



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **1302**

(51) **МПК: E04B 1/76; E04B 1/02; E04B 1/78; E04B 1/14; E04C 2/26**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ  
ВЕДОМСТВО

# (12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2201707

(22) 21.06.2022

(46) Бюл. 188, 2022

(71)(73) Каримов Н.М. (TJ); Шокиров Р.М. (TJ)

(72) Каримов Н.М. (TJ); Хасанов Н.Н. (TJ); Шокиров Р.М. (TJ); Каримов Б.М. (TJ); Хасанов Ф.Н. (TJ); Гулямов Б.А. (TJ); Каландаров Д.Ф. (TJ)

(54) **МНОГОСЛОЙНАЯ СТЕНОВАЯ ПАНЕЛЬ**

(56) 1. Авторское свидетельство СССР №973751, кл. E04C 2/46.

2. Патент РФ №2035558, кл. E04C 2/26, E04B 1/76.

3. Патент РФ №2104373, кл. E04C 2/26, E04B 1/76.

4. Патент РФ №2130107, кл. E04C 2/26

5. Патент РТ № TJ 978

6. СП 297.1325800.2017 «конструкции фибробетонные с неметаллической фиброй».

7. ГОСТ 7076-99 «Материалы и изделия строительные», Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме.

2

8. ГОСТ 10922-90 «Арматурные изделия и закладные детали, сваренные для железобетонных конструкций».

(57) Изобретение относится к строительству и может быть использовано в качестве наружных ограждающих конструкций.

**Цель изобретения** заключается в повышении теплоэффективности и эксплуатационной надежности панели и с уменьшения веса стен в каркасных зданиях и наименьшим расходом металла.

Многослойная стеновая панель, содержащая внутренний, внешний и средний конструктивные слои, изготовленные из бетона. Внешний слой сформирован из фибробетона, содержащий хомуты, выполненные из арматуры, на котором уложен средний слой. Средний слой, выполнено из теплоизоляционного материала и содержащий межслойные отверстия для прокладки конструктивной арматуры, на который наложена сетка из стальной арматуры. Внутренний слой, выполненный из керамзитобетона.

Изобретение относится к строительству и может быть использовано в качестве наружных ограждающих конструкций.

Известен многослойная стеновая панель [1], которая состоит из ограждающих железобетонных слоев. Эти слои с ребрами жесткости помещены между ограждающим и теплоизоляционным слоями. Теплоизоляционный слой выполнен из насыпного утеплителя.

Недостаток известного решения - высокую материалоемкость, однако она недостаточно прочна и не в полной мере отвечает теплоизоляционным требованиям.

Известен многослойная стеновая панель [2], состоящая из наружных и внутренних слоев, и промежуточного утепляющего слоя. Слой утеплителя является перфорированным, наружный и внутренний слои соединяются ребрами, а между наружным слоем и утеплителем предусмотрен воздухопроницаемый слой.

Указанная многослойная стеновая панель, также имеет высокую материалоемкость, однако имеет недостаточную прочность и низкие теплозвукоизоляционные качества.

Известен, также аналогичная многослойная стеновая панель [3], которая состоит из наружного и внутреннего бетонных слоёв, соединительных ребер жесткости, промежуточного слоя утеплителя, выполненного из цельного листа пенополистирола и листа с перфорациями и слоями фольги. Однако у такой стеновой панели недостаточные прочностные характеристики.

Известен многослойная панель [4], содержащая наружный и внутренний конструктивные слои, изготовленные из бетона, слой пористого утеплителя, составленный из пенополистирольных плит и паронепроницаемый теплоотражающий экран. Однако данная конструкция не обеспечивает достаточной прочности стеновой панели и достаточной энергоэффективности в условиях жаркого климата. Другим недостатком данной конструкции заключаются в том, что связи между наружным и внутренним слоями выполнены из трудоемких штампованных металлических пластин, а возможность точной сборки панели по толщине ограничена малой величиной регулировки посредством эксцентровых шайб.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемой стеновой панели является многослойная стеновая панель [5], состоящая из трех конструктивных слоев. Во внутреннем несущем слое обычный бетон класса прочности не менее В30/37. В наружном слое бетон с заданными характеристиками, класса прочности не менее В23/30. Производство и характеристики этих слоев соответствуют ГОСТ 7473-94 «Смеси бетонные. ТУ». Характеристики арматурной стали используемой в качестве каркаса соответствуют ГОСТ 10922-90 «Арматурные изделия и закладные детали, сваренные для железобетонных конструкций». Производство панелей осуществляется методом формовки на горизонтальных опалубочных стендах.

Недостаток этой панели заключается в том, что она используется в строительстве малоэтажных зданий и имеет сравнительно большой вес.

**Цель изобретения** заключается в повышении теплоэффективности и эксплуатационной надежности панели и с уменьшения веса стен в каркасных зданиях и наименьшим расходом металла.

Поставленная задача достигается тем, что в многослойной стеновой панели для наружных стен здания состоит из трех конструктивных слоев. Внешний слой состоит из фибробетона плотностью  $1850 \text{ кг/м}^3$ , коэффициент теплопередачи  $0,52 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$  [6]. Средний слой состоит из теплоизоляционного материала «ПЕНОПЛЭКС» плотностью  $50 \text{ кг/м}^3$  и коэффициента теплопередачи  $0,034 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ . Внутренний слой состоит из керамзитобетона плотность составляет  $1600 \text{ кг/м}^3$ , а коэффициент теплопередачи  $0,67 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$  [7]. Внутренний слой армируется стальной сеткой, хомутами и предусмотрены детали для соединения с колоннами. Характеристики арматурной стали, используемой в качестве каркаса соответствуют ГОСТ 10922-90 [8].

Панель изготавливают следующим образом:

Многослойной стеновой панели изготавливается с использованием горизонтальной опалубки с болтовым соединением краев. На начальном этапе, изготавливается формовочная опалубка с определенными геометрическими формами согласно архитектурно-художественного решения фасада стеновой панели.

Затем в опалубку заливается раствор фибробетона толщиной 20 мм под давлением 15 МПа, с установкой хомутов диаметром 8 мм из арматуры класса А-III (А400) для соединения с последующими слоями.

После затвердевания фибробетона укладывается средний слой из теплозащитного негорючего материала «ПЕНОПЛЭКС». Теплозащитный материал соединяется посредством хомутов со слоем фибробетона, которые доходят до стальной сетки слоя керамзитобетона. После расположения теплозащитного слоя над фибробетоном производится межслойное отверстие для прокладки конструктивной арматуры, которые служат для предотвращения накопления конденсата и влаги в помещениях.

Затем накладывается сетка из стальной арматуры  $200 \times 200$ ,  $d=8$  мм из арматуры класса А-III (А400) и другие детали с целью соединения слоёв, после чего, заливается внутренний слой из керамзитобетона под высоким давлением и частотой вибрации. Сила уплотнения (давления, придавленности) бетона при заливании не менее 15 МПа.

С получением более 70% прочности конструкции производится распалубка формы. С целью сокращения сроков изготовления и ускорения процесса сушки конструкции, допускается использование специальной печи. Производство указанных панелей осуществляется в заводских условиях или на строительных площадках.

Таким образом, при изготовлении предложенной панели существенно снижаются сроки возведения здания, также появляются возможности изготовления наружных стен, с требуемой теплопроводностью, что весьма важно для энергетической эффективности.

По сравнению с ограждающими наружными стенами, применяемыми в настоящее время в каркасных зданиях, предложенные панели занимают площади поверхности перекрытий от 40 до 50 мм по наружному периметру здания, что дает возможность увеличения общей площади здания в целом.

Соединение панелей с несущими элементами каркаса осуществляется при помощи стальных закладных деталей на сварке.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где изображен на фиг. 1 указан общий вид многослойной панели; фиг. 2 - фасад наружной панели, поперечный и продольный сечения; на фиг. 3 - армирование внутреннего несущего слоя (сетка с шагом 200х200 из арматуры класса А-III (А400) диаметр 8 мм; на фиг. 4 - узел верхней, средней и нижней части наружной панели.

