



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

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

1

(21) 2301878
(22) 19.09.2023
(46) Бюл. 204, 2024
(71)(73) Гулямов Бахтиёр Амиршоевич (TJ); Шокиров Раджабали Махмадалиевич (TJ)
(72) Гулямов Б.А. (TJ); Шокиров Р.М. (TJ); Хасанов Н.Н. (TJ); Каримов Н.М. (TJ); Рабиев К.Р. (TJ); Хасанов Ф.Н. (TJ)
(54) **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ МАЛОЭТАЖНЫЙ ДОМ С ИНЖЕНЕРНЫМИ СИСТЕМАМИ ПОДДЕРЖАНИЯ МИКРОКЛИМАТА**
(56) 1. Патент РФ № E04H 1/00 - энергоэффективное здание "ЭКОДОМ SOLAR-5". RU02342507.
2. Патент РФ № F24J 2/42 (2006.01), RU2357158C1.
3. Патент РФ № МПКF24D 15/00 (2000.01), RU 2262639C2.
4. Патент РФ № F24J 3/08 (2006.01), RU2472076
5. В. В. БРЫЗГАЛИН, Научно-исследовательский институт строительной физики РААСН (127238, г. Москва, Локомотивный пр., Тепловой баланс стены Тромба в климате Центральной России [file:///C:/Users/admin/Desktop/%D0%93%D0%91%D0%9024.01/teplovoy-balans-steny-tromba-v-klimate-tsentralnoy-rossii%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/admin/Desktop/%D0%93%D0%91%D0%9024.01/teplovoy-balans-steny-tromba-v-klimate-tsentralnoy-rossii%20(2).pdf) https://ru.frwiki.wiki/wiki/Mur_Trombe
6. МКС ЧТ 23-02-2009 «Тепловая защита зданий». Душанбе. Издательство: ГУП «НИИСА», «Издательский центр», 2011с.— 38 стр.
(57) Изобретение относится к области строительства и архитектуры, его используют в малоэтажных гражданских зданиях с целью обеспечения энерго-

2

эффективности и микроклиматической комфортности помещения.

Целью изобретения является повышения энергоэффективности малоэтажных гражданских зданий и обеспечения комфортности микроклимата помещения, использования солнечной энергии и энергии земли с учетом природно-климатических условий, а также обеспечения теплоизоляции и энергоэффективности ограждающих конструкций, использования местных материалов, новых и современных технологий с применением инженерных систем, поддерживающих микроклимата.

Сущность изобретения заключается в том, что энергоэффективный малоэтажный дом с инженерными системами поддержания микроклимата выполнено в два этапа: первый этап проектирование и второй этап строительство, что уменьшает расход активной энергии и обеспечивает комфортную среду в жаркий и холодный периоды года за счет солнечной энергии и энергии земли. Данная инженерная система построена в зависимости от расположения здания с юго-восточной и юго-западной стороны на уровне стены длиной 2,4м, высотой 2,6м и шириной 0,12м от стены с угловой геометрической формой, общая толщина стены с витражом составляет 560 мм, конструкции соединены между собой. На поверхность стены после штукатурки нанесено черное резиновое покрытие, поглощающее тепло солнечных лучей. В нижней части стены, в юго-восточном и юго-западном направлениях, имеются четыре отверстия по 50 мм. В верхней части стены в обе стороны похожие на нижнюю часть предусмотрены отверстия.

Изобретение относится к области строительства и архитектуры, его используют в малоэтажных гражданских зданиях с целью обеспечения энергоэффективности и микроклиматической комфортности помещения.

Известно энергоэффективное здание "ЭКО-ДОМ SOLAR-5" [1], которое состоит из стены, сплошных и вентилируемых оконных проемов, двускатной крыши с карнизами, солнечных коллекторов водяного отопления и солнечных фотоэлектрических панелей, смонтированных на крыше здания, и большую по протяженности продольную ось здания, вытянутую с востока на запад.

Представленное изобретение [1] имеет ряд недостатков: не приведены показатели теплозащиты ограждающих конструкций, сложная геометрическая форма крыши здания и не учтена ее нагрузка. В данной разработке использованы солнечные коллекторы водяного отопления и солнечные фотоэлектрические панели для обеспечения отопления, которые дороги и недоступны населению.

