нового поэтажного перекрытия, в котором кессоны и полученное опалубочное полотно несъемной опалубки заполнены легкой бетонной смесью до проектной толщины нового поэтажного перекрытия, а в образованных несъемной опалубкой пустотах размещен огнезащитный материал, где: 5 - пустоты, 6 - кессоны, 8 - арматурные каркасы, 10 - огнезащитную панель

и/или листовой огнезащитный материал, 11 - огнезащитный материал малой плотности, 12 – легкая бетонная смесь

Предложенный способ реконструкции зданий и сооружений [5] осуществляют следующим образом.

Реконструкцию начинают с демонтажа крыши-покрытия, внутренних перегородок и инженерных сетей с последующим их удалением, делают это путем поэтажной сверху вниз разборки демонтируемых межэтажных перекрытий, преимущественно деревянных, и перегородок, удаления из зоны разборки строительных конструкций и материалов, а также строительного мусора, с последующим поочередным формированием новых поэтажных перекрытий и внутренних перегородок с использованием опалубки, для чего оставляют, не разрушая, еще крепкие несущие стены.

После демонтажа старых конструкций здания, приступают к возведению новых поэтажных перекрытий, внутренних стен и перегородок, для чего используют стальную несъемную опалубку, в отличие от прототипа, где применяют двухъярусную платформу, верхний ярус которой выполнен в виде переставляемой съемной опалубки с вертикальными Щитами. Несъемную опалубку собирают из отдельных элементов в опалубочное полотно с возможностью образования пустот и кессонов для заполнения бетонной смесью. А новые поэтажные перекрытия монтируют, в отличие от прототипа, снизу вверх и выполняют монолитными и сталежелезобетонными с расчетными степенью огнестойкости и пределом огнестойкости, рассчитанными на этапе проектирования.

Стальная несъемная опалубка выполнена с возможностью осуществления функции огнезащиты и спроектирована в виде набора отдельных опалубочных элементов, каждый из которых выполнен в сечении в виде незамкнутой трапеции с верхним и нижним основаниями (фиг. 5). Огнезащитная функция несъемной опалубки заключается в том, что ее отдельные опалубочные элементы изготавливают из оцинкованной или нержавеющей стали способом холодной штамповки или проката.

Кроме того, несъемную опалубку снабжают листовым огнезащитным материалом и/или огнезащитной панелью, которую выполняют в виде теплоизоляционной сэндвич-панели, которую прикрепляют снизу к собранному опалубочному полотну, а наружную поверхность теплоизоляционной сэндвич-панели выполняют из высокопрочных легированных и/или нержавеющей сталей.

Возводят новое поэтажное перекрытие следующим образом.

Пример. На несущие стены 1 и/или колонны с и/или прогонами с заданным шагом, определенным величиной пролета, устанавливают несущие опоры 2, а затем в пространство между несущими опорами 2, на их нижние полки, укладывают стальную несъемную опалубку 3 по всей длине каждой несущей опоры 2 до стены 1 и закрепляют ее на стене 1 и нижней полке каждой несущей опоры 2, собирая ее в опалубочное полотно. А именно, набор полотна несъемной опалубки 3 осуществляют укладкой и стыковкой между собой отдельных опалубочных элементов 4, которые, уже в собранном виде в виде опалубочного полотна, образовали пустоты 5 и кессоны 6. Причём пустоты 5 и кессоны 6 своей геометрической конфигурацией создают объём, предназначенный для заполнения бетонной смесью и формообразования, тем самым, возводимого нового перекрытия.

После размещения на несущих опорах 2 и закрепления отдельных опалубочных элементов 4 на нижних полках 7 несущих опор 2, получают опалубочное полотно несъемной опалубки 3, в каждом кессоне 6 которого затем устанавливают арматурные каркасы 8, а сверху на арматурные каркасы 8 укладывают арматурную сетку 9.