Преимуществами многослойной стеновой панели являются:

- 1) широкие возможности применения на фасадной части различных дизайнерских решений;
- 2) отсутствие необходимости дополнительных отделочных работ фасадной части панели;
- 3) возможность обеспечения высоких влагонепроницаемых качеств фасада панели;
- 4) возможность разнообразной цветовой отделки фасада;
- 5) достижение современных дизайнерских решений в целом здания.

Методы проектирования и системы управления производством обеспечивают хорошее качество панелей. Система производственного контроля предприятия охватывает систематический контроль всего оборудования, материалов, элементов и самого процесса производства.

При конструировании энергоэффективной многослойной стеновой панели учтены технические требования тепло-, влагонепроницаемости, звукоизоляции и огнестойкости, а также экономические и архитектурно-художественные требования. Данная панель может быть использована в зданиях как наружная несущая стена со следующими показателями (табл. 1).

Таблица 1

**Физическая характеристика материала слоев многослойных энергоэффективных стеновых панелей для города Душанбе**

| Наименование слоев | Плотность материала $\rho$ , кг/м <sup>3</sup> | Расчетный коэффициент теплопередачи $\lambda$ , Вт/(м·°C) | Толщина слоя $\delta$ , м | Расчетное значение сопротивления теплопередаче $R^p$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт | Нормируемое значение сопротивления теплопередаче $R^p$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт [9] |
|--------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Керамзитобетон     | 1600                                           | 0,67                                                      | 0,08                      | 1,78                                                                         | 1,6                                                                                |
| ПЕНОПЛЭКС          | 50                                             | 0,034                                                     | 0,05                      |                                                                              |                                                                                    |
| Фибробетон         | 1850                                           | 0,52                                                      | 0,02                      |                                                                              |                                                                                    |

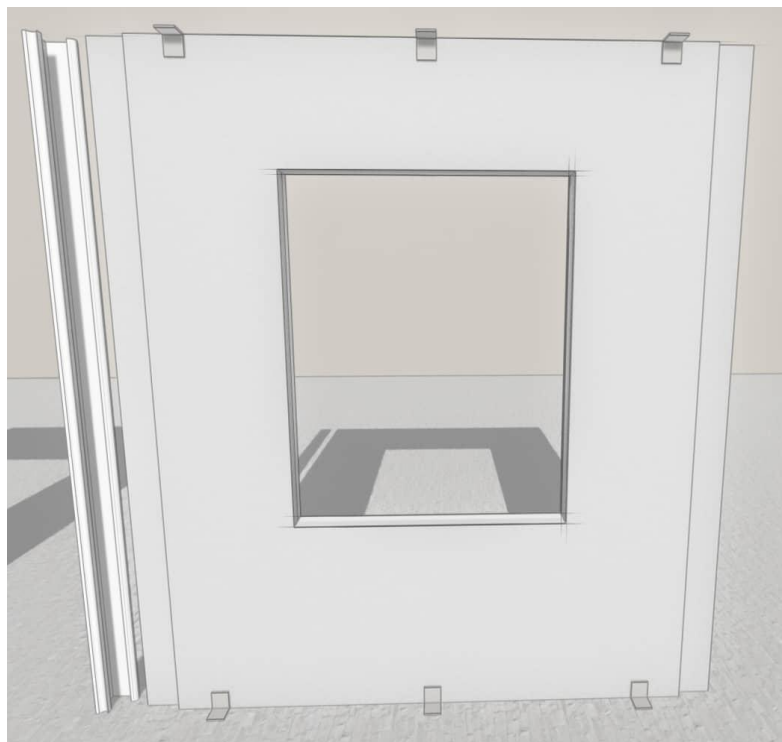
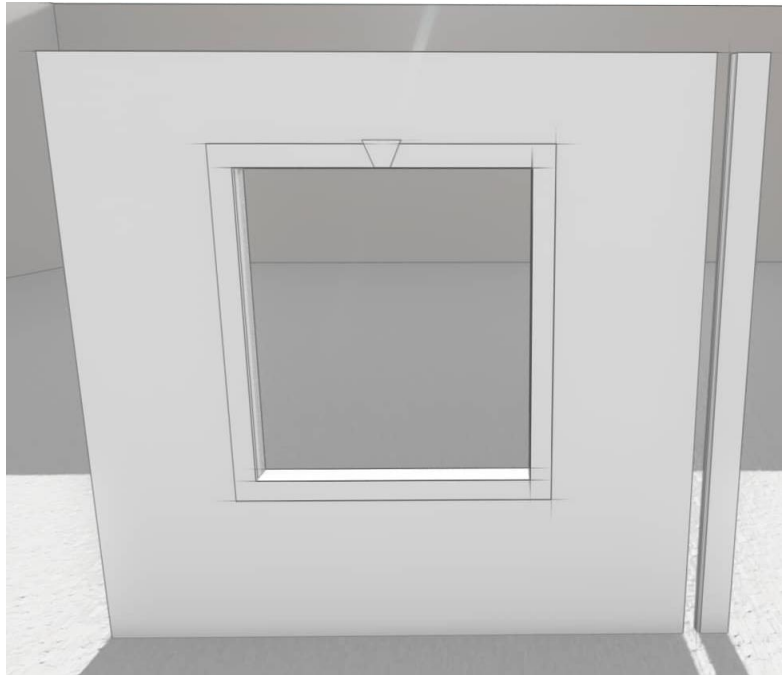
Расчёт теплозащиты многослойной энергоэффективной стеновой панели в условиях эксплуатации зимой и летом осуществляется на основе требований строительных норм и правил Республики Таджикистан.

Толщина внутреннего слоя, выполненного из керамзитобетона, согласно расчётам, составила 80 мм. Толщина второго слоя, состоящего из теплозащитных плит, согласно расчётам, равна 50 мм.

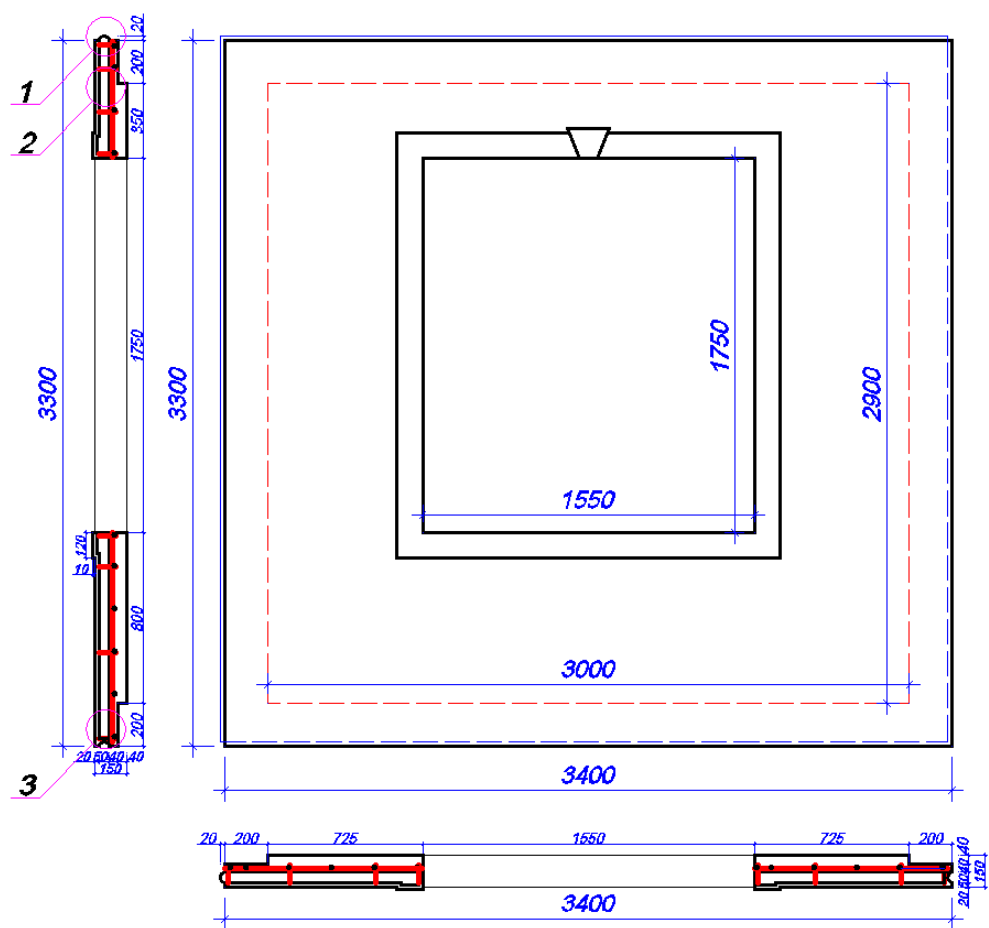
Толщина третьего слоя, образующего фасад здания, выполняется из фибробетона любой формы, равна 20 мм

Габаритные размеры представленной панели равны 3400х3300х150 мм, максимальный вес с учётом оконных проёмов составляет 1,024 тонны. Размеры панели определены на основе модульной координации размеров в строительстве и габаритов сетки колонн каркаса.

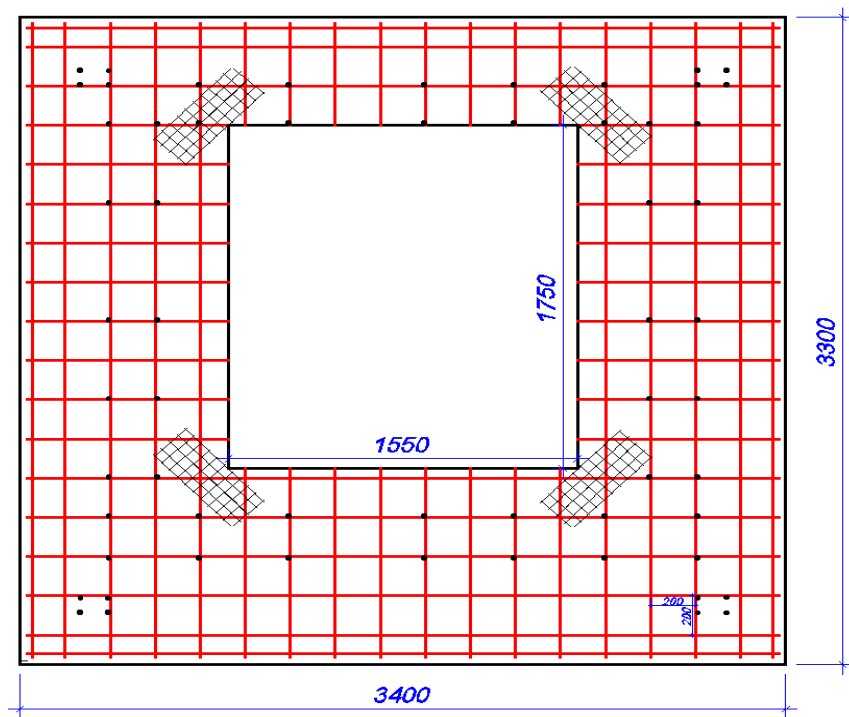
## МНОГОСЛОЙНАЯ СТЕНОВАЯ ПАНЕЛЬ



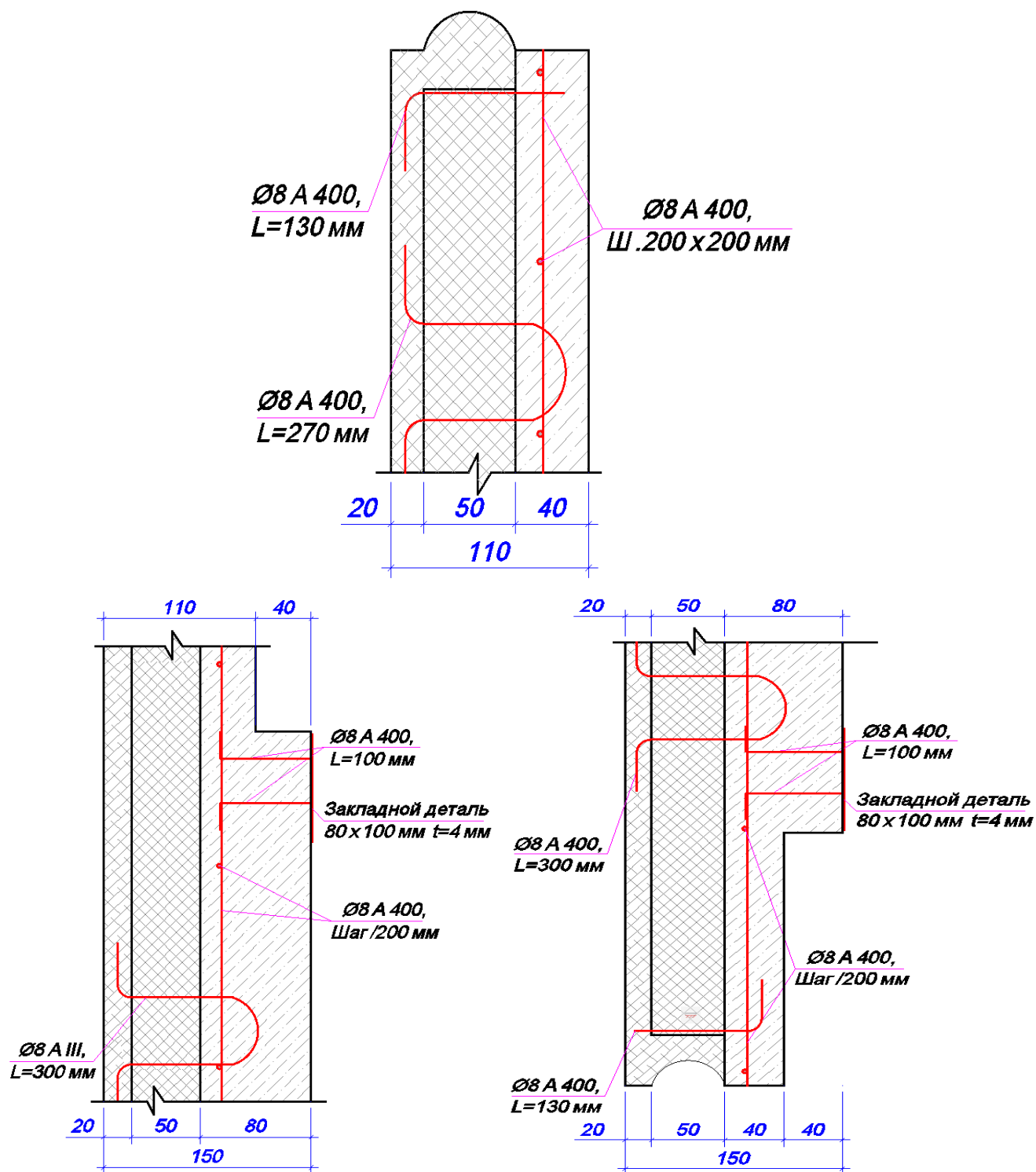
Фиг.1.



Фиг.2.



Фиг.3.



Фиг.4.

### Формула изобретения

Многослойная стеновая панель, содержащая внутренний, внешний и средний конструктивные слои, изготовленные из бетона, **отличающаяся тем, что** внешний слой сформирован из фибробетона [плотностью  $1850 \text{ кг/м}^3$  с коэффициентом теплопередачи  $0,52 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ], содержащий хомуты, выполненные из арматуры класса А-III (А400) диаметром  $d=8$ , на котором уложен средний слой, выполненный

из теплоизоляционного материала «ПЕНОПЛЭКС» [плотностью  $50 \text{ кг/м}^3$  с коэффициентом теплопередачи  $0,034 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ] и содержащий межслойные отверстия для прокладки конструктивной арматуры, на который наложена сетка из стальной арматуры  $200 \times 200 \text{ мм}$  диаметром  $d=8$ , на которую уложен внутренний слой, выполненный из керамзитобетона.

Компьютерный набор: Нигораи А.