

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **039552**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента	(51) Int. Cl.	<i>E04B 1/00</i> (2006.01)
<b>2022.02.09</b>		<i>E04C 2/52</i> (2006.01)
(21) Номер заявки		<i>F24F 7/08</i> (2006.01)
<b>201790639</b>		<i>E04B 1/76</i> (2006.01)
(22) Дата подачи заявки		<i>E04G 23/00</i> (2006.01)
<b>2015.09.16</b>		<i>F24F 7/00</i> (2006.01)
		<i>F24F 5/00</i> (2006.01)

(54) **ТЕПЛОЗАЩИТНАЯ ОБОЛОЧКА, В ЧАСТНОСТИ, ДЛЯ ЗДАНИЯ**

(31) <b>RM2014A000525</b>	(56) <b>WO-A2-2011137879</b>
(32) <b>2014.09.16</b>	
(33) <b>IT</b>	
(43) <b>2017.09.29</b>	
(86) <b>PCT/IT2015/000227</b>	
(87) <b>WO 2016/042585 2016.03.24</b>	
(71)(73) Заявитель и патентовладелец: <b>ФОРЕКС АКТИВ СОФТВЭР С.Р.Л. (IT)</b>	
(72) Изобретатель: <b>Поччанти Гвидо Франческо (IT)</b>	
(74) Представитель: <b>Поликарпов А.В., Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев А.В. (RU)</b>	

(57) Изобретение относится к теплозащитной оболочке для здания, которая может представлять собой многослойную систему, образованную тремя составными элементами, содержащими соответственно в направлении снаружи внутрь: наружную периферийную стену/оболочку с функцией теплоизолирующей стены, промежуточное пространство, заполненное подлежащим кондиционированию воздухом, внутреннюю стену/оболочку с функцией теплоизлучающей стены/оболочки, при этом теплозащитная оболочка содержит облицовочную конструкцию (10), расположенную вокруг указанного здания (1) или части указанного здания (1) и содержащую, следуя от наружной стороны внутрь здания (1), облицовочный слой (11), изолирующий слой (16) и промежуточное пространство (12), которое содержит воздух и образует закрытое и изолированное помещение по отношению к окружающей среде; и средства (13) теплового кондиционирования воздуха, содержащегося в указанном промежуточном пространстве, так что указанная оболочка образует внутреннюю стену/оболочку с функцией излучения тепла, предназначенную для рассеивания тепла, передаваемого из промежуточного пространства во внутренние пространства.

**039552**  
**B1**

**039552**  
**B1**

Настоящее изобретение относится к теплозащитной оболочке, в частности к теплозащитной оболочке для зданий.

Изобретение относится к области решений, направленных на повышение энергоэффективности конструкции или, в целом, среды, и, в частности, направлено на получение решения, которое основано на принципе теплоизлучающих поверхностей, соответствующим образом модифицируя его для обеспечения возможности нагрева и/или охлаждения здания с важной экономией энергии.

Известно, что в настоящее время тепловое кондиционирование здания или его частей выполняется блоками теплового кондиционирования, содержащими по меньшей мере холодильную установку, состоящую по существу из холодильного компрессора и воздушного конденсатора, который обычно устанавливается снаружи здания и который гидравлически и электрически соединен через отверстие в стене, которое продолжается в виде каналов, ведущих к одному или нескольким разветвителям, т.е. к охлаждающим устройствам, расположенным во внутренних пространствах, в которых происходит испарение охлаждающей жидкости, втягивание внутреннего воздуха и его выпуск таким образом, что он может иметь требуемые термометрические характеристики.

Недостаток системы этого типа состоит в том, что она генерирует потоки горячего или холодного воздуха в помещении, подлежащем кондиционированию, причем указанные потоки могут непосредственно воздействовать на людей, находящихся или проходящих через окружающую среду, которая подлежит кондиционированию, часто подвергая их экстремальным изменениям температуры, которые могут привести к началу простуды, боли в суставах и т.д.