До начала бетонирования перекрытия к собранному опалубочному полотну несъемной опалубки 3 снизу к кессонам 6 прикрепляют огнезащитную панель 10 и/или листовой огнезащитный материал посредством металлического крепежного элемента. Одновременно с этим в образованные несъемной опалубкой 3 пустоты 5 укладывают огнезащитный материал 11 малой плотности.

После этого полученную собранную конструкцию: кессоны 6 и опалубочное полотно несъемной опалубки 3 заливают лёгкой бетонной смесью 12 до проектной толщины нового поэтажного перекрытия.

По достижении бетоном разопалубочной прочности получают готовое новое поэтажное перекрытие.

Использование предлагаемого технического решения позволяет расширить возможности архитектурного разнообразия зданий существующих типовых домов массовой застройки, увеличить полезную площадь домов, количество и качество помещений в них, расширить возможности перепланировки помещений, существенно улучшить квартирные планировки с увеличением их площади и повысить комфортность и безопасность проживания за счёт обеспечения соответствия реконструируемого объекта действующим нормам и правилам, а также нормативно установленного предела огнестойкости каждого нового поэтажного перекрытия и покрытия.

Кроме того, предлагаемое решение позволяет значительно ускорить процесс реконструкции как за счёт одновременности различных технологических приёмов, так и в результате применения промышленных, быстромонтируемых элементов-модулей, снижающих трудоёмкость монтажа. При этом повышается производительность труда за счёт исключения работы по перестановке опалубок, их разборки и сборки.

Библиографический список

1. Патент № 2092668 С1 Российская Федерация, МПК Е04G 23/00. способ реконструкции зданий и сооружений : № 96124356/03 : заявл. 26.12.1996 : опубл. 10.10.1997 / С. И. Черкасов, П. П. Провоторов, О. М. Горячев [и др.] ; заявитель Закрытое акционерное общество научно-производственное предприятие "Тема". – EDN FXWXPС.
2. Патент № 2121554 С1 Российская Федерация, МПК Е04G 23/00. способ реконструкции крупнопанельного жилого дома : № 97115632/03 : заявл. 16.09.1997 : опубл. 10.11.1998 / В. М. Мовчанюк, Р. А. Гершанок. – EDN TVWIJJ.
3. Патент № 2046908 С1 Российская Федерация, МПК Е04G 23/00. Способ реконструкции и надстройки здания : № 93030418/33 : заявл. 25.06.1993 : опубл. 27.10.1995 / А. М. Чистяков, В. Н. Селиванов. – EDN ZPPPВZ.
4. Авторское свидетельство № 1229291 А1 СССР, МПК Е04G 23/00. Способ реконструкции зданий и сооружений : № 3732715 : заявл. 27.04.1984 : опубл. 07.05.1986 / А. З. Пружинин, Ф. З. Кузахметов, В. Г. Полторацкий ; заявитель ХОЗРАСЧЕТНОЕ НАУЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ МИНВУЗА РСФСР, МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ РАДИОТЕХНИКИ, ЭЛЕКТРИКИ И АВТОМАТИКИ, РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ТРЕСТ ДЗЕРЖИНСКОГО РАЙОНА Г.МОСКВЫ. – EDN KXXSQW.
5. Патент № 2820548 С1 Российская Федерация, МПК Е04G 23/00. Способ реконструкции зданий и сооружений : № 2023123146 : заявл. 05.09.2023 : опубл. 05.06.2024 / С. М. Анпилов, В. В. Бондарь, В. Т. Ерофеев [и др.]. – EDN WGNQBR.
6. Малая советская энциклопедия. 7: Первомайск-Рубе / Глав. ред. Б. А. Введенский. — 3-е изд.. — Москва : Большая советская энциклопедия, 1959. — 1260 столб.
7. Римшин, В. И. Большой строительный словарь / В. И. Римшин, Е. С. Кецко, П. С. Трунтов ; Российская академия архитектуры и строительных наук. Том 2. – Москва : Издательский дом АСВ, 2022. – 626 с. – EDN FSAMPR.