Известна солнечно-ветровая система отопления и горячего водоснабжения [2], которая состоит из теплоаккумулирующей стены, остекления, верхнего конца стены, который контактирует с крышей здания, а нижний не посредственно со стеной, имеющей верхнее и нижнее отверстия, фрикционный нагреватель, пьезоэлектрический генератор и трубопроводы, на поверхности стены, обращенной к остеклению, вмонтированы ячейки, заполненные теплоаккумулирующим веществом фазового перехода, а в верхнем отверстии стены установлен электрический змеевиковый нагреватель, соединенный электрически через электрощит с пьезоэлектрическим генератором, вмонтированным в крышу здания и контактирующим с вертикальным валом, соединенным через муфту отбора мощности с ветродвигателем, а внизу - с фрикционным нагревателем, с его подвижным диском, установленным в подвале здания в цилиндрическом корпусе с крышкой. К внутренней стенке корпуса прикреплены горизонтальные лопасти и вертикально установлены ячейки с теплоаккумулирующим веществом фазового перехода. Снаружи корпус в нижней части через патрубок, и фланец гидравлически соединен с вентилем системы городского водоснабжения и вентилем вертикального опускного стояка системы водяного отопления. В крышке нагревателя установлен патрубок, через фланец гидравлически соединенный с вентилями системы отопления и горячего водоснабжения. При этом патрубок размещен в электрическом змеевиковом нагревателе, соединенным электрически через электрощит с пьезоэлектрическим генератором. К нижней части вала горизонтально поярусно прикреплены подвижные лопасти, между которыми расположены неподвижные лопасти, прикрепленные к внутренней стенке корпуса нагревателя.

Однако, указанная солнечно-ветровая система отопления и горячего водоснабжения, имеет большую материалоемкость, а также в нем используются дорогостоящие инструменты и оборудование, кото-

рые не могут быть доступны для жителей сельской местности.

Известна теплонасосная система отопления [3], состоящая из полупроводникового отопительного агрегата, теплоаккумулирующей стены, размещенной между остеклением и агрегатом и терморегулятора температуры.

Однако, указанная система отопления требует больших трудозатрат при устройстве системы, также работает с электродвигателями вентиляторов установки и термоэлектрическим аккумулятором, однако недостаточно экономически эффективна для малоэтажных зданий.

Известны горизонтальные грунтовые теплообменники [4], представляющие собой отдельные трубы, расположенные в предварительно вырытых траншеях, расположенные относительно плотно и соединенные между собой последовательно или параллельно.

Недостатком горизонтального грунтового теплообменника является ограниченная область применения ввиду необходимости использования больших площадей поверхности земли для их устройства.

Наиболее близким к настоящему изобретению [5] рассмотрена одна из систем пассивного солнечного отопления – стена Тромба. Она относится к элементам солнечной архитектуры и применяется в качестве ограждающей конструкции здания для снижения тепловых затрат на его отопление и вентиляцию. Изобретения состоит из многослойных однородных материалов, шткатурка из цементно песчаный раствор, кирпичная кладка толщиной 250 мм, воздушного слоя толщиной 100 мм и двойного стекла. В нижней и верхней частях стены имеются отверстия для циркуляция воздуха. Однако в данной разработки наблюдается несколько недостатков, в том числе выделение тепла из первого слоя, отсутствие теплозащитных характеристик конструкции стены, нехватка движения воздуха и поступления его в помещение. Также в данной работе не представлены особенности создания такой системы на практике.

Целью изобретения является повышения энергоэффективности малоэтажных гражданских зданий и обеспечения комфортности микроклимата помещения, использования солнечной энергии и энергии земли с учетом природно-климатических условий, а также обеспечения теплоизоляции и энергоэффективности ограждающих конструкций, использования местных материалов, новых и современных технологий с применением инженерных систем, поддерживающих микроклимата.

Технические результаты, полученные при использовании изобретения, в первую очередь, способствуют снижению затрат активной энергии в малоэтажных гражданских домах и считаются эффективными для улучшения жилищных условий.

Предлагаемая изобретения эффективно для строительство малоэтажных здания, обеспечения комфортной микроклиматической среды и доступно населению. Энергия солнца и земли используется для обогрева и охлаждения помещения. Для проведения исследований в городе Гиссар, дж. Ша-

рора, село Ганджрез, была спроектирована и построена физическая модель исследуемого дома. Поперечные стороны (шириной) дома обращены на юго-восток, северо-запад, а продолжные – на юго-запад и северо-восток. Размеры модели исследуемого здания составляют 8,0х12,0 метров, а для проведения исследования была создана физическая модель помещения размерами 3,0х6,0 метров (см. фиг. 1).

Энергоэффективный малоэтажный дом с инженерными системами поддержания микроклимата состоит из двух основных частей. Его первая часть расположена на глубине 2,5 метра от поверхности земли, с целью обеспечения проникновения воздуха проложена пластиковая труба диаметром 100мм. Горизонтальная труба диаметром 100мм, углами 90° и соединителями длиной 160 мм соединены с обеих сторон (см. фиг. 2, 3). Горизонтальная труба диаметром 100мм на глубине 1,2 метра разделяется на две трубы диаметром по 50мм, одна из них выходит на витраж, а другая на пол помещения (см. фиг. 5, 6). Чтобы увеличить скорость воздуха системы, в вертикальную трубу диаметром 100мм помещен вентилятор 12V (см. фиг. 4), который получает энергию за счет солнечной панели. В процессе натурного исследования выяснилось, что скорость внутреннего воздуха инженерных систем равна 8м/с, температура воздуха на уровне пола составляет 25°, влажность 40%, температура воздуха в комнате 26°, влажность 33%. Данное исследование было проведено 20.07.2023г в 13⁰⁰ часов, когда температура воздуха была 41-43° С, а влажность 20%. Преимущество данной системы заключается прежде всего в том, что вся энергия, исходящая с земли экологически чистая, и не вредна для человеческого здоровья. Также она доступна в природно-климатических условиях Республики Таджикистана.

Вторая часть настоящего изобретения проектирована на основе метода стены Тромба Мишеля. Она состоит из стеклопакета, замкнутого воздуха, резиновой краски, штукатурки из цементно-песчаного раствора, дюбеля, малярной сетки, пеноплекса, саманного блока и штукатурки из цементно-песчаного раствора. Физическая характеристика материалов, использованных в данном изобретении, приведена в таблицах 1,2,3.

Основные принципы данного изобретения заключаются в том, что в летний период температура помещения становится ниже, а в зимний период способствует обеспечению теплом. Данная инженерная система построена в зависимости от ориентации здания по двум сторонам, юго-восток и юго-запад на уровне стены, длиной 2400 мм, высотой 2600 мм и шириной 120 мм от стены с угловой геометрической формой, общая толщина стены с витражом составляет 560 мм, ее стенки соединены пластиком, пеноплексом и прикреплены герметиком и специальными клеями на уровне стены, после штукатурки нанесена черная резиновая краска для получения тепла от солнечных лучей (см фиг. 10). На нижней и верхней части стены, на юго-восточной и юго-западной стороне оштукатурены четыре отверстия диаметром 50мм для циркуляции воздуха в помещении.

При строительстве энергоэффективного дома следует учитывать архитектурно-конструктивные решения и его расположение. Энергоэффективный малоэтажный дом с инженерными системами поддержания микроклимата построен в селе Ганджрез поселка Шарора города Гиссар. В этом доме применены следующие ограждающие конструкции: стены здания многослойные и однородные с учетом местных условий, изнутри выполнены из цементного и глиняно-песчаного раствора (1), саманных блоков (2), теплоизоляционных материалов из пеноплекса (3), сетки и дюбелей (4,5), а снаружи цементно-песчаный раствор (6). Физическая характеристика указанных стеновых материалов приведена в таблице 1 (см. фиг. 7).

Таблица 1

Характеристика материалов наружных стеновых слоев и их теплоэнергетических показателей с учетом условий эксплуатации, г. Гиссар

№	Наименование слоев	Плотность материала ρ , кг/м ³	Расчетный коэффициент теплопередачи λ , Вт/(м·°С)	Толщина слоя δ , м	Расчетное значение сопротивления теплопередаче R^p , м ² ·°С/Вт	Нормируемое значение сопротивления теплопередаче R^p , м ² ·°С/Вт [7]
1.	Глино-цементнопесчанное раствор ($\rho=1600$ кг/м ³)	1600	0,58	0,02	1,71	1,63
2.	Саманный блок ($\rho=1600$ кг/м ³)	1600	0,58	0,36		
3.	Пеноплекс	50	0,034	0,03		
4.	Молярная сетка					
5.	Пластмассовые дюбели					
6.	Цементно-песчаный раствор ($\rho=1800$ кг/м ³)	1800	0,76	0,01		
7.	Резиновая краска					
8.	Воздушная прослойка			0,12		
9.	Стекло пакет			0,02		

Цель отверстий в данной системе состоит в том, что воздух из нижней части помещения попадает в витраж через отверстия под стеной и выталкивает тепло внутри него вверх. В результате движения нагретый воздух попадает в помещение через верхнее отверстие стены. Для усиления движения воздуха в нижней части витража установлены 4 трубы диаметром 50 мм за счет воздуха, получаемого из земли, который движется вверх со скоростью 2 м/с и температурой 25°С, это

способствует поступлению тепловой энергии в помещение. В летний период отверстия в стене закрываются изнутри помещения специальными пластиковыми крышками, которые обладают высокой термостойкостью и не пропускают тепло витража в помещение. Для отвода тепла летом в верхней части витража предусмотрены 4 проема с трубами диаметром 75 мм.

Проектирование энергоэффективного малоэтажного дома с инженерными системами поддержания микроклимата выполнено на основе архитектурно-конструктивных решений, энергоэффективности, теплозащиты и солнечной радиации. В процессе строительства, все работы выполнены согласно рабочему проекту. Энергоэффективное малоэтажное дома с инженерными системами поддержания микроклимата спроектировано и построено в соответствии с действующими нормами и правилами Республики Таджикистан.

Покрытие дома состоит из гипсокартонных листов (1), воздушной прослойки, деревянных балок (2), поверх них уложены деревянные доски (3), пароизоляционный слой (4). Чтобы холод и жара не нарушали температурный режим в помещениях дома использован теплоизоляционный материал (пеноплекс (5) и штукатурка из глины и соломы (6). Физическая характеристика строительных материалов представлена в таблице 2 (см. фиг. 8).

Таблица 2

Характеристика слоев покрытия и их теплоэнергетические показатели с учетом условий эксплуатации, г. Гиссар

№	Наименование слоев	Плотность материала ρ , кг/м ³	Расчетный коэффициент теплопередачи λ , Вт/(м·°C)	Толщина слоя δ , м	Расчетное значение сопротивления теплопередаче R_p , м ² ·°C/Вт	Нормируемое значение сопротивления теплопередаче R_n , м ² ·°C/Вт [7]
1.	Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка)	1800	0,19	0,015	2,21	2,20
2.	Воздушных прослоек			0,15		
3.	Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486-66**, ГОСТ 9463-72*) ($\rho=500$ кг/м ³)	500	0,14	0,03		
4.	Пеноплекс	50	0,034	0,05		

5.	Обмазка из глины, смешанной с мелкой соломой ($\rho=1600$ кг/м ³)	1600	0,58	0,07		
----	--	------	------	------	--	--

Слои пола состоят из утрамбованного грунта (1), выравнивающего слоя песка (2), теплозащитных плит пеноплекса (3) и цементно-песчаной стяжки (4), а также линолеума (5). Физическая характеристика материалов пола дома приведена в таблице 3 (см. фиг. 9).

Таблица 3

Характеристика слоев пола и их теплоэнергетических показателей с учетом условий эксплуатации, г. Гиссар

№	Наименование слоев	Плотность материала ρ , кг/м ³	Расчетный коэффициент теплопередачи λ , Вт/(м·°C)	Толщина слоя δ , м	Расчетное значение сопротивления теплопередаче R_p , м ² ·°C/Вт	Нормируемое значение сопротивления теплопередаче R_n , м ² ·°C/Вт [7]
1	Грунт растительный под зданием	1800	1,0	0,5	2,26	2,21
2	Засыпка из сухого песка ($\rho=1600$ кг/м ³)	1600	0,46	0,02		
3	Пеноплекс	50	0,034	0,05		
4	Цементно-песчаный раствор ($\rho=1800$ кг/м ³)	1800	0,76	0,05		
5	Линолеум поливинилхлоридный на тканевой подоснове (ГОСТ 7251-77) ($\rho=1400$ кг/м ³)	1400	0,23	0,0045		

Материалы, применяемые в слоях ограждающих конструкций дома, как правило, имеют сопротивление теплопередаче большее или равное нормативному сопротивлению теплопередаче ($R_p \geq R_{reg}$, м²·°C/Вт) в соответствии с МКС ЧТ 23-02-2009 «Тепловая защита зданий» [7] для соответствующих условий эксплуатации климатической территории.

Предлагаемое изобретение обеспечивает энергоэффективность дома и повышает уровень микроклиматической комфортности (см фиг. 11).

Энергоэффективный малоэтажный дом с инженерными системами поддержания микроклимата имеет следующие преимущества:

1) обеспечение хорошей микроклиматической среды;

- 2) эффективное использование солнечной энергии и энергии земли пассивным путем;
- 3) использование экологически чистой энергии;
- 4) использование энергии земли для охлаждения зданий;
- 5) уменьшение всяких бактерий в комнате;
- 6) с использованием данной инженерной системы в ограждающих конструкции не появляется точка росы;
- 7) с точки зрения затрат экономично и доступно населению.

Таким образом, преимущество предлагаемого изобретения заключается в том, что энергия вырабатывается пассивным путем за счет инженерных систем, обеспечивает микроклиматические показатели внутри помещения зимой и летом и снижает затраты активной энергии. Также в предлагаемом изобретении соединены между собой две инженерные системы, которые эффективно взаимодействуют друг с другом для выработки энергии и использования ее в здании. Еще одним преимуществом энергоэффективного дома является то, что ограждающие его конструкции не пропускают энергию, получаемую инженерными системами.

Конструкции и материалы, использованные в предлагаемом изобретении, поясняются следующими чертежами и фигурами: в 1-ой фигуре

проектирование здания и его разработка (1. витраж); фиг. 2 расположение пластиковых труб в плане (1. уголок 90° диаметром 100 мм, 2. соединитель диаметром 50 мм, 3. вход воздуха в трубе 50 мм, 4. вход воздуха в трубе 100 мм, 5. выход воздуха с обеих труб); фиг. 3 разрез пластиковых труб (1. уголок 90° диаметром 50 мм, 2. соединитель диаметром 50 мм, 3. соединитель диаметром 100 мм, 4. уголок 90° диаметром 100 мм, 5. горизонтальная пластиковая труба диаметром 100 мм от дни ямы до место разделения с двумя трубами диаметром 50 мм, 6. горизонтальная пластиковая труба диаметром 50 мм, 7. тройник для разделения воздуха с земли на витраж и помещения, 8. горизонтальная труба диаметром 50 мм входящий на витраж, 9. горизонтальная труба диаметром 50 мм входящий на помещения, 10. вентиль управления воздуха зависимости от погоды, 11. соединитель диаметром 110 мм, 12. переходник трубы 50 мм на 110 мм); фиг. 4 соединение вентилятора к вертикальной трубе (вентилятор диаметром 90 мм и мощностью 14 Вт); фиг. 5 разделение трубы на две трубы диаметром 100 мм с двумя трубами диаметром 50 мм; фиг. 6 трубы на уровне пола помещения; фиг. 7 многослойные стеновые конструкции здания; фиг. 8 конструкции покрытия здания; фиг. 9 конструкции пола здания; фиг. 10 общий вид инженерной системы; фиг. 11 вид витража и здания.

Формула изобретения

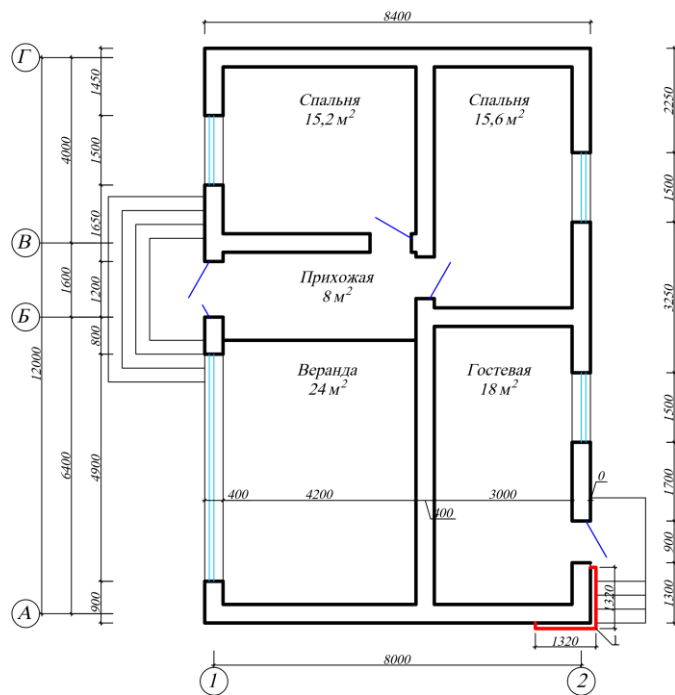
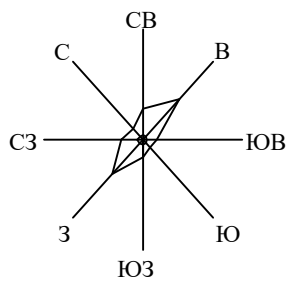
1. Энергоэффективный малоэтажный дом с многослойными однородными стенами и инженерными системами поддержания микроклимата состоящий из следующих материалов и изделий: штукатурка (цементно-песчаный раствор), глиносаманные блоки, теплоизоляционные материалы из пеноплекса, проволочные сетки и дюбели, черная резиновая краска, воздушная прослойка и двойное стекло, выполненные отверстия в нижней и верхней частях стены для циркуляции воздуха, отличающийся тем, что состоит из двух основных частей, первая часть расположена на глубине 2,5 метра от поверхности земли, для обеспечения проникновения воздуха на данной глубине проложены пластиковая труба диаметром 100 мм, горизонтальная труба диаметром 100 мм, уголки 90° и соединители длиной 160 мм, которые соединены с обеих сторон, на глубине 1,2 метра горизонтальная труба диаметром 100 мм разделена на две трубы диаметром по 50 мм, одна из которых выходит на витраж, а другая на пол помещения, а

другая часть системы возводится в зависимости от ориентации здания по двум направлениям, юго-восток и юго-запад на уровне стены длиной 2400 мм, высотой 2600 мм и шириной 120 мм, общая толщина стены с витражом составляет 560 мм, ее стороны соединены пластиком и пеноплексом и прикреплены герметиком и специальными клеями на уровне стены, для получения тепла от солнечных лучей на стены после штукатурки нанесена черная резиновая краска.

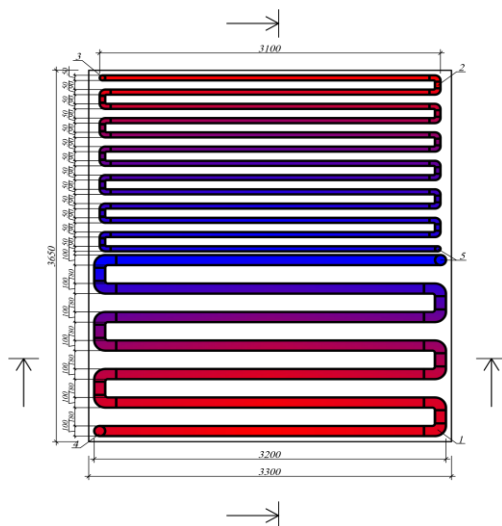
2. Энергоэффективный малоэтажный дом, по пункту 1, отличающийся тем, что для увеличения скорости воздуха предлагаемой системы в вертикальную трубу диаметром 100 мм помещен вентилятор 12V, получающий электрическую энергию за счет солнечной панели.

3. Энергоэффективный малоэтажный дом по пункту 1, отличающийся тем, что на юго-восточной и юго-западной стороне в нижней и в верхней частях стены выполнены отверстия диаметром 50 мм.

1464

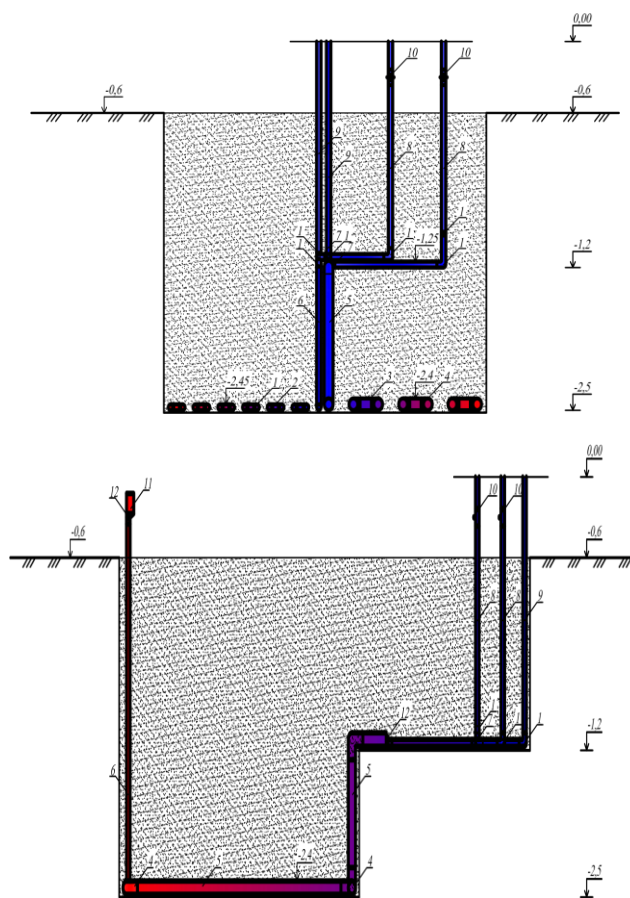


Фиг. 1

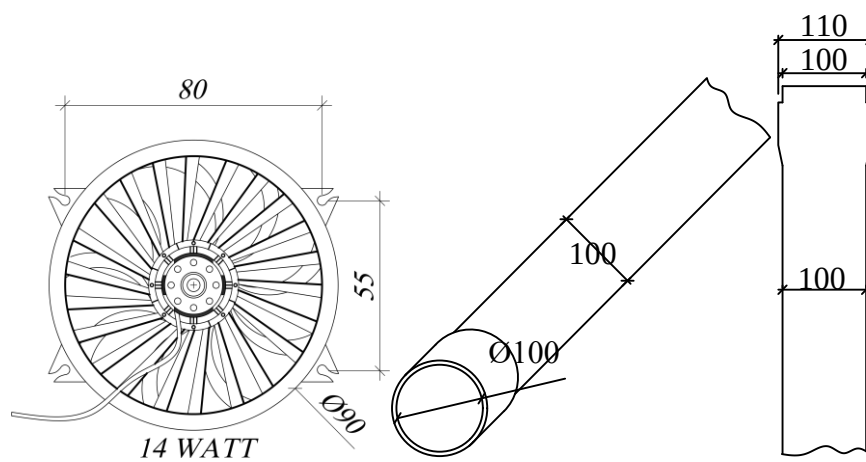




Фиг. 2

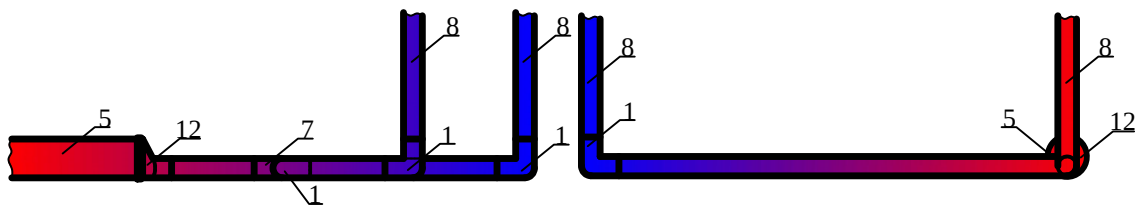


Фиг. 3

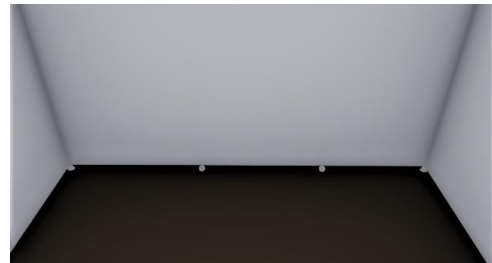
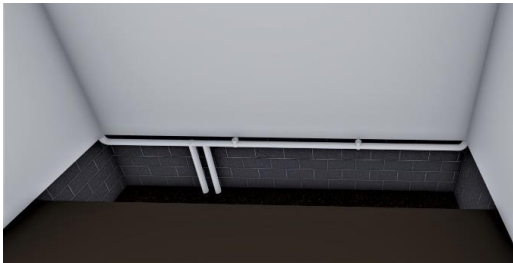




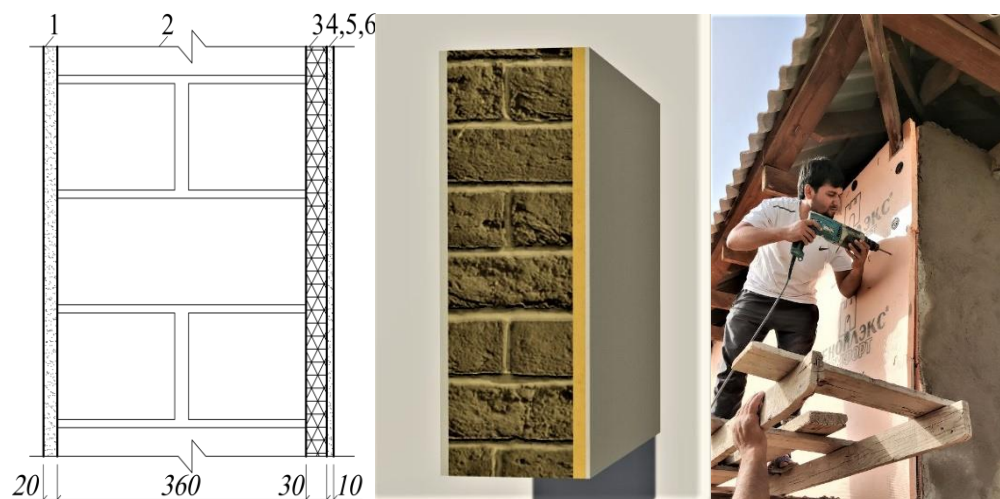
Фиг. 4



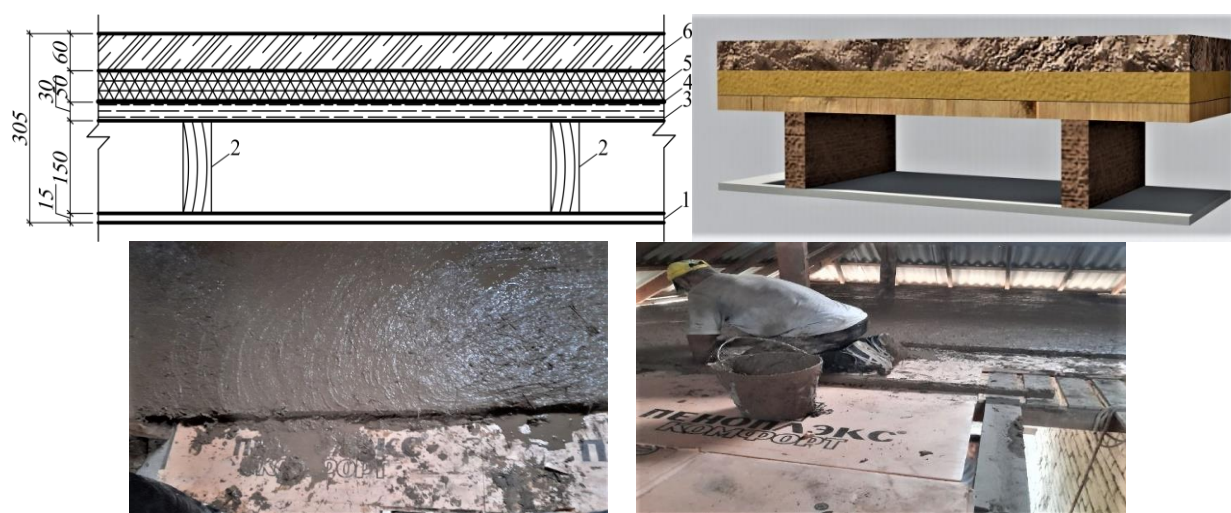
Фиг. 5.



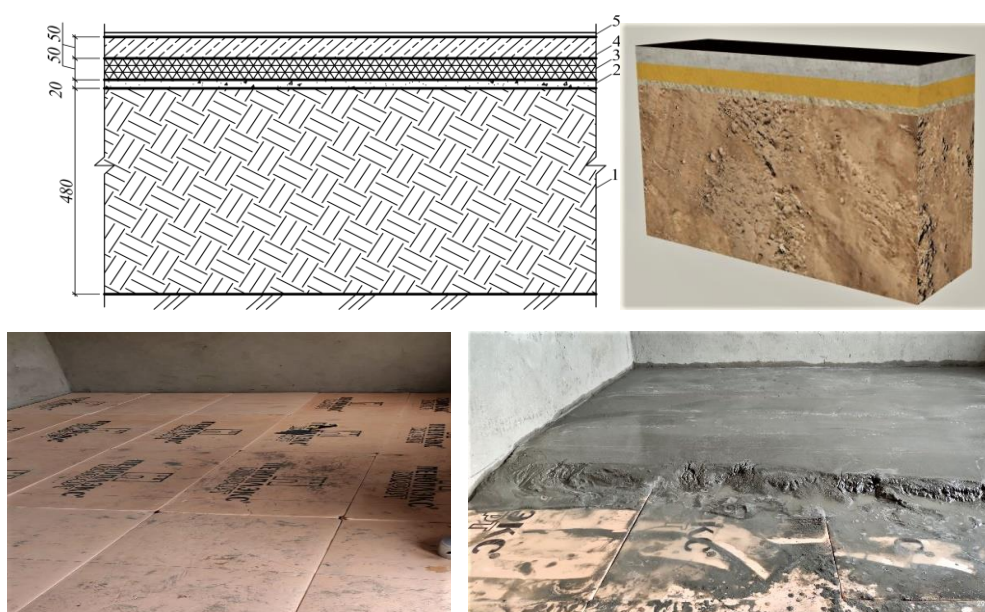
Фиг. 6



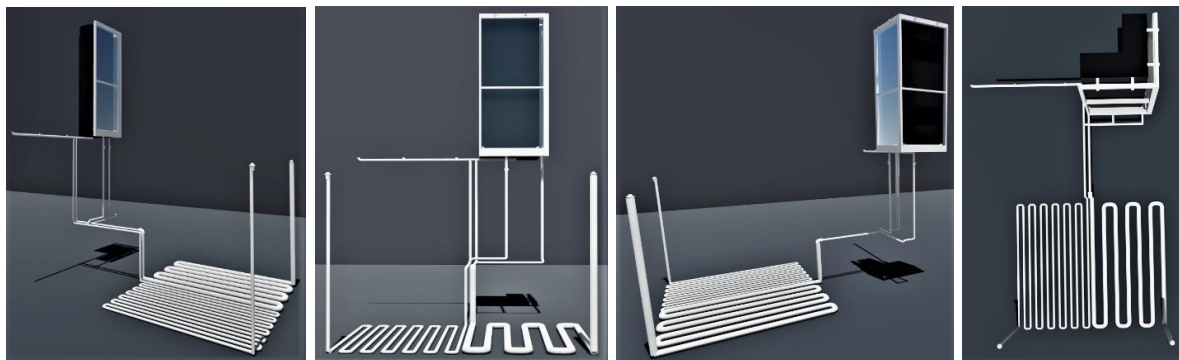
Фиг. 7



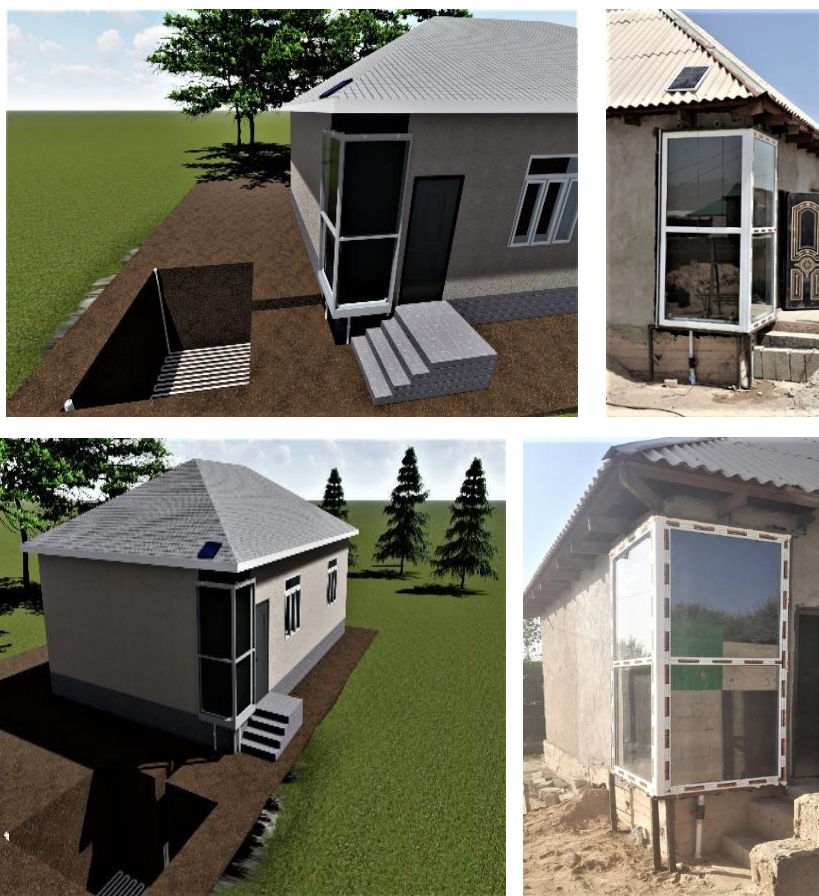
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10.



Фиг. 11.

Компьютерный набор: Ризоева С.Р.