

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034679**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.03.05

(21) Номер заявки
201700458

(22) Дата подачи заявки
2016.04.11

(51) Int. Cl. **B28B 23/02** (2006.01)
E04B 2/00 (2006.01)
E04C 2/34 (2006.01)
E04C 2/26 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ С ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩИМ СЛОЕМ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

(31) **2015115294; 2015115310; 2015115298;
2015115300; 2015115302; 2015115303;
2015115304; 2015115305; 2015115306;
2015115307; 2015115308**

(56) **SU-A1-1740583
SU-A1-771066
US-A-3998024**

(32) **2015.04.23**

(33) **RU**

(43) **2018.08.31**

(86) **PCT/RU2016/000207**

(87) **WO 2016/171587 2016.10.27**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:
**ПРОХОРОВ ИГОРЬ ВИКТОРОВИЧ
(RU)**

(74) Представитель:
Леонов А.В. (RU)

(57) Изобретение относится к способу изготовления бетонных изделий с теплоизолирующим слоем для строительства зданий и сооружений, в частности стеновых панелей для панельного домостроения, плит перекрытий, а также длинномерных конструкций, таких как балки, ригели, опоры, колонны и т.д., в котором обеспечивается надежное крепление теплоизоляционного слоя к бетонным слоям за счет взаимодействия волокон минераловатной теплоизоляции с бетонными слоями, что позволяет значительно повысить прочность, надежность и долговечность таких изделий, увеличить срок эксплуатации зданий и сооружений, снизить капитало- и материалоемкость и упростить технологию производства таких изделий.

B1**034679****034679****B1**

Область техники

Изобретение относится к способу изготовления бетонных изделий с теплоизолирующим слоем для строительства зданий и сооружений, в частности стеновых панелей для панельного домостроения, плит перекрытий, а также длинномерных конструкций, таких как балки, ригели, опоры, колонны и т.д.

Уровень техники

Из уровня техники известен способ изготовления сэндвич-панелей, в котором на дне формы сначала отливают наружный слой бетона толщиной 30-40 мм из смеси бетона и волокон, который оснащают сквозными металлическими связками в нужных точках пока наружный слой бетона еще находится в незатвердевшем состоянии. После отверждения наружного слоя поверх него укладывают минераловатную теплоизоляцию, волокна которой расположены преимущественно перпендикулярно внутреннему слою, причем сквозные связки проходят между двумя смежными рядами минераловатных волокон. Далее формируют внутренний бетонный слой. Данная панель обладает повышенной прочностью на сжатие, что обеспечивает ее стойкость к различного рода воздействиям при транспортировке и монтаже.

Недостатками данного способа и панели, изготавливаемой таким способом, является то, что при формировании панели не обеспечивается надежное сцепление ее слоев между собой и для обеспечения их взаимодействия необходимо применять дополнительные металлические связи - сквозные связки, на которых, фактически, висит теплоизоляция и наружный слой. Со временем, за счет высокой консольной нагрузки, вызванной значительной толщиной наружного слоя (30-40 мм) и его массой, а также в следствие ветровых и атмосферных воздействий, происходит деформация связей (растяжение) и возникает зазор между слоем теплоизоляции и бетонными наружным и внутренним слоями, т.е. нарушается конструктивная целостность конструкции. Таким образом, возникает возможность перемещения наружного, теплоизоляционного и внутреннего слоев панели относительно друг друга как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях, что приводит к преждевременному разрушению панели. Однако самое негативное то, что из-за нарушения целостности панели происходит потеря контакта теплоизоляционного слоя с поверхностью наружного и внутреннего слоев, а соответственно минераловатная теплоизоляция начинает быстро проседать (уплотняться) под собственным весом и другими воздействиями, особенно в весенне-осенний период или в регионах с высокой влажностью, причем из-за специфичности минераловатной теплоизоляции, примененной для повышения жесткости, проседание происходит значительно быстрее, чем при использовании минераловатной теплоизоляции с направлением волокон параллельно наружному и внутреннему слою. Соответственно, в достаточно маленький временной период, теплоизоляционный слой утрачивает свое функциональное назначение, в связи с этим панель больше не обеспечивает своей функции - теплоизоляции. Причем, за счет быстрого проседания теплоизоляционного слоя и образования внутреннего пространства, ускоряется процесс разрушения наружного слоя, что выражается в появлении трещин, а так как на панель воздействует множество разнородных факторов, зависящих в том числе от региона эксплуатации, невозможно спрогнозировать момент начала разрушения панели и своевременно принять необходимые меры, соответственно, такая панель быстро становится неремонтопригодной, что приводит к невозможности эксплуатации здания, и как следствие к его сносу в силу невозможности демонтажа и замены панелей.