УДК 624 : 691

ГРНТИ: 67.09 Строительство и архитектура

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

© Автор, 2025
SPIN: 3971-7691

СОРОЧАЙКИН Андрей Никонович

д.ф.н., эксперт

АНО ИССТЭ

(Россия, Тольятти, e-mail: expert763@mail.ru)

Аннотация. Изобретение относится к области строительства, а именно к сталежелезобетонному строительному элементу. Технический результат изобретения заключается в повышении огнестойкости элемента. Строительный элемент содержит формообразователь, размещенные в нем арматурные каркасы и арматурные сетки, тепло-звукоизоляцию, элементы огнезащиты, бетонную смесь, залитую в формообразователь, ограничивающий габариты строительного элемента и его форму. Строительный элемент, установленный на несущей конструкции опор, выполнен сталежелезобетонным с расчетными степенью огнестойкости и пределом огнестойкости, рассчитанными на этапе проектирования строительного элемента. Формообразователь выполнен из стали, несъемным, а один из элементов огнезащиты выполнен в виде дополнительной огнезащитной панели со степенью огнестойкости не менее REI 60.

Ключевые слова: патент; строительный элемент; сталежелезобетонная конструкция; огнестойкость; АСТК

Изобретение относится к области строительства, а именно к разработке строительных элементов строительных конструкций и обеспечения им пожарной безопасности на этапе проектирования, придавая им расчетную степень огнестойкости и предел огнестойкости, и может быть использовано при создании строительных конструкций, в том числе несущих, преимущественно в периоды строительства и реконструкции, а также во время проведения комплекса взаимосвязанных строительных работ, включающих в себя полную реконструкцию объекта, его дальнейшую адаптацию к новым потребностям вплоть до изменения функционального назначения, а именно проведение реновации объектов капитального строительства, в том числе междуэтажных перекрытий и покрытий.

Известен строительный элемент по патенту Российской Федерации № 2462563 [1], который выполнен в виде блока для образования поверхности и/или поверхности потолка с возможностью опирания на разнесенные одна от другой несущие балки, включенные в состав несущей конструкции или конструкции каркаса. Каркас выполнен из металла и со

своими выделенными металлическими частями каркаса выполнен с возможностью окружения плиты. Плита выполнена из бетонного материала. Противоположные металлические части каркаса, выделенные в металлический каркас, выполнены с возможностью образования неподвижной опоры для ряда металлических профилей. Бетонная плита выполнена с возможностью фиксирования давлением и/или фиксирующим средством. Между двумя частями каркаса расположены профили для образования между ними секций элемента.

Более конкретно, данное техническое решение относится к готовому сборному элементу перекрытия, включающему в свой состав верхнюю плиту пола с конструкцией или рабочей поверхностью из бетона и предпочтительно с установленным примыкающим снизу слоем звукоизоляции и/или теплоизоляции, например изоляционным матом, а противоположная бетонная секция, которой снабжен данный строительный элемент, расположена между сориентированными примыкающими звукоизоляционными и теплоизоляционными матами.

Однако, описанный строительный элемент не обладает простой и экономичной конструкцией, при разработке которого наблюдаются затруднения создания заданных условий для огнезащиты, необходимых для установления контролируемых показателей по пожарной безопасности.

Известен строительный элемент: панель и плита, выполненные с возможностью образовывать пол или стену по патенту Российской Федерации № 2788371 [2], принятый заявителем за прототип. Панель содержит несколько балок, имеющих арматурные каркасы и арматурные сетки, прикрепленные к основанию, выполненному из затвердевающего материала - бетонной смеси. Панель содержит опору, выполненную в виде единого элемента, имеющую несколько опалубочных частей формообразователя, выступающих из поверхности. Опалубочные части формообразователя образуют приемники для приема балок и имеют дно, которое образовано поверхностью. Каждая балка расположена в соответствующем приемнике, причем основание балки прикреплено ко дну приемника.

Одной из задач, поставленных при создании панелей и плит, используемых для монтажа пола и стен, является обеспечение средства для образования огнестойких полов.

Опора может быть выполнена из затвердевающего опорного материала, в который погружены деревянные части. Такая панель обеспечивает высокую огнестойкость, поскольку она защищает балки и предотвращает их расширение в случае пожара. Затвердевающий закрепляющий материал каждой балки может быть бетоном, состав которого идентичен составу бетона, покрывающего опалубочные части и приемники.

Деревянные части могут иметь разные размеры. Затвердевающая опора может быть связующим материалом, таким как цемент, и в этом случае опора выполняется из деревобетона. Деревобетонный материал обеспечивает настилу пола свойство увеличенной огнестойкости. Дополнительно, связующий материал покрывает деревянные части и защищает их от огня.

Дополнительно свойство огнестойкости настила пола улучшается вследствие того факта, что, когда огонь находится в контакте с контактной поверхностью опоры, противоположной обеспечивающей поверхности, огонь не находится в прямом контакте с балками. Такая опора, таким образом, ограничивает распространение тепла в случае пожара. Кроме того, опора, выполненная из деревобетонного материала, защищает балки от избыточного расширения, которое может происходить в случае пожара.

Однако, строительный элемент выполнен с использованием неконтролируемых показателей по пожарной безопасности, которые не гарантируют расчетного времени сопротивления в условиях пожара, а содержание деревянных частей в деревобетонном материале настила пола все же не увеличивает огнестойкость, а скорее ослабляет ее.

Технической проблемой создания строительного элемента, обладающего расчетной степенью огнестойкости и расчетным пределом огнестойкости, является необходимость обеспечения нормативных показателей по пожарной безопасности производимого строительного элемента в части ее гарантированного времени сопротивления в условиях пожара, в определении требуемого для эксплуатационных показателей предела огнестойкости строительного элемента с применением несъемной металлической опалубки, но не менее REI 60 (1-я степень огнестойкости более 60 минут. Таблица 21) [3].

Техническая проблема решается тем, что в предлагаемом решении [4] строительный элемент, содержащий формообразователь, размещенные в нем арматурные каркасы и арматурные сетки, тепло-звукоизоляция и элементы огнезащиты, бетонную смесь, залитую в формообразователь, ограничивающий габариты строительного элемента и его форму и выполненный с возможностью установки на несущей конструкции опор, выполнен сталежелезобетонным с расчетными степенью огнестойкости и пределом огнестойкости, рассчитанными на этапе проектирования строительного элемента, формообразователь которого выполнен из стали и выполнен несъемным, а один из элементов огнезащиты выполнен в виде дополнительной огнезащитной панели со степенью огнестойкости не менее REI 60.

Кроме того, несъемный формообразователь из стали выполнен в виде набора отдельных опалубочных элементов с возможностью осуществления функции огнезащиты, каждый из которых выполнен в сечении в виде незамкнутой трапеции с верхним и нижним основаниями.

Кроме того, каждый несъемный опалубочный элемент формообразователя выполнен из двух частей: большой и малой, которые соединены внахлест, причем в собранном виде малую часть опалубочного элемента элемента формообразователя поочередно размещают то справа, то слева, соответственно, у правой или левой несущей конструкции опоры.

Кроме того, дополнительная огнезащитная панель выполнена в виде теплоизоляционной сэндвич-панели, причем наружная поверхность теплоизоляционной сэндвич-панели выполнена из высокопрочных легированных и/или нержавеющей сталей.

Б-Б

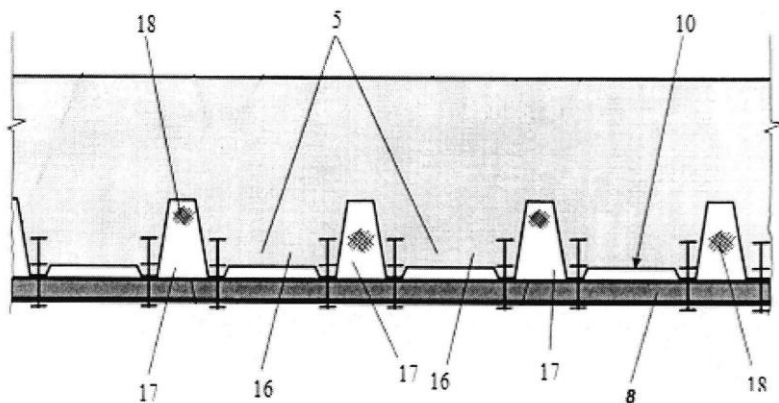


Рисунок 23. Сечение Б-Б на фиг. 1, где отдельные опалубочные элементы формообразователя установлены на замкнутом основании [4], где: 8 – дополнительная огнезащитная панель, 10 – верхнее основание незамкнутой трапеции, 16 – большие кессоны, 17 – малые кессоны, 18 – утеплитель

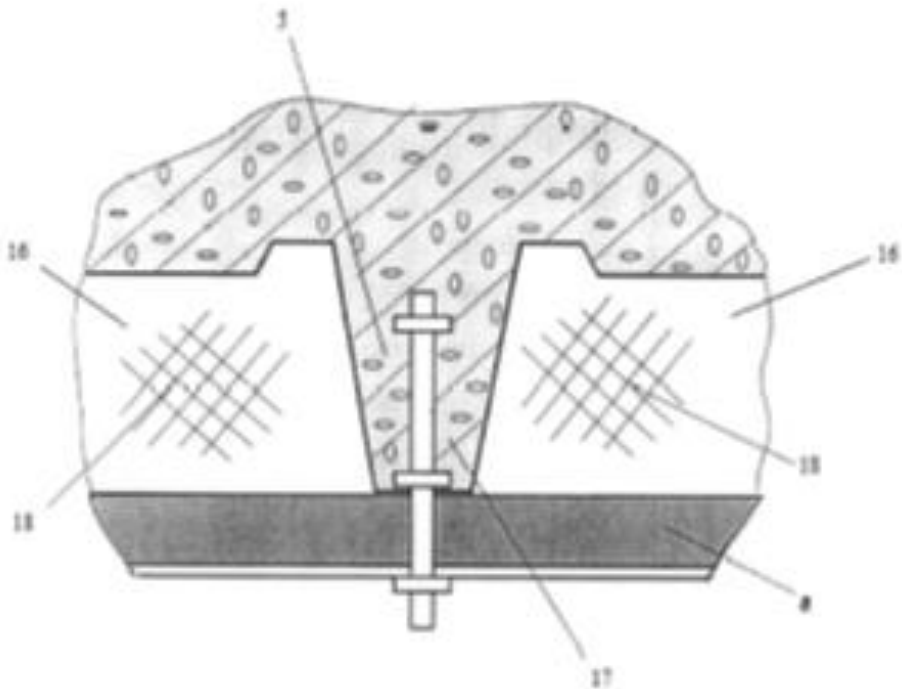


Рисунок 2. Узел 1 на фиг. 5, пример размещения в больших кессонах утеплителя и заполнения бетонной смесью малых кессонов, а также крепление дополнительной огнезащитной панели к отдельным опалубочным элементам формообразователя [4], где: 5 – бетонная смесь, 8 – дополнительная огнезащитная панель, 10 – верхнее основание незамкнутой трапеции, 16 – большие кессоны, 17 – малые кессоны, 18 – утеплитель

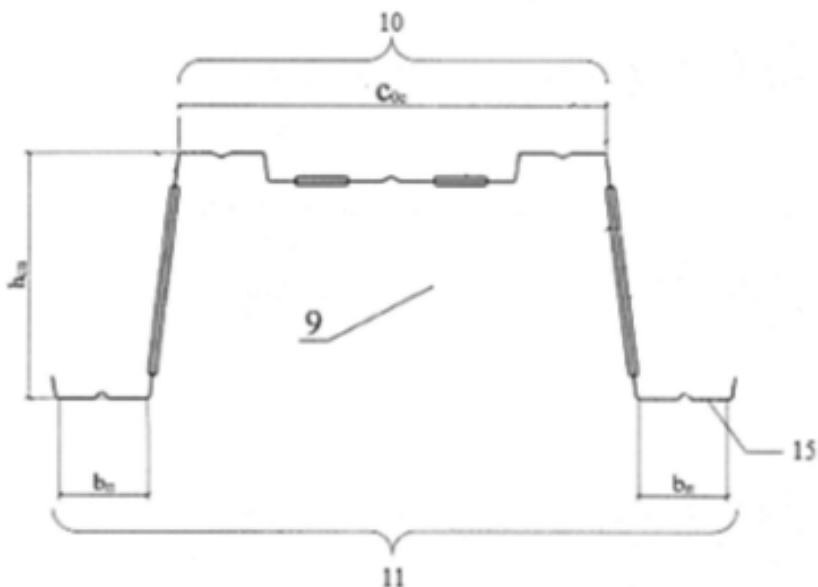


Рисунок 3. Поперечное сечение отдельного опалубочного элемента формователя [4], где: 9 – отдельный опалубочный элемент, 10 – верхнее основание незамкнутой трапеции, 11 – нижнее основание незамкнутой трапеции, 15 – отбортовка

Технический результат, достигаемый от использования предлагаемого решения, заключается в том, что оно исключает натурное огневое испытание существующего строительного элемента и установление контролируемых показателей по степени огнестойкости и пределу огнестойкости элемента за счет использования аналитических расчетов, предварительно проводимых на этапе проектирования несущего строительного элемента, что значительно повышает достоверность неразрушающего теплового испытания и позволяет разработать конструкцию строительного элемента с использованием в качестве несъемного формователя набор отдельных опалубочных элементов в зависимости от конструктивных параметров составных частей строительного элемента по признаку потери несущей способности.

Для описания конкретной строительной конструкции заявитель предлагает заявляемый строительный элемент использовать в качестве, например, монолитного сталежелезобетонного перекрытия.

Степень огнестойкости и предел огнестойкости монолитной сталежелезобетонной плиты перекрытия определяют предварительно на

этапе его проектирования, поэтому на этом этапе проектирования задают параметры и требования к проектируемой монолитной сталежелезобетонной плите перекрытия, влияющие на ее степень огнестойкости и предел огнестойкости по критерию потери несущей способности.

А именно, на этапе проектирования рассчитывают возможные эксплуатационные нагрузки, которые воздействуют на проектируемую плиту перекрытия, одновременно рассматривают возможные действия теплового удара и схемы нагрева проектируемой плиты перекрытия в условиях пожара, а также расчетным путем устанавливают термическую прочность стального несъемного формообразователя, максимальную температуру нагрева и время нагрева поверхности проектируемой плиты перекрытия и стального несъемного формообразователя.

В соответствии с техническим заданием, технологическим и эксплуатационным назначением конструкции монолитной сталежелезобетонной плиты перекрытия объекта, в том числе по огнестойкости, проводят теоретические (аналитические) тепловые расчеты монолитного сталежелезобетонного перекрытия здания с использованием комплекса единичных показателей составных элементов перекрытия, выполненного в несъемном формообразователе, затем устанавливают на соответствие нормативным требованиям степень огнестойкости исследуемого перекрытия для конкретного здания и сооружения посредством защитного слоя бетона и диаметра стержневой рабочей арматуры перекрытия.

Это значительно повышает достоверность неразрушающего теплового испытания и позволяет разработать конструкцию строительного элемента с использованием в качестве несъемного формообразователя набор отдельных опалубочных элементов в зависимости от конструктивных параметров составных частей строительного элемента по признаку потери несущей способности.

Применение математического описания процесса сопротивления монолитного сталежелезобетонного перекрытия здания воздействию высокой температуры ($400-1200^{\circ}\text{C}$) и использование построения аналитических выражений (1)-(6) повышает точность и достоверность определения предела огнестойкости по признаку потери несущей способности ($t_{\text{пр}}$, мин).

В математическом описании процесса сопротивления сталежелезобетонного перекрытия термосиловому воздействию учтены отличительные особенности конструктивного решения: учтены особенности сопротивления монолитного сталежелезобетонного перекрытия термическому и силовому воздействию в условиях пожара, учтено наличие стального настила силового в качестве дополнительной огнезащиты монолит-

ного железобетонного перекрытия; учтено влияние неразрезности перекрытия на несущую способность его в условиях пожара; учтены особенности принципиальной схемы расчета монолитного сталежелезобетонного перекрытия на огнестойкость по методу предельного равновесия; учет конструктивных особенностей повышает расчетные пределы огнестойкости монолитного сталежелезобетонного перекрытия по сравнению с балочными перекрытиями в 1,5-2,5 раза.

Использование предлагаемого технического решения позволило исключить натурные огневые испытания существующего строительного элемента и установить контролируемые показатели по степени огнестойкости и пределу огнестойкости за счет использования аналитических расчетов, предварительно проводимых на этапе проектирования несущего строительного элемента, что значительно повышает достоверность неразрушающего теплового испытания и позволяет разработать конструкцию строительного элемента с использованием в качестве несъемного формообразователя набор отдельных опалубочных элементов в зависимости от конструктивных параметров составных частей строительного элемента по признаку потери несущей способности.

Кроме того, предлагаемое решение устанавливает фактическое соответствие несущей способности, степени огнестойкости и предела огнестойкости монолитного сталежелезобетонного перекрытия нормативным требованиям для конкретного здания и сооружения неразрушающими методами контроля с использованием аналитических уравнений. Неразрушающие испытания снижают финансовые затраты и трудоемкость.

Библиографический список

1. Патент № 2462563 С2 Российская Федерация, МПК Е04В 5/02. элемент перекрытия : № 2009135055/03 : заявл. 20.02.2008 : опубли. 27.09.2012 / Х. Б. Клерси. – EDN HBFDOV.
2. Патент № 2788371 С2 Российская Федерация, МПК Е04В 5/04. Панель и плита, выполненные с возможностью образовывать пол или стену, и способы изготовления таких панелей и плит : № 2021103642 : заявл. 17.07.2019 : опубли. 18.01.2023 / Ф. Коше, Р. Николе ; заявитель КАРБОН КЭПЧЕР БИЛДИНГЗ ГРИНТЕК. – EDN IGZGLP.
3. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ (последняя редакция). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/
4. Патент № 2811556 С1 Российская Федерация, МПК Е04В 5/36. Строительный элемент : № 2023120363 : заявл. 02.08.2023 : опубли. 15.01.2024 / С. М. Анпилов, В. В. Бондарь, С. Н. Леонович [и др.]. – EDN SLQXTV.

Научное издание

**ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Электронный сборник статей

Под редакцией академика РААСН
В.П. Селяева

Выпуск 7

Публикуется в авторской редакции

Подписано для публикации 01.12.2025. Печ. л. 4,75.
Электронные текстовые данные (2,21 Мб).

Издательство АНО "ИССТЭ".
445047 Самарская область, г. Тольятти, а/я 25.
e-mail: expert763@mail.ru