

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **18473**

(13) **С1**

(46) **2014.08.30**

(51) МПК

*E 04C 2/26* (2006.01)

*E 04B 1/76* (2006.01)

(54)

**МНОГОСЛОЙНАЯ СТЕНОВАЯ ПАНЕЛЬ**

(21) Номер заявки: а 20110977

(22) 2011.07.13

(43) 2013.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Хрусталеv Борис Михайлович; Сизов Валерий Дмитриевич; Акельев Валерий Дмитриевич; Нестеров Лев Валентинович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) RU 2104373 С1, 1998.

SU 326324, 1972.

SU 798256, 1981.

SU 1013596 А, 1983.

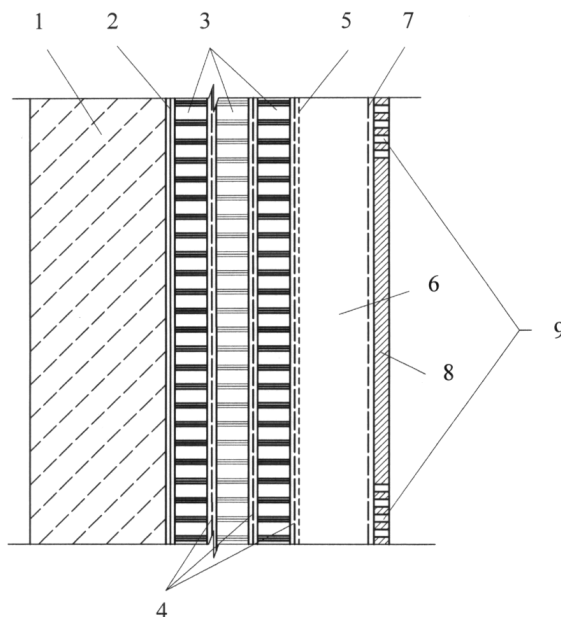
ВУ 9368 С1, 2007.

ВУ 3898 U, 2007.

(57)

1. Многослойная стеновая панель, включающая внутренний бетонный слой и связанные между собой через воздушную прослойку наружный и промежуточный слои, при этом наружный слой выполнен из слоя перфорированной алюминиевой фольги, на которой уложен защитный декоративный лист, перфорированный в нижней и верхней частях, промежуточный слой, уложенный на внутренний бетонный слой, выполнен из нескольких слоев микромодулей, разделенных слоями перфорированной алюминиевой фольги, и отделен от наружного слоя защитной сеткой, при этом внутренний бетонный слой отделен от слоев микромодулей слоем алюминиевой фольги.

2. Панель по п. 1, отличающаяся тем, что защитный декоративный лист и защитная сетка выполнены из алюминия или полиэтилена.



**ВУ 18473 С1 2014.08.30**

Изобретение относится к строительству, а именно к многослойным наружным стеновым панелям.

Известна стеновая панель [1], включающая наружный и внутренний бетонные слои и промежуточный слой утеплителя с пустотелыми ячейками, расположенными на границе с внутренней поверхностью наружного слоя панели, при этом глубина ячеек не превышает  $\frac{1}{2}$  толщины слоя утеплителя.

Недостатками известного решения являются:

снижение теплотехнических качеств утеплителя вследствие увеличения конвективной составляющей в ячейках больших геометрических размеров,

сложность изготовления ячеек и ребер жесткости,

необходимость установки заглушек по торцам каналов и наличие воздухонепроницаемого слоя между наружным слоем и слоем утеплителя,

невозможность удаления влаги из слоя утеплителя при минимальном коэффициенте паропроницаемости.

Наиболее близким к заявленному техническому решению является многослойная стеновая панель [2], включающая наружный и внутренний бетонные слои и промежуточный слой утеплителя, выполненный из двух слоев - цельного сплошного листа и листа с перфорациями, расположенными нормально к поверхности панели на всю толщину, причем глубина перфорации не переходит нулевую изотерму стенового ограждения, лист с перфорациями размещен между цельным листом утеплителя и слоем фольги, уложенным на внутреннюю поверхность наружного слоя панели.

Недостатками прототипа являются:

наличие плотного наружного бетонного слоя с уложенным на нем слоем фольги, которые препятствуют удалению парообразной влаги из утеплителя при ее продвижении от внутренней к наружной поверхностям,

возможность замерзания влаги в отверстиях перфорации при нулевой изотерме,

наличие конвективных потоков в объемах замкнутых пустотелых перфораций,

большие материальные потери теплоизоляции при выполнении сквозных отверстий в листах утеплителя,

недостаточное снижение теплопередачи излучением, т.к., во-первых, площади взаимодействующих поверхностей взаимодействуют только в самих отверстиях, а в остальных местах фольга "не работает", а, во-вторых, взаимоблучаемая поверхность имеет большую степень черноты, схему расположения отверстий перфорации трудно определить заранее, формула для определения коэффициента перфорации по своей сути определяет, что объем замкнутых пустотелых перфораций будет максимальный, если их заменить воздушной прослойкой.

Задача, решаемая изобретением, заключается в разработке конструкции панели с повышенными теплотехническими качествами, сокращении материальных и трудовых затрат при их изготовлении и монтаже, увеличении долговечности и надежности при эксплуатации, упрощении технологии изготовления и монтажа, использовании местных материалов и отходов.

Поставленная задача решается тем, что в многослойной стеновой панели, включающей внутренний бетонный слой и связанные между собой через воздушную прослойку наружный и промежуточный слои, наружный слой выполнен из перфорированной алюминиевой фольги, на которой уложен защитный декоративный лист, перфорированный в нижней и верхней частях, промежуточный слой, уложенный на внутренний бетонный слой, выполнен из нескольких слоев микромодулей, разделенных слоями перфорированной алюминиевой фольги, и отделен от наружного слоя защитной сеткой, при этом внутренний бетонный слой отделен от слоев микромодулей слоем алюминиевой фольги.

Защитный лист и защитная сетка выполнены из алюминия или полиэтилена.

Отличительным признаком заявляемого технического решения является расположение пустотелых ячеек микромодулей в зоне отрицательных температур, что предотвращает накопление конденсата и образования зон промерзания. Расположение перфорированных

слоев алюминиевой фольги между слоями микромодулей приводит к увеличению термического сопротивления панели за счет снижения лучистой составляющей при наличии нескольких экранов и не препятствует паропроницанию слоев теплоизоляции из микромодулей. Вместе с тем расположение неперфорированного слоя фольги на внутреннем слое панели препятствует проникновению водяных паров из помещений в слои теплоизоляции из микромодулей.

Расположение в верхней и нижней зонах защитного листа отверстий перфорации позволяет удалять избыточную влагу из слоев теплоизоляции и воздушной прослойки, что также приводит к повышению теплотехнических качеств, увеличению долговечности и надежности в эксплуатации самой конструкции в целом. Сетка применяется для защиты поверхности теплоизоляционного слоя и алюминиевой фольги от повреждений.

На фигуре изображена стеновая панель (фрагмент), вертикальное сечение.

Многослойная стеновая панель состоит из внутреннего бетонного слоя 1, слоя 2 алюминиевой фольги без перфорации, теплоизоляционных слоев 3 из микромодулей, уложенных послойно и разделенных слоями 4 перфорированной алюминиевой фольги, и защищенных сеткой 5, воздушной прослойки 6, слоя 7 перфорированной алюминиевой фольги и защитного декоративного листа 8 с отверстиями 9 перфорации в верхней и нижней частях.

Собранный таким образом слой утеплителя имеет высокое сопротивление теплопередаче благодаря отражательной способности слоев алюминиевой фольги, используемой в качестве экранов, оптимальным геометрическим размером каждого слоя микромодулей с минимальной конвективной составляющей, рассчитанным в зависимости от числа Ra, и максимальную паропроницаемость для предотвращения накопления влаги в утеплителе, которая в конечном итоге удаляется через воздушную прослойку и отверстия перфорации в защитных слоях, которые могут устанавливаться как при изготовлении на заводе, так и после монтажа панели на объекте.

Сами микромодули могут быть связаны между собой сваркой, склеиванием или пайкой.

Вместо воздушной прослойки можно использовать модули, уложенные параллельно защитному слою.

Крепление каждого из слоев конструкции осуществляется легкими связями, соединяющими несущий слой со слоями утеплителя и защитным покрытием.

Расчеты показывают, что вследствие очень малого сопротивления паропроницаемости ячеистых утеплителей с ограниченными характерными размерами пересечение линий максимально возможных парциальных давлений с кривыми реальных/действительных исключено и таким образом зоны возможной конденсации в таких конструкциях отсутствуют.

Панель изготавливают следующим образом. На дно формы укладывают внутренний бетонный слой 1 панели, затем слой 2 алюминиевой фольги и несколько слоев 3 микромодулей, разделенных слоями 4 перфорированной алюминиевой фольги, и защитную сетку 5, с помощью легких связей через воздушную прослойку 6 на заводе или на объекте устанавливаются защитные листы 8 с уложенным на них перфорированным слоем 7 алюминиевой фольги с отверстиями 9 перфорации в верхней и нижней частях.

Выполнение заявляемой конструкции панели позволит повысить ее теплотехнические качества, сократить материальные и трудовые затраты при монтаже, увеличить долговечность и упростить технологию при использовании местных материалов и бытовых отходов.

Источники информации:

1. Патент РФ 2035558, МПК E 04B 1/76, E 04C 2/26, 1995.
2. Патент РФ 2104373, МПК E 04B 1/76, E 04C 2/26, 1998.