Также, следует отметить, что связи, представляют собой металлические стержни, и при такой технологии монтажа их просто втыкают в незатвердевший наружный слой, что не обеспечивает надежного крепления, в виду малой площади контакта металл-бетон из-за малой толщины наружного слоя, а также высока вероятность отклонения связей от вертикали до отверждения наружного слоя. Кроме того, связи проваливаются вглубь наружного слоя из-за его малой толщины и достаточно большого веса связи, т.е. проходят сквозь наружный слой, что приводит к их коррозии при эксплуатации и образованию пятен ржавчины на наружной облицовочной поверхности.

Монтаж минераловатной теплоизоляции на связи такого типа приводит к загибу некоторых из них, а соответственно такие связи не выполняют своей функции, что снижает расчетную прочность панели. Для устранения этого недостатка требуется демонтаж теплоизоляции и выправление связей, что, очевидно, никто делать не будет, хотя бы в силу трудоемкости и длительности операции по вытаскиванию минераловатных плит и неизбежному их частичному разрушению при этой операции, а что более вероятно в силу отсутствия контроля на этом этапе, т.к. проверка осуществляется только готовой плиты.

Кроме того, в настоящее время монтаж теплоизоляционного слоя для защиты конструкций, таких как плиты перекрытий, балки, ригели и т.д., от температурного воздействия, осуществляется уже после монтажа этих элементов. Вместе с тем, в случае создания таких конструкций заявленным способом, исключается необходимость монтажа большой площади теплоизоляции на объекте, т.к. останется только закрыть стыки конструкций, что значительно снижает время строительства зданий и сооружений и снижает капиталоёмкость строительства, при этом обеспечивается контролируемое надежное крепление теплоизоляционного слоя к поверхности бетонной конструкции, что в свою очередь обеспечивает надежную защиту конструкций, а соответственно снижает риски разрушения конструкции при воздействии различных факторов.

Раскрытие изобретения

Задачей, на решение которой направлена заявленное изобретение, является создание универсаль-

ных для всех регионов бетонных изделий с теплоизолирующим и/или огнезащитным слоем теплоизоляции при минимальной материалоемкости и трудозатратах, с надежным креплением слоев между собой, при этом обеспечивается единовременное достижение таких технических результатов как повышение прочностных характеристик места контакта слоев, снижение времени на их изготовление, существенное увеличение межремонтного интервала и увеличение долговечности здания в целом.

Заявленные технические результаты достигаются способом изготовления стеновой панели, характеризующимся тем, что в форму укладывают или заливают наружный защитный слой, выполняемый на основе вяжущего, укладывают слой теплоизоляции, представляющий собой минераловатную теплоизоляцию, таким образом, что минераловатные волокна направлены преимущественно перпендикулярно наружному слою и последующему внутреннему слою, выполняемого на основе вяжущего, укладывают арматурный каркас внутреннего слоя, после чего производят укладку или заливку внутреннего слоя, причем все операции проводят до отверждения наружного и внутреннего слоев, при этом обеспечивается возможность по меньшей мере частичного проникновения минераловатных волокон по меньшей мере в большую по площади часть внутреннего и наружного слоев.

Внутренний слой, в процессе отверждения, имеет возможность свободного вертикального перемещения по меньшей мере под собственным весом, а вес внутреннего слоя является достаточным для создания давления позволяющего обеспечить по меньшей мере частичное вдавливание минераловатных волокон по меньшей мере во внутренний слой.

Вес внутреннего слоя является достаточным для создания давления позволяющего обеспечить по меньшей мере частичное вдавливание волокон слоя теплоизоляции в большую по площади часть наружного слоя.

Дополнительно прикладывают вертикальную нагрузку и/или осуществляют вибрацию.

На слой теплоизоляции укладывают элементы, позволяющие создать зазор между слоем теплоизоляции и арматурным каркасом внутреннего слоя, а уже на них укладывают арматурный каркас внутреннего слоя.

Элементы, позволяющие создать зазор между слоем теплоизоляции и арматурным каркасом внутреннего слоя, выполнены из неметаллических материалов.

Слой теплоизоляции формируют из минераловатных плит, получаемых путем нарезки минераловатной теплоизоляции таким образом, что волокна направлены преимущественно перпендикулярно поверхности внутреннему слою.

Перед укладкой минераловатной теплоизоляции, в него монтируют по меньшей мере один элемент крепления слоя теплоизоляции к внутреннему слою.

Перед укладкой минераловатных плит по меньшей мере в одну плиту монтируют по меньшей мере один элемент крепления слоя теплоизоляции к внутреннему слою.

Элемент крепления выполняют в виде стержня таким образом, что один конец стержня выступает наружу и предназначен для крепления во внутреннем слое, а на другом конце выполнен элемент, обеспечивающий контакт с поверхностью теплоизоляции обращенной во внешнюю сторону.

На стержне, выступающем наружу и предназначенном для крепления во внутренний слой, выполнены выступы и/или углубления или он выполнен волнообразным.

Элемент, обеспечивающий контакт с поверхностью теплоизоляции обращенной в сторону внешней поверхности, выполнен в виде пластины или Г-образным.

Элемент крепления слоя теплоизоляции к внутреннему слою выполнен полимерным или металлическим или из стекловолокна или композиционных материалов.

Элемент крепления выполнен в виде тарельчатого анкера.

На поверхности пластины тарельчатого анкера, обращенной в сторону наружного слоя, выполнены элементы, обеспечивающие сцепление наружного слоя с поверхностью пластины.

На поверхности пластины тарельчатого анкера, обращенной в сторону наружного слоя, выполнены выступы и/или углубления и/или отверстия.

Элемент, обеспечивающий контакт с поверхностью теплоизоляции обращенной в сторону внешней поверхности, утапливают в слой теплоизоляции, а образовавшийся зазор закрывают заглушкой из теплоизоляционного материала.

Наружный слой армируют сеткой, выполненной из стекловолокна или полимеров или из металла, или наружный слой содержит фибру, выполненную из металла или полимеров или стекловолокна или вискозы.

Сетку или фибру вдавливают в наружный слой.

Вязущим наружного и/или внутреннего слоя является цементное и/или полимерное или гипсовое или силикатное или шлакощелочное вяжущее или вяжущее используемое для создания жаростойких или кислотоупорных бетонов.

Арматурный каркас выполнен из металла и/или композиционных и/или полимерных материалов.

Арматурный каркас выполнен в виде пространственного каркаса.

Наружный слой выполняют толщиной 2-25 мм из раствора полужидкой консистенции растекаемостью конуса более 10 см.

Наружный слой выполняют на основе растворов, обеспечивающих быстрое твердение и/или паропроницаемость отвердевшего слоя и/или трещиностойкость отвердевшего слоя и/или вандалоустойчивость отвердевшего слоя.

На нижнюю поверхность формы укладывают вкладыши для формирования отверстий и/или пазов и/или выемок, которые после отверждения стеновой панели демонтируются.

Отношение сжатия минераловатной теплоизоляции, по направлению волокон, к массе внутреннего слоя находится в пределах от 0,01 до 2 кПа/кг.

После набора прочности форму и/или стол, на который устанавливается форма, наклоняют, а затем снимают стеновую панель.

Осуществление изобретения

Способ изготовления стеновых сэндвич-панелей осуществляют следующим образом.

В форму укладывают или заливают наружный защитный слой, выполняемый на основе вяжущего. Разравнивают его либо механизированным способом, либо вручную. Укладывают слой теплоизоляции, представляющий собой минераловатную теплоизоляцию таким образом, что волокна минераловатной теплоизоляции направлены преимущественно перпендикулярно наружному и последующему внутреннему слою. Укладывают арматурный каркас внутреннего слоя, таким образом, что образуется зазор между слоем теплоизоляции и арматурным каркасом внутреннего слоя, для предотвращения контакта арматуры с теплоизоляцией и воздушным пространством. Затем производят укладку или заливку внутреннего слоя, выполняемого на основе вяжущего. Все операции осуществляют до отверждения наружного и внутреннего слоя.

Благодаря тому, что волокна минераловатной теплоизоляции направлены перпендикулярно внутреннему и наружному слоям, а наружный и внутренний слои не отвердели, обеспечивается вдавливание (проникновение) волокон теплоизоляционного слоя в эти не отвердевшие слои, на длину от 1 мм и по площади более 30%. Таким образом происходит не только закрепление волокон в слоях на большой площади контакта слоя теплоизоляции и наружного и внутреннего слоев, но и армирование части этих слоев, что, после отверждения изделия, создает надежное крепление теплоизоляции без каких-либо дополнительных элементов крепления, которые влияют на прочность изделия. Причем место контакта является настолько прочным, что отрыв теплоизоляции возможен только при разрыве волокон.

Таким образом, создаются промежуточные армированные слои волокно-бетон, которые обладают наибольшей прочностью во всем изделии, т.е. наиболее слабое место изделия при заявленном способе изготовления получается наиболее прочным, а соответственно уже невозможно отслоение теплоизоляции от внутреннего и/или внешнего бетонного слоя, что исключает быстрое проседание теплоизоляции, и обеспечивается надежная связь наружного и внутреннего слоев.

Кроме того, при малой толщине наружного слоя и/или при большом весе внутреннего слоя, происходит сквозное армирование наружного слоя волокнами теплоизоляционного слоя, что делает практически невозможным его разрушение, т.к. происходит многократное увеличение его прочности, и, соответственно, исключается возможность его растрескивания при нормальных условиях эксплуатации.

Такое изделие можно применять в любом регионе, вне зависимости от климатических особенностей, что обеспечивает его универсальность и позволяет значительно расширить область строительства панельных домов и сооружений.

Для осуществления данного способа существует несколько вариантов.

Первый - внутренний слой должен иметь, в процессе изготовления конструкции, возможность свободного вертикального перемещения под собственным весом, причем тогда вес внутреннего слоя должен являться достаточным для создания давления позволяющего обеспечить по меньшей мере частичное вдавливание волокон минераловатной теплоизоляции во внутренний и наружный слои.

Второй - необходимо приложить дополнительную вертикальную нагрузку, например, воздействовать на верхнюю поверхность изготавливаемого изделия прессом.

Третий - проникновение волокон обеспечивается за счет вибрации формы или площадки, на которой она установлена.

Однако второй и третий вариант являются наименее предпочтительными в силу усложнения технологии изготовления и значительного повышения материало- и энергоемкости такого производства. Кроме того, дополнительное воздействие может разрушить арматурный каркас (при дополнительном давлении) или привести к деструкции бетонной смеси (выходу на поверхность слоя связующей воды, перемещению заполнителя и т.д.), что не позволит получить расчетные прочностные характеристики слоев. Вместе с тем, при использовании густых или жестких бетонных смесей, желательным будет комбинация первого и второго и/или третьего вариантов, т.к. это обеспечит гарантированное проникновение волокон теплоизоляции во внутренний и наружный слои.

Помимо изготовления стеновых панелей, по заявленной технологии можно изготавливать длинномерные изделия, длина которых превышает ширину и толщину, или плиты перекрытия.

Осуществляют изготовление этих изделий следующим образом.

В форму укладывают слой теплоизоляции, представляющий собой минераловатную теплоизоляцию, таким образом, что волокна минераловатной теплоизоляции направлены преимущественно перпен-

дикулярно несущему слою, выполняемому на основе вяжущего (в контексте данной заявки несущий слой следует понимать, как само бетонное изделие, к которому крепится слой теплоизоляции). Затем укладывают арматурный каркас несущего слоя, таким образом, что образуется зазор между слоем теплоизоляции и арматурным каркасом несущего слоя, после чего производят укладку или заливку несущего слоя. При этом обеспечивается возможность по меньшей мере частичного проникновения волокон минераловатной теплоизоляции по меньшей мере в большую по площади часть несущего слоя.

Таким образом, достигаются аналогичные положительные эффекты, что и у стеновой плиты.

Проникновение волокон в несущий слой, обеспечивают теми же способами, что и при изготовлении стеновой панели.

Таким образом, данный способ позволяет получить бетонные изделия, внешняя поверхность которых (направленная в сторону помещения, в случае назначения изделия для защиты от термического воздействия) надежно защищена от температурного воздействия, а соответственно значительно увеличивается допустимое время воздействия высоких температур.

Ниже приведены дополнительные операции и используемые в способе элементы, дающие существенные преимущества.

Для исключения контакта теплоизоляционного слоя с арматурным каркасом, на слой теплоизоляции укладывают элементы, позволяющие создать зазор между слоем теплоизоляции и арматурным каркасом внутреннего или несущего слоя, а уже на них укладывают арматурный каркас. Такие элементы необходимо выполнять из неметаллических материалов, т.к. это исключит их коррозию (для стеновой панели) и/или металлических (для панелей перекрытия или длинномерных изделий), т.к. обеспечит более длительную их стойкость к воздействию высоких температур.

Для получения слоя теплоизоляции, волокна которого направлены преимущественно перпендикулярно поверхности внутреннему слою, ковер или маты минераловатной теплоизоляции, волокна которого направлены горизонтально, разрезают на нужную для формирования толщины слоя теплоизоляции длину, получая тем самым минераловатные плиты из которых и формируют теплоизоляционный слой.

Вместе с тем, при большой толщине слоя теплоизоляции и/или при большом весе наружного слоя, а также для строительства многоэтажных зданий и сооружений, в которых существенным фактором является ветровое воздействие на панель, необходимо монтировать дополнительные крепежные элементы. В заявленном способе это значительно проще, т.к. такие крепежные элементы можно монтировать непосредственно в теплоизоляцию перед его укладкой в форму. Кроме того, такая технология позволяет контролировать правильность установки крепежных элементов (устранять перекосы, недостаточность выхода стержня из минераловатной плиты и т.д.) и значительно облегчает процесс замены крепежных элементов в случае их поломки при монтаже, что позволяет получить качественное конечное изделие.

Дополнительным преимуществом является то, что при таком способе изготовления нет необходимости монтировать элементы крепления в каждую плиту теплоизоляции, т.к. уже обеспеченно его надежное крепление, и, фактически, крепежные элементы обеспечивают только поддержание слоя теплоизоляции и/или наружного слоя, т.е. препятствуют их смещению относительно внутреннего или несущего слоя. Таким образом, в зависимости от размера конструкции и/или расчетных нагрузок, крепежный элемент может быть смонтирован только один и только в одну плиту теплоизоляции.

Оптимальным является использование в качестве крепежного элемента стержня один конец которого выступает наружу, при монтаже в теплоизоляцию, и предназначен для крепления во внутреннем (для стеновой панели) или несущий слой (для панелей перекрытия или длинномерных изделий), а на другом конце выполнен элемент, обеспечивающий контакт с поверхностью теплоизоляции обращенной в сторону наружного слоя, т.к. это обеспечит вертикальное положение стержня без каких-либо усилий со стороны монтажника и при дальнейшей укладке теплоизоляции в форму, а также обеспечит дополнительное прижатие (фиксацию) теплоизоляции к внутреннему или несущему слою после отверждения изделия.

Элемент, обеспечивающий контакт с поверхностью теплоизоляции обращенной в сторону наружного слоя, должен быть выполнен таким образом, что значительно снижает вероятность его проникновения в не отвердевший наружный слой, например, выполнен в виде пластины, т.е. в качестве элемента можно использовать тарельчатый анкер.

Кроме того, для защиты крепежного элемента от температурного воздействия или для обеспечения меньшей теплопотери через анкер, его утапливают в теплоизоляционный слой, а образовавшийся зазор закрывают заглушкой из теплоизоляционного материала, например, из минераловатной теплоизоляции.

В случае, если наружный слой выполняют большой толщины, например, такое выполнение желательно для нижних этажей, т.к. позволяет обеспечить большую вандалоустойчивость, и проникновения волокон теплоизоляционного слоя недостаточно для повышения его прочности, перед укладкой слоя теплоизоляции, наружный слой армируют сеткой, выполненной из стекловолокна или полимеров или из металла, или фиброй, выполненной из металла или полимеров или стекловолокна или вискозы. Причем, при армировании сеткой происходит перекрестное армирование в вертикальном и горизонтальном направлениях, т.к. волокна теплоизоляции проникают в ячейки сетки, что в значительной мере повышает прочность наружного слоя, а соответственно позволяет при меньшей его толщине (10-25 мм вместо 30-40 мм) достичь значительно большую прочность, тем самым снижается капиталоемкость и материалоемкость

панели за счет экономии на толщине наружного слоя. Для надежности, перед укладкой теплоизоляции, сетку или фибру вдавливают в наружный слой, хотя данная операция для сетки не является необходимой, т.к. сетка вдавливается при последующих операциях.

Оптимальным для наружного и/или внутреннего или несущего слоев является использование цементного и/или полимерного вяжущего, как с точки зрения огнезащиты, так и с точки зрения экономичности и универсальности материала, что необходимо для производства в любом регионе. Однако возможно использование гипсовых или силикатных или шлакощелочных вяжущих или вяжущих, используемых для создания жаростойких и кислотоупорных бетонов.

Для возможности создания прочного по всем направлениям и жесткого внутреннего или несущего слоя его армируют пространственным каркасом, который выполняют из металла и/или композиционных и/или полимерных материалов, в зависимости от условий эксплуатации конструкции и необходимой расчетной прочности.

Наиболее оптимальным с точки зрения экономичности и простоты укладки (заливки) является выполнение наружного слоя толщиной 2-25 мм, из раствора полужидкой консистенции растекаемостью конуса более 12 см, на основе растворов, обеспечивающих быстрое твердение и/или паропроницаемость и/или трещиностойкость и/или вандалоустойчивость отвердевшего слоя.

Для создания различных технологических пазов и/или выемок и/или отверстий, например, оконных или дверных проемов, на нижнюю поверхность формы укладывают вкладыши, которые после отверждения демонтируются.

После набора прочности форму и/или стол, на котором установлена форма, наклоняют, демонтируют борта и снимают изделие, это обеспечивает простой демонтаж изделия и снижает риски его разрушения или образования сколов при демонтаже из формы или опалубки.

Для получения качественного изделия для всех описанных способов важным будет являться требование, касающиеся прочности теплоизоляции на сжатие по направлению волокон. Так, отношение сжатия минераловатной теплоизоляции к массе внутреннего слоя должно находиться в пределах от 0,01 до 2 кПа/кг, т.к. при меньшем значении интервала теплоизоляция будет расплюснута весом внутреннего или несущего слоя, что приведет к потере расчетных теплоизоляционных или огнезащитных характеристик, а при большем весе применение теплоизоляции теряет свою целесообразность, как с экономической точки зрения, так и с точки зрения его теплоизоляционных характеристик. Эти же параметры будут характерны и для способа, при котором прикладывается дополнительная нагрузка, например, прессом.

Заявленный способ легкоосуществим с применением известного оборудования при использовании известных материалов как в заводских условиях, так и на строительной площадке, причем при таком способе изготовления нет необходимости применения дополнительных клеевых составов для крепления теплоизоляции.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ изготовления стеновой панели, характеризующийся тем, что в форму укладывают или заливают наружный защитный слой, выполняемый на основе вяжущего, укладывают слой теплоизоляции, представляющий собой минераловатную теплоизоляцию, таким образом, что волокна минераловатной теплоизоляции направлены преимущественно перпендикулярно наружному слою и последующему внутреннему слою, выполненному на основе вяжущего, укладывают арматурный каркас внутреннего слоя, производят укладку или заливку внутреннего слоя, причем все операции проводят до отверждения наружного и внутреннего слоев, при этом обеспечивается возможность, по меньшей мере, частичного проникновения волокон минераловатной теплоизоляции, по меньшей мере, в большую по площади часть внутреннего и наружного слоев.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что внутренний слой в процессе отверждения имеет возможность свободного вертикального перемещения по меньшей мере под собственным весом, а вес внутреннего слоя является достаточным для создания давления, позволяющего обеспечить, по меньшей мере, частичное вдавливание волокон минераловатной теплоизоляции, по меньшей мере, во внутренний слой.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что вес внутреннего слоя является достаточным для создания давления, позволяющего обеспечить, по меньшей мере, частичное вдавливание волокон слоя теплоизоляции в большую по площади часть наружного слоя.

4. Способ по п.2 или 3, отличающийся тем, что дополнительно прикладывают вертикальную нагрузку и/или осуществляют вибрацию.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что на слой теплоизоляции укладывают элементы, позволяющие создать зазор между слоем теплоизоляции и арматурным каркасом внутреннего слоя, а уже на них укладывают арматурный каркас внутреннего слоя.

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что элементы, позволяющие создать зазор между слоем теплоизоляции и арматурным каркасом внутреннего слоя, выполнены из неметаллических материалов.

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что слой теплоизоляции формируют из минераловатных плит, получаемых путем нарезки минераловатной теплоизоляции таким образом, что волокна направлены пре-

имущественно перпендикулярно поверхности внутреннему слою.

8. Способ по п.1 или 7 отличающийся тем, что перед укладкой минераловатной теплоизоляции в нее монтируют по меньшей мере один элемент крепления слоя теплоизоляции к внутреннему слою.

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что элемент крепления выполнен в виде тарельчатого анкера.

10. Способ по п.9, отличающийся тем, что элемент, обеспечивающий контакт с поверхностью теплоизоляции обращенной в сторону внешней поверхности, утапливают в слой теплоизоляции, а образовавшийся зазор закрывают заглушкой из теплоизоляционного материала.

11. Способ по п.1, отличающийся тем, что наружный слой армируют сеткой, выполненной из стекловолокна или полимеров или из металла, или наружный слой содержит фибру, выполненную из металла или полимеров, или стекловолокна, или вискозы.

12. Способ по п.1, отличающийся тем, что арматурный каркас выполнен из металла и/или композиционных и/или полимерных материалов.

13. Способ по п.1, отличающийся тем, что наружный слой выполняют толщиной 2-25 мм из раствора полужидкой консистенции растекаемостью конуса более 12 см.

14. Способ по п.1, отличающийся тем, что отношение сжатия минераловатной теплоизоляции по направлению волокон к массе внутреннего слоя находится в пределах от 0,01 до 2 кПа/кг.

15. Способ по п.1, отличающийся тем, что после набора прочности форму и/или стол, на который устанавливается форма, наклоняют, а затем снимают стеновую панель.