Для решения этой проблемы были предложены системы теплового кондиционирования излучающего типа с использованием воды (трубчатый змеевик), что широко распространено, или инфракрасного излучения (электрически нагреваемые пластины), редко используемого, состоящие из системы теплоизлучающих панелей, которые могут быть установлены в полу, в потолке и, в некоторых случаях, даже в стене. Обычно для достижения наилучшего результата температурного режима теплоизлучающие панели для обогрева устанавливаются под полом, а для охлаждения - на потолке. Этот тип установки как в случаях обогрева, так и охлаждения является наилучшим подходом к физиологии человека и, таким образом, позволяет получить отличные уровни комфорта, поскольку он применяет основной принцип излучения тепла, а затем работает в области радиационного излучения тепла со вторичным эффектом конвекции. Явление конвекции присутствует и ощутимо, главным образом, в случае вертикальных внутренних поверхностей, которые в холодное время года стремятся согреть воздушные массы внизу рядом с полом, которые, в силу эффекта нагрева, обеспечиваемого соседней теплоизлучающей стеной, становятся горячими, теряя плотность, а затем поднимаются вверх во внутренней окружающей среде; достигнув потолка, воздушные массы, естественно, выделяют тепло, таким образом стремясь к охлаждению и возвращению вниз, вызывая, тем самым, известный принцип естественной циркуляции воздушных масс, этот принцип применяется также в случае настенных радиаторов. Тот же самый принцип охлаждения/нагрева воздушных масс в обратном режиме будет активизироваться летом при наличии холодной теплоизлучающей стены с температурами ниже температур окружающего воздуха.

Теплоизлучающие системы в конструкциях обладают основными преимуществами, которые можно обобщить как большая эффективность использования энергии системами, поскольку они потребляют меньше энергии, чем конвекционные системы; тепловой комфорт, учитывая тот факт, что для человека и его гигротермического здоровья является предпочтительным тепло, распределенное по всем поверхностям, а не точечное; более эффективная система с точки зрения размера внешних устройств установок и работ по плановому и внеплановому обслуживанию. Теплоизлучающие системы, фактически работающие под воздействием радиации, с системами, которые незначительно или вообще не являются обременительными, имеют очевидные преимущества по сравнению с другими системами благодаря отсутствию внешних устройств рассеивания тепла, которые должны подвергаться плановой чистке и плановому и/или внеплановому обслуживанию.

Однако системы кондиционирования такого типа требуют значительных ремонтных работ с применением каменной кладки в тех случаях, когда они применяются к существующим зданиям или в качестве альтернативы когда желательно избежать ремонта, выбрав систему, применимую для размещения на полу, потолке или на стенах, но это влечет за собой ограничение пространства внутри здания.

В этом контексте следует подходить к решению в соответствии с настоящим изобретением, которое направлено на создание системы теплового кондиционирования зданий, которая имеет целью обеспечить более быстрое и эффективное, а также более экономичное тепловое кондиционирование здания, по сравнению с существующими системами теплового кондиционирования, для кондиционирования воздуха в каждой комнате здания.

Эти и другие результаты достигаются, в соответствии с настоящим изобретением, путем выполнения теплозащитной оболочки для зданий, которая может быть приспособлена к теплоизлучающей системе для кондиционирования/нагрева воздуха и звукоизоляции внутренних помещений для использования в жилых/вспомогательных помещениях и которая технически является составной многослойной оболочечной системой, образованной тремя цельными элементами, содержащими соответственно в направлении снаружи внутрь: наружную периметрическую стену/оболочку с функцией теплоизоляционной сте-

ны, называемую внешней границей; промежуточное пространство, заполненное воздухом, подлежащее кондиционированию; внутреннюю стену/оболочку, выступающую в качестве теплоизлучающей стены, называемой внутренней границей. Система теплозащитной оболочки, выполненная в соответствии с настоящим изобретением, также называемая многослойной системой, ограничивает промежуточное пространство, подлежащее кондиционированию, заключенное между наружными стенами здания, причем указанное промежуточное пространство изолировано от внешней среды, наружной по отношению к зданию, и используется для формирования замкнутого контура для принудительного прохождения воздуха при контролируемой температуре.

Наружная граница теплоизлучающей системы действует как изолирующая стена и предназначена для повышения тепловой инерции соответствующего здания, противодействует передаче наружу потоков горячего/холодного воздуха, генерируемых/высвобождаемых в указанном промежуточном пространстве. Повышение изолирующей способности внешней границы влечет за собой увеличение эффективности работы теплоизлучающей системы в целом.

Функция промежуточного пространства, подлежащего кондиционированию, является функцией "нагревательного/охлаждающего элемента", причем промежуточное пространство может быть кондиционировано приемом горячего/холодного кондиционированного воздуха, генерируемого современными технологиями, в соответствии с сезонными требованиями, через воздухопроводы системы, такие как, например, подающие и обратные вентиляционные отверстия для воздуха, подвергаемого тепловому кондиционированию обычным воздушно-воздушным тепловым насосом, установленным в промежуточном пространстве, которое должно быть кондиционировано, или снаружи этого пространства присоединенным к пространству или вблизи него. Промежуточное пространство действует как замкнутый объем воздуха, который ограничен двумя наружными/внутренними границами; он представляет собой замкнутый объем, поэтому, без воздухообмена с наружной стороной. В частности, воздух, подвергаемый тепловому кондиционированию, ни в коем случае не предназначен для использования в заселенных замкнутых помещениях соответствующего здания с помощью теплоизлучающей системы, сформированной как результат использования теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, а предназначен исключительно для нагрева/охлаждения внутренней границы, находящейся в контакте с замкнутыми помещениями, предназначенными для проживания, в соответствии с функциональным типом конкретного случая.

В частности, как будет описано более подробно ниже, в соответствии с вариантом выполнения изобретения, промежуточное пространство может быть оборудовано внутренней диафрагмой, предназначенной для различения двух смежных и сообщающихся подвергаемых кондиционированию комнат, для оптимизации естественных нисходящих/восходящих потоков воздуха в соответствии с сезонными требованиями. Эффективность работы промежуточного пространства напрямую не связана с его толщиной, при этом заданный размер, в определенных пределах, не считается прекращением его хорошего функционирования.

Внутренняя граница, которая действует как теплоизлучающая стена, будучи смежной с подвергаемым кондиционированию промежуточным пространством, также выполняет функцию изолирующей системы и препятствует обмену потоков с внешней средой, даже в случае простоя системы, или когда, как только рабочая температура достигнута, промежуточное пространство может работать при комнатной температуре. В качестве альтернативы в соответствии с различными вариантами выполнения решения в соответствии с настоящим изобретением, внутренняя граница состоит из наружной периферийной стены существующего здания, объекта применения теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с изобретением, или сформирована из внутреннего слоя вновь выполненной системы вертикального/горизонтального закрытия.

Таким образом, целью настоящего изобретения является создание теплозащитной оболочки для зданий, которая позволяет преодолевать ограничения систем теплового кондиционирования, выполненных в соответствии с известным уровнем техники, и получать технические результаты, описанные ранее.

Еще одна цель изобретения заключается в том, что указанная теплозащитная оболочка для зданий может быть реализована с существенно ограниченными затратами как в отношении издержек производства, так и в отношении эксплуатационных расходов.

Другой целью изобретения является выполнение теплозащитной оболочки для зданий, которая является простой, безопасной и надежной.

Поэтому конкретной целью настоящего изобретения является теплозащитная оболочка для здания, которая содержит

облицовочную конструкцию, расположенную вокруг указанного здания или его части, причем указанная облицовочная конструкция содержит, от наружной стороны вовнутрь здания: облицовочный слой, изолирующий слой и промежуточное пространство, которое содержит воздух и образует закрытое изолированное от окружающей среды помещение;

средство для теплового кондиционирования воздуха, содержащегося в указанном промежуточном пространстве.

В качестве альтернативы в соответствии с изобретением, облицовочная конструкция состоит из па-

нелей, подходящих для существующего здания, или из панелей, подходящих при строительстве нового здания.

Предпочтительно, в соответствии с изобретением, указанные панели имеют многослойную структуру, которая содержит, изнутри наружу здания: первый слой, состоящий из облицовки, промежуточное пространство, изолирующий слой и структурный слой.

В качестве альтернативы, в соответствии с настоящим изобретением, указанные средства теплового кондиционирования могут иметь излучающий тип или тип с конвекцией воздуха, причем в последнем случае могут содержать всасывающее впускное отверстие для подлежащего кондиционированию воздуха и выпускное отверстие для принудительного потока кондиционированного воздуха, причем указанное впускное отверстие выполнено с возможностью сообщения с внешней средой, а указанное выпускное отверстие находится в проточном сообщении с указанным промежуточным пространством; при этом указанная теплозащитная оболочка дополнительно содержит средство для возвращения воздуха из указанного промежуточного пространства к указанