

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040801**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.07.28

(21) Номер заявки
202000030

(22) Дата подачи заявки
2020.01.27

(51) Int. Cl. *E04B 1/80* (2006.01)
E04C 2/22 (2006.01)
B29C 44/02 (2006.01)

(54) **СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТРЕХМЕРНАЯ ПАНЕЛЬ, УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ДЛЯ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

(31) **20190007.1**

(32) **2019.02.06**

(33) **KG**

(43) **2020.08.31**

(96) **ЕАПВ/KG/202000002 (KG) 2020.01.27**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и

патентовладелец:

**ЧОЛПОНАЛЫ УУЛУ УСЕНКУЛ
(KG)**

(56) RU-C1-2059774

UA-U-46938

EA-B1-10268

RU-U1-180583

RU-C2-2206678

US-A1-4226067

US-A1-3353315

(57) Изобретение относится к области строительства, а именно строительным конструкциям, способам и устройствам для их производства, и может быть использовано в качестве теплосберегающих трехмерных панелей для быстрого возведения как несущих стен зданий различного назначения и перекрытий в них, так и наружных стен, перегородок, кровли, отвечающих требованиям повышенного термического сопротивления ограждающих конструкций зданий в строительной индустрии. Задачей изобретения является создание стеновой теплосберегающей трехмерной панели повышенного термического сопротивления, удовлетворяющей требованиям параметров "пассивного дома", разработка способа ее изготовления, позволяющего снизить материалоемкость, энергоемкость и трудоемкость.

040801

B1

040801

B1

Изобретение относится к области строительства, а именно к строительным конструкциям, способам и устройствам для их производства и может быть использовано в качестве теплосберегающих трехмерных панелей для быстрого возведения как несущих стен зданий различного назначения и перекрытий в них, так и наружных стен, перегородок, кровли, отвечающим требованиям повышенного термического сопротивления ограждающих конструкций зданий в строительной индустрии.

Более 70% потери тепла в домах происходит через стены, окна и перекрытия и как следствие, идет перерасход энергетических ресурсов для достижения комфортной температуры (а, следовательно, и затраты на их оплату). Поэтому разработка прогрессивных энергосберегающих технологий и материалов, в максимальной степени удовлетворяющих технические, строительные, гигиенические и эксплуатационные требования, является особенно актуальной задачей.

Строительные изделия из вспенивающихся материалов, например пенополистерола, почти невесома, удобны при транспортировке и монтаже, долговечны, надежны, поэтому широко используются в строительстве, например в качестве строительных панелей, выполненных в форме плит, имеющих требуемые размеры и форму, оснащенные армирующими элементами в виде металлических стержней, профилей, сеток и т.д.

Известна сборная панель с армирующим наполнителем (патент US № 4226067, кл. E04C 2/26, 07.10.1980), содержащая вспененный наполнитель в виде брусков, помещенных между двумя боковыми каркасами в виде зигзагообразных ферм справа и слева, образуя сборочный элемент, затем несколько таких элементов собираются вместе, плотно стыкуясь между собой в поперечном направлении, образуя панель необходимого размера, затем верхними и нижними концевыми частями зигзагообразные фермы привариваются с обеих сторон точечной сваркой к проволочным сеткам, закрепляя сначала продольные, а затем поперечные стержни.

Известна конструкционная панель (патент UA № 46938, U, кл. E04C кл. 2/02, 2/10, 11.01.2010), содержащая сердечник в виде слоя наполнителя, с обеих сторон которого расположены проволочные сетки и ряд параллельных плоских зигзагообразных проволочных опорных элементов, которые проходят сквозь сердечник и присоединены гребнями к проволочным сеткам, при этом гребни имеют продольные полки. Толщина сердечника может быть от 100 до 250 мм, ячейки сетки выполнены размером 25×25мм.

Известна армопанель - армированная панель класса EVG 3D под торговой маркой ARBON ООО "Фабрика альтернативных технологий" (Альфатех) (<http://www.arbon.com.ua/material-2>), представляющая собой пространственную ферменную конструкцию, состоящую из арматурных сеток из высокопрочной проволоки диаметром 3 мм и размером ячейки 50×50 мм и оцинкованных или нержавеющей стержней, приваренных под углом к сеткам, пронизывающих сердечник из вспененного пенополистирола толщиной для наружных стен 120 мм, для внутренних - 50 мм.

Известные панели имеют преимущества с точки зрения энергопотребления, тепловой защиты, теплоизоляции, комфорта, простоты, скорости и стоимости строительства, прочности и долговечности, кроме того, нет необходимости в наличии подъемного оборудования - панели могут быть установлены вручную. Однако они используются только как ограждающие строительные элементы, выполняющие функции утеплителя, звукоизоляции. Следует отметить, что известные конструкции не обеспечивают требуемую адгезию к штукатурке.

Также недостатками известных решений являются ограничение по параметру максимальной толщины - 250 мм пенополистерола в панели, что не отвечает требованиям показателя теплового сопротивления наружных стен для "пассивного дома", невозможность установки сейсмояса на такие панели без образования мостика холода. В настоящее время понятию "пассивный дом" в Европе соответствует показатель теплового сопротивления наружных стен и равен $R \geq 6,7$ (м²°C)/Вт (https://www.smartcalc.ru/thermo_calc?gp=229&rt=0&ct=0&os=0&ti=20&to=-10&hi=55&ho=85).

Готовые плиты из вспенивающегося материала, например пенополистерола для вышеуказанных известных конструкций, изготавливают путем разделения на части заданной толщины полуфабриката ("блока"), имеющего, по существу, форму параллелепипеда.

Такой блок изготавливается на формующих аппаратах дискретного типа ("установках формования блоков"), в которых используются блок-формы, имеющие профиль, соответствующий профилю формируемого блока.

За прототип выбрана вертикальная блок-форма циклического действия, закрытого типа (компания NUOVA IDROPRESS S.p.A., Италия, <http://www.nuova-idropress.com/Sezione.jsp?titolo=blocchiere&idSezione=7>), выполненная в виде вертикально ориентированного корпуса, снабженного патрубками для соединения, соответственно, с системами подачи теплоносителя, вакуумирования и удаления конденсата, узлом загрузки предварительно вспененных гранул наполнителя, состоящая из подвижной передней стенки, задней стенки, боковых стенок, верхней и нижней стенок, установленная на опоре. Блок-форма оснащена процессором и сенсорным экраном, что позволяет автоматизировать открытие и закрытие формы, подачу материала, парообразование, поддержание температуры, вакуумное охлаждение, освобождение формы и выталкивание блока.

В известном устройстве в каждом цикле формования в блок-форму загружают дозированное коли-

чество предварительно вспененных гранул из вспенивающегося материала, например пенополистерола, и подвергают их выпеканию под действием тепла и давления с формированием в результате блока требуемых размеров и формы. По завершении операции формования и следующей за ней операции стабилизации, блок-форму открывают и удаляют из нее полученный описанным методом блок, для его последующей разрезки на плиты (листы), имеющие желательную толщину. Блок-форма после удаления блока готова к приему новых гранул и к началу нового цикла изготовления.

Готовое изделие выходит в виде блока с ровными боковыми и торцевыми поверхностями, которые не обеспечивают требуемую адгезию к штукатурке. Кроме того, известный способ и блок-форма не предназначены для изготовления изделий с внутренними усиливающими элементами, например металлической арматурой.

Известна конструкционная панель, принятая за прототип (патент RU № 2059774, С1, кл. E04C 2/22, 10.05.1996), содержащая сплошной теплоизолирующий сердечник в виде слоя наполнителя, с обеих сторон которого, параллельно его поверхностям и с зазором, расположены проволочные сетки с продольными проводами, которые присоединены к проходящим сквозь теплоизолирующий сердечник гребням плоских зигзагообразных проволочных опорных элементов. Способ ее изготовления включает формирование в сплошном теплоизолирующем сердечнике правильных трапециевидных щелей и перевернутых трапециевидных щелей с заданным интервалом, введение в них соответственно опорных проволочных элементов. Щели выполняются в готовом теплоизолирующем сердечнике с помощью пробойника в виде лезвия правильной треугольной формы или перевернутой треугольной формы.

Теплоизолирующий сердечник может быть изготовлен путем известной технологии формования предварительно вспененных гранул пенополистерола в стандартной широко применяемой блок-форме автоматического типа с гладкой ровной поверхностью всех граней и последующего разрезания блока на панели требуемой толщины, так и путем формования в специально изготовленном разборном формовочном металлическом каркасе, на внутренней поверхности одной стороны формовочного каркаса по всей ее длине и ширине установлен с заданными интервалами ряд закрепленных трапециевидных металлических пластин правильной формы, а на внутренней поверхности противоположной стороны формовочного каркаса по всей ее длине с заданными интервалами установлен ряд закрепленных перевернутых трапециевидных металлических пластин, при этом пластины располагаются среди ряда трапециевидных металлических пластин правильной формы таким образом, что чередуются с ними, если смотреть сбоку.

Изготовление известной панели нуждается в тщательном соблюдении соответствия шага расположения зигзагообразных проволочных опорных элементов размерам ячеек сетки или подбора размеров ячеек сетки и шага гребней зигзагообразных проволочных опорных элементов для обеспечения контакта гребней зигзагообразных проволочных опорных элементов с элементами сеток, при осуществлении операции соединения одного элемента к другому (например точечной сваркой), что снижает технологичность и производительность производства и выдвигает повышенные требования к квалификации персонала, требует значительных затрат времени и средств.

К недостаткам известного решения также относится сложность технического осуществления способа за счет то, что необходимо дополнительное оснащение направляющим приспособлением с пробойником, с размерами соответствующими размерам изготовленных опорных зигзагообразных элементов, необходимость выдерживания размера выполняемой щели, при этом эти щели должны быть максимально узкими насколько это возможно для последующего введения опорных элементов, при этом пробойник дополнительно используется с нагревом. Это необходимо в целях исключения выпадания опорных элементов из сердечника, смещения сердечника между верхней и нижней проволочными сетками при транспортировке или при нанесении цементной смеси разбрызгиванием.

Известная панель не отвечает требованиям показателя теплового сопротивления наружных стен для "пассивного дома", невозможно установить сейсмопояс на такие панели без образования мостика холода. Кроме того гладкие наружные поверхности пенополистерола в известной панели имеют невысокие адгезивные показатели для сцепления с раствором накладываемой разбрызгиванием текучей смеси, например цементного раствора, так как будет иметь место скольжение наносимой смеси по гладкой поверхности теплоизолирующего сердечника.

Процесс формования может быть осуществлен последовательностью действий, содержащейся в известном способе изготовления крупногабаритных блоков из полистерольного пенопласта (патент SU № 1790516, А3, кл. В29С 67/20, В 29К 105:04, 23.01.1993), принятом за прототип, включающий заполнение формы, формообразующие поверхности которой покрыты антипригарной смазкой предварительно вспененными гранулами полистирола, замыкание формы и формование блоков подачей в форму водяного пара методом "теплового удара", прекращение подачи пара, выдержку в течение 6-8 минут, охлаждение, проводимое циклично, методом "холодного удара" в течение 6-9 мин, затем охлаждение формы в естественных условиях при 40-45°С, раскрытие формы и извлечение готового блока.

Известный способ не позволяет изготавливать блоки с размещенными внутри усиливающими опорными конструкциями для изготовления трехмерных панелей.

Задачей изобретения является создание стеновой теплосберегающей трехмерной панели (варианты) повышенного термического сопротивления удовлетворяющую требованиям параметров "пассивного до-

ма", разработка способа ее изготовления, позволяющего снизить материалоемкость, энергоемкость и трудоемкость, и разработка конструкции блок-формы (варианты) для ее изготовления.

Задача решается тем, что в строительной теплосберегающей трехмерной панели, предназначенной для несущих стен, выполненной в виде термоструктурной конструкции из теплоизолирующего сердечника, усиливающих опорных элементов в виде решетчатых ферм с выполненной полостью под сейсмопояс и проволоочной сетки, при формовании которой между выступающими поверхностями опорных элементов на передней и задней поверхностях равномерно и взаимно параллельно выполнены выемки, а на верхней и нижней поверхностях выполнены выступы.

Задача решается тем, что в строительной теплосберегающей трехмерной панели, предназначенной для плит перекрытия, выполненной в виде термоструктурной конструкции из теплоизолирующего сердечника, усиливающих опорных элементов в виде решетчатых ферм и проволоочной сетки, при формовании передней и задней поверхности выполнены гладкими с выступающими поверхностями усиливающих опорных элементов, а на верхней и нижней поверхностях выполнены выступы, расположенные взаимно параллельно и равномерно между выступающими поверхностями опорных элементов.

Задача решается также в способе изготовления строительной теплосберегающей трехмерной панели, включающем заполнение полости блок-формы предварительно вспененными гранулами полистирола, формование блоков, охлаждение, стабилизацию, извлечение готовых блоков из блок-формы, причем заполнение блок-формы осуществляют после установки в направляющие канавки усиливающих опорных элементов.

Задача решается также разработкой блок-формы закрытого типа для изготовления панелей для несущих стен, выполненной в виде вертикально ориентированного корпуса, установленного на опоре и снабженного патрубками для соединения с системами подачи теплоносителя, вакуумирования и удаления конденсата, узлом загрузки предварительно вспененных гранул наполнителя, состоящей из подвижной передней стенки, задней стенки, боковых стенок, верхней и нижней стенок, причем на передней стенке выполнены продольные прижимающие канавки, на задней стенке выполнены продольные упорные канавки, между которыми равномерно и взаимно параллельно выполнены формообразующие выступы, а на верхней и нижней стенке выполнены поперечные направляющие канавки, между которыми выполнены формообразующие пазы.

Задача решается также разработкой блок-формы закрытого типа для изготовления панелей для использования в качестве плит перекрытия, выполненной в виде вертикально ориентированного корпуса, установленного на опоре и снабженного патрубками для соединения с системами подачи теплоносителя, вакуумирования и удаления конденсата, узлом загрузки предварительно вспененных гранул наполнителя, состоящей из подвижной передней стенки, задней стенки, боковых стенок, верхней и нижней стенок, причем на передней стенке выполнены продольные прижимающие канавки, на задней стенке выполнены продольные упорные канавки, на верхней и нижней стенке выполнены поперечные направляющие канавки, между которыми выполнены формообразующие пазы.

На чертеже на фиг. 1 представлен общий вид панели для несущих стен с разрезами; на фиг. 2 - общий вид усиливающего опорного элемента панели для несущих стен; на фиг. 3 - общий вид панели, используемой в качестве плит перекрытия; на фиг. 4 - общий вид усиливающего опорного элемента панели используемой в качестве плит перекрытия; на фиг. 5 - общий вид блок-формы для изготовления панелей для несущих стен; на фиг. 6 - передняя стенка блок-формы для изготовления панелей для несущих стен с разрезами; на фиг. 7 - задняя стенка блок-формы для изготовления панелей для несущих стен с разрезами; на фиг. 8 - вид А верхней и нижней стенки блок-формы для изготовления панелей для несущих стен и для плит перекрытия; на фиг. 9 - общий вид блок-формы для изготовления панелей, используемых в качестве плит перекрытия; на фиг. 10 - передняя стенка блок-формы для изготовления панелей, используемых в качестве плит перекрытия с разрезом; на фиг. 11 - задняя стенка блок-формы для изготовления панелей, используемых в качестве плит перекрытия с разрезом.

Строительная теплосберегающая трехмерная панель 1 для несущих стен содержит сплошной теплоизолирующий сердечник 2 толщиной не менее 300 мм (для одно- и двухэтажного строительства), выполненный из вспенивающегося материала, например пенополистерола, внутри которого через определенный заданный интервал расположены усиливающие опорные элементы 3. В верхней части панели 1 по всей ширине расположена полость под сейсмопояс 4. По всей площади передней и задней поверхностей панели 1, между выступающими поверхностями усиливающих опорных элементов 3, равномерно и взаимно параллельно расположены выемки 5, выполненные в форме прямоугольной призмы, на верхней и боковых гранях которой выполнены фаски под углом 45°. Выемки 5 сформированы для улучшения сцепления с наносимой разбрызгиванием (или другой технологией нанесения) текучей средой, например цементным раствором, исключая "стекание" раствора по гладкой поверхности теплоизолирующего сердечника 2. На верхней и нижней стороне панели 1 выполнены выступы 6, параллельно и равномерно расположенные между выступающими поверхностями усиливающих опорных элементов 3, сформированные для выравнивания нижней стороны панели 1 вследствие образующихся в процессе формования выступающих частей на месте направляющих канавок 27 на верхней 20 и нижней 21 стенках блок-формы 12. Выступы 6 выполнены трапецеидальной формы.

Усиливающие опорные элементы 3, изготовленные в виде решетчатых ферм с выполненной полостью под сейсмопояс 4, состоят из зигзагообразно изогнутого прутка 7, скрепленного гребнями с обеих сторон любым способом (например точечной сваркой) с параллельными продольными стержнями 8. Элементы 7, 8 могут быть выполнены из проволоки диаметром от 4 мм. Усиливающие опорные элементы 3 размещены в панели 1 таким образом, что гребни соседних зигзагообразно изогнутых прутков 7 расположены в шахматном порядке, если смотреть сбоку (на чертеже не показано).

Строительная теплосберегающая трехмерная панель 9, используемая в качестве плит перекрытия, содержит сплошной теплоизолирующий сердечник 2 толщиной не менее 300 мм (для одно- и двухэтажного строительства), выполненный из вспенивающегося материала, например пенополистерола, внутри которого через определенный заданный интервал расположены усиливающие опорные элементы 10. Передняя и задняя поверхности панели 9 выполнены гладкими, с выступающими поверхностями усиливающих опорных элементов 10. На верхней и нижней сторонах панели 9 выполнены выступы 6, параллельно и равномерно расположенные между выступающими поверхностями усиливающих опорных элементов 10, сформированные для выравнивания нижней стороны панели 9 вследствие образующихся в процессе формования выступающих частей на месте направляющих канавок 27 на верхней 20 и нижней 21 стенках блок-формы 28. Выступы 6 выполнены трапецидальной формы.

Усиливающие опорные элементы 10, в виде решетчатых ферм, состоят из зигзагообразно изогнутого прутка 7, скрепленного гребнями с обеих сторон любым способом (например точечной сваркой) с параллельными продольными стержнями 11. Элементы 7,11 могут быть выполнены из проволоки диаметром от 4 мм. Усиливающие опорные элементы 10 размещены в панели 9 таким образом, что гребни соседних зигзагообразно изогнутых прутков 7 расположены в шахматном порядке, если смотреть сбоку (на чертеже не показано).

Панели 1, 9 могут иметь вырезы, пазы, прорезы, отверстия и другие конструктивные особенности; элементы скрытой электропроводки; закладные детали, предназначенные для выполнения монтажных операций, крепления.

После извлечения панели 1 из блок-формы 12, приспособлением для резки формируют верхнюю часть панели 1, оставляя слой пенополистерола по внутреннему периметру полости под сейсмопояс 4.

К выступающим поверхностям на передней и задней стороне панелей 1, 9 усиливающих опорных элементов 3, 10 любым способом (например точечной сваркой) прикрепляют проволочную сетку диаметром от 4-6 мм с размерами ячеек, например, 50×50мм (на чертеже не показано).

При изготовлении панелей 1, 9 для многоэтажного строительства толщину панели можно увеличить до 1000 мм и более, при этом соответственно увеличивают диаметр используемой проволоки при изготовлении усиливающих опорных элементов 3, 10 и диаметр канавок 23, 25, 27 в блок-формах 12, 28.

Блок-форма 12 для изготовления панели 1 для несущих стен - циклическая, закрытого типа, вертикального исполнения, выполнена в виде обшитого и утепленного жесткого стального корпуса, снабженного патрубками для соединения соответственно с системами подачи теплоносителя 13, вакуумирования 14 и удаления конденсата 15, узлом загрузки 16 предварительно вспененных гранул наполнителя, например пенополистерола. Корпус состоит из подвижной передней стенки 17, задней стенки 18, боковых стенок 19, верхней 20 и нижней 21 стенок. Блок-форма 12 установлена на опоре 22.

На передней стенке 17 параллельно выполнены продольные прижимные канавки 23 в целом V-образной формы, для облегчения проскальзывания торца усиливающего опорного элемента 3 в канавку 23 при закрывании передней стенки 17. На задней стенке 18 параллельно выполнены продольные упорные канавки 25 преимущественно прямоугольной формы. На передней 17 и задней 18 стенках выполнены формообразующие выступы 24 в виде прямоугольной призмы, на верхней и боковых гранях которой выполнены фаски под углом 45°. Выступы 24 равномерно взаимно параллельно расположены между канавками 23, 25 по всей ширине, сформированные для выполнения выемок 5 в панели 1 для несущих стен.

На верхней 20 и нижней 21 стенках параллельно и равномерно выполнены поперечные направляющие канавки 27, преимущественно полукруглой формы, обеспечивающие возможность фиксации для усиливающих опорных элементов 3, выполняющие функцию фиксирующих и удерживающих элементов для устанавливаемых усиливающих опорных элементов 3 перед загрузкой предварительно вспененных гранул пенополистерола в блок-форму 12. Между направляющими канавками 27 на верхней 20 и нижней 21 стенках по всей ширине и на всю глубину выполнены параллельные формообразующие пазы 24, трапецидальной формы для образования выступов 6 на панели 1 для несущих стен.

Блок-форма 28 для изготовления панели 9 для плит перекрытия -циклическая, закрытого типа, вертикального исполнения, выполнена в виде обшитого и утепленного жесткого стального корпуса, снабженного патрубками для соединения соответственно с системами подачи теплоносителя 13, вакуумирования 14 и удаления конденсата 15, узлом загрузки 16 предварительно вспененных гранул наполнителя, например пенополистерола. Корпус состоит из подвижной передней стенки 17, задней стенки 18, боковых стенок 19, верхней 20 и нижней 21 стенок. Блок-форма 28 установлена на опоре 22.

На передней стенке 17 параллельно выполнены продольные прижимные канавки 23 в целом V-образной формы, для облегчения проскальзывания торца усиливающего опорного элемента 10 в канавку

23 при закрывании передней стенки 17. На задней стенке 18 параллельно выполнены продольные упорные канавки 25 преимущественно прямоугольной формы. На верхней 20 и нижней 21 стенках параллельно и равномерно выполнены поперечные направляющие канавки 27, преимущественно полукруглой формы, обеспечивающие возможность фиксации для усиливающих опорных элементов 10, выполняющие функцию фиксирующих и удерживающих элементов для устанавливаемых усиливающих опорных элементов 10 перед загрузкой предварительно вспененных гранул пенополистерола в блок-форму 28. Между направляющими канавками 27 на верхней 20 и нижней 21 стенках по всей ширине и на всю глубину выполнены параллельные формообразующие пазы 24, трапециевидальной формы для образования выступов 6 на панели 9 для плит перекрытия.

Блок-форма 12, 28 используются следующим образом.

Перед загрузкой, в блок-форму 12, 28 в направляющие канавки 27, выполненные на верхней 20 и нижней 21 стенках устанавливают усиливающие опорные элементы 3, 10 (в зависимости от назначения панели) чередуя их таким образом, чтобы гребни зигзагообразно изогнутых прутков 7 соседних опорных элементов 3, 10 располагались в готовой панели 1, 9 в шахматном порядке. Перед установкой усиливающие опорные элементы 3, 10 покрываются антикоррозионным составом. Переднюю подвижную стенку 17 закрывают.

Предварительно вспененные гранулы пенополистерола пневмотранспортом (на чертеже не показано) загружаются в блок-форму 12, 28 через узел загрузки 16. Далее происходит их тепловая обработка, в результате чего гранулы повторно расширяются, обволакивая усиливающие опорные элементы 3, 10 формируя, таким образом, внутри установки панель 1, 9, которая после охлаждения и стабилизации, осуществляемой путем создания установкой вакуумирования разряжения через патрубок 14, выталкивается из блок-формы 12, 28 "пневмоподушкой", работающей от пневмоцилиндра (на чертеже не показано).

Извлеченную из блок-формы 12, 28 сформованную панель 1, 9 транспортируют на сварочный участок, где точечной сваркой (или любым другим методом), к выступающим поверхностям опорных элементов 3, 10 с двух сторон прикрепляют проволочную сетку.

Для изготовления термоструктурных панелей используется полистирол вспенивающийся самозатухающий ПСВ-С (или EPS-F) с добавками антипиренов.

Применение предлагаемой строительной теплосберегающей трехмерной панели, способа и устройства для ее изготовления (варианты) позволяет получить следующие преимущества.

Введение в конструкцию строительной теплосберегающей трехмерной панели усиливающих опорных элементов 3, 10 в виде решетчатых ферм, обеспечивает структурную жесткость и повышенную грузоподъемность, позволяет увеличить показатель величины выдерживаемой вертикальной нагрузки, что делает возможным использовать готовые панели не только в качестве ограждающих, но и несущих конструкций, а также делает возможным установку сейсмопояса без образования мостика холода, за счет слоя пенополистерола, оставляемого по обеим внутренним боковым сторонам полости под ригель 4.

Выполнение теплоизолирующего сердечника 2 толщиной от 300 мм (для одно- и двухэтажного строительства) и до 1000 мм и более (для для многоэтажного строительства) отвечает требованиям показателя теплового сопротивления наружных стен для "пассивного дома" который равен $R \geq 6,7 (m^2 \cdot C) / Вт$ (<https://www.smartcalc.ru/thermocalc?&gp=229&rt=0&ct=0&os=0&ti=20&to=-10&hi=55&ho=85>). Для изготовления требуемой панели 1, 9 была определена минимальная толщина пенополистерола - 300 мм, показатель теплового сопротивления которой равен $R = 6,98 (m^2 \cdot C) / Вт$, что превышает требуемый показатель европейского стандарта для "пассивного дома".

Выполнение в панели 1 для несущих стен полости под сейсмопояс 4, по внутреннему периметру которой находится слой пенополистерола, делает возможным установки сейсмопояса без образования мостика холода, за счет слоя пенополистерола, оставляемого по обеим внутренним боковым сторонам полости под ригель 4.

Выполнение в панели 1 выемок 5, сформированных для улучшения сцепления с наносимой разбрызгиванием (или другой технологией нанесения) текучей средой, например цементным раствором, позволяет исключить "стекание" раствора по гладкой поверхности теплоизолирующего сердечника 2.

Использование предлагаемого изобретения позволит сократить трудозатраты, сроки возведения объектов, исключить использование грузоподъемной техники, при этом строительство можно вести круглый год.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Строительная теплосберегающая трехмерная панель (1), содержащая теплоизолирующий сердечник (2), выполненный из пенополистирола, толщиной не менее 300 мм, с установленными внутри него через определенный заданный интервал усиливающими опорными элементами (3), отличающаяся тем, что усиливающие опорные элементы (3) выполнены в виде решетчатых ферм с выполненной полостью под сейсмопояс (4), по всей площади передней и задней поверхностей панели (1) между выступающими поверхностями усиливающих опорных элементов (3) равномерно и взаимно параллельно сформированы выемки (5), для улучшения сцепления и предотвращения стекания вниз цементного раствора, также на

верхних и нижних сторонах панели (1) выполнены выступы (6), параллельно и равномерно расположенные между выступающими поверхностями усиливающих опорных элементов (3), сформированные для выравнивания верхней и нижней сторон панели (1) вследствие образующихся в процессе формования выступающих частей на месте направляющих канавок (27) на верхней (20) и нижней (21) стенках блок-формы (12).

2. Панель (1) по п.1, отличающаяся тем, что выемки (5) имеют форму прямоугольной призмы, на верхних и боковых гранях которых выполнены фаски под углом 45° , а на нижних гранях фаски под углом 90° .

3. Панель (1) по п.1, отличающаяся тем, что выступы (6) выполнены трапециевидальной формы.

4. Блок-форма (12) закрытого типа, выполненная в виде вертикально ориентированного корпуса, установленного на опоре, снабженного патрубками для соединения соответственно с системами подачи теплоносителя, вакуумирования и удаления конденсата, узлом загрузки предварительно вспененных гранул наполнителя, состоящая из подвижной передней стенки, задней стенки, боковых стенок, верхней и нижней стенок, отличающаяся тем, что на внутренних поверхностях передней стенки (17) выполнены продольные прижимающие канавки (23), на задней стенке (18) выполнены продольные упорные канавки (25), между которыми равномерно и взаимно параллельно выполнены формообразующие выступы (24), на верхней (20) и нижней (21) стенке (21) выполнены поперечные направляющие канавки (27), между которыми выполнены формообразующие пазы (26).

5. Блок-форма (12) по п.4, отличающаяся тем, что продольные прижимающие канавки (23) выполнены в целом V-образной формы.

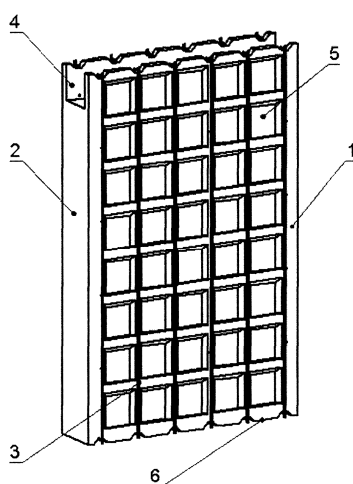
6. Блок-форма (12) по п.4, отличающаяся тем, что продольные упорные канавки (25) выполнены в целом прямоугольной формы.

7. Блок-форма (12) по п.4, отличающаяся тем, что поперечные направляющие канавки (27) выполнены в целом полукруглой формы.

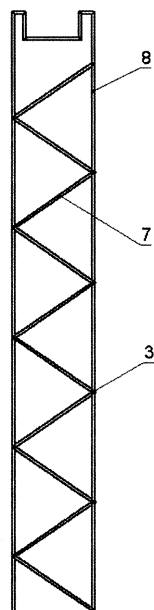
8. Блок-форма (12) по п.4, отличающаяся тем, что формообразующие выступы (24) имеют форму прямоугольной призмы, на верхней и боковых гранях которой выполнены фаски под углом 45° , а на нижних гранях фаски под углом 90° .

9. Блок-форма (12) по п.4, отличающаяся тем, что формообразующие пазы (26) выполнены трапециевидальной формы.

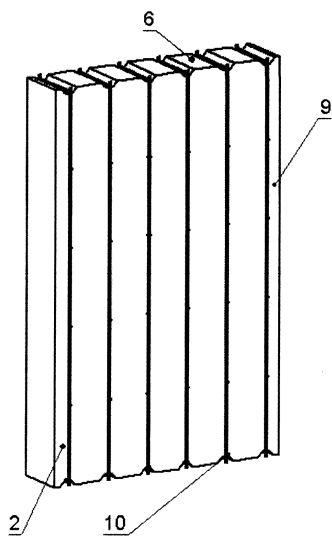
10. Способ изготовления строительной теплосберегающей трехмерной панели (1), включающий заполнение предварительно вспененными гранулами полистирола полости блок-формы (12), с имеющими внутри полости формообразующими выступами (24) и пазами (26), покрытые антипригарной смазкой, замыкание блок-формы, формование блоков, подачей в блок-форму водяного пара методом "теплого удара", охлаждение, раскрытие блок-формы и извлечение готовых блоков из блок-формы выталкиванием при достижении температуры формы $40-45^\circ\text{C}$, отличающийся тем, что в блок-форму (12) в первую очередь устанавливают усиливающие опорные элементы (3) в канавки (23), (25), (27), после чего осуществляют обычный процесс производства пенополистирола.



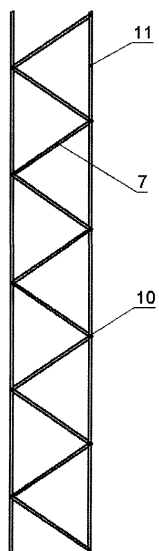
Фиг. 1



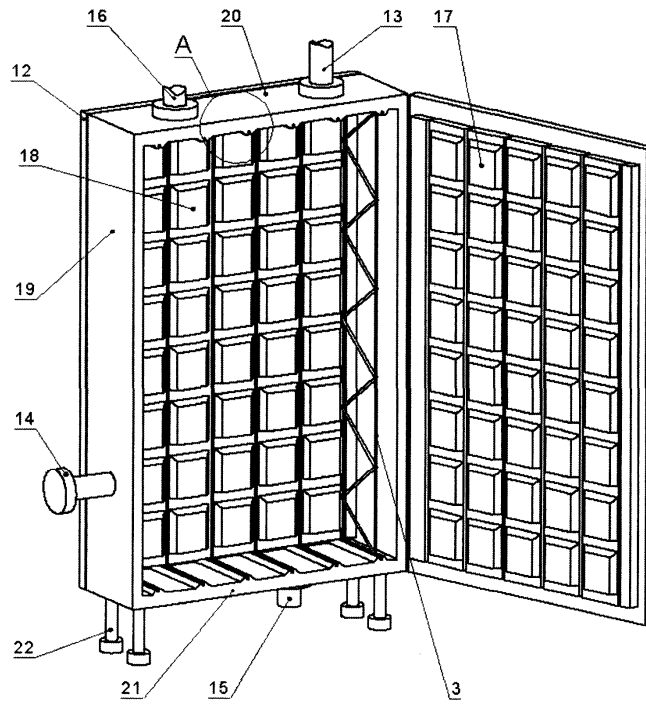
Фиг. 2



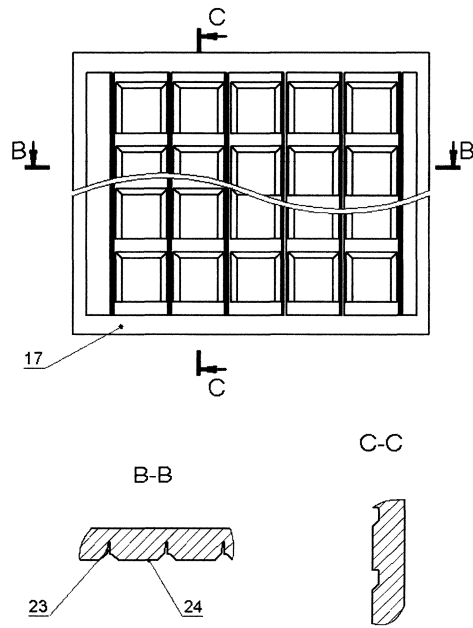
Фиг. 3



Фиг. 4

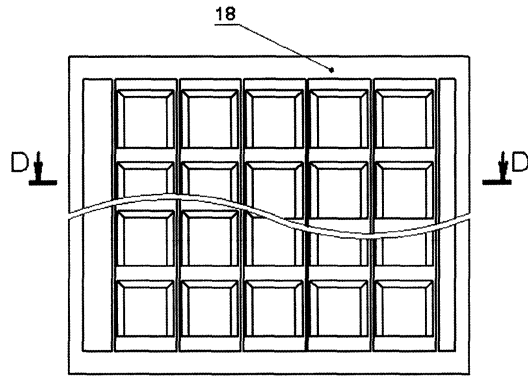


Фиг. 5

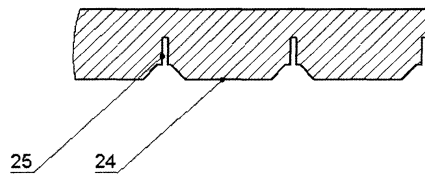


Фиг. 6

040801

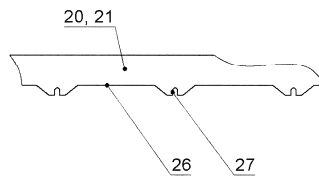


D-D

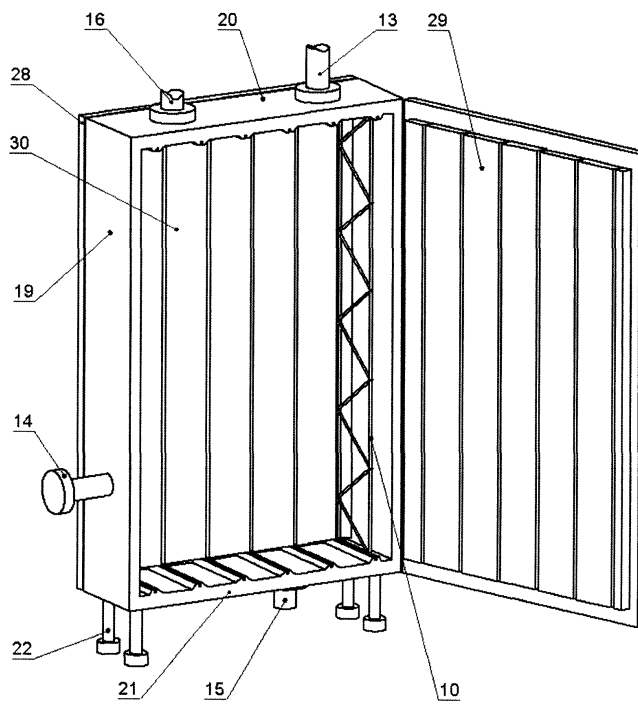


Фиг. 7

A

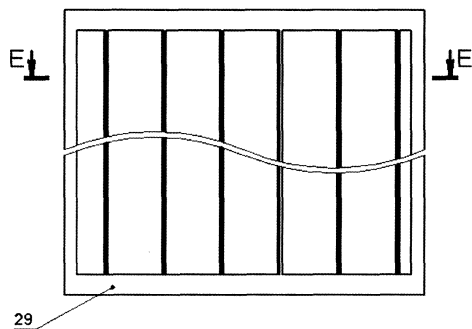


Фиг. 8



Фиг. 9

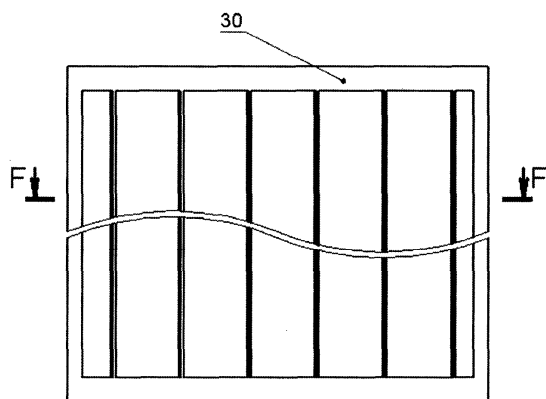
040801



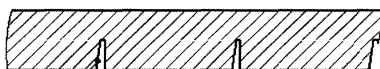
E-E



Фиг. 10



F-F



25

Фиг. 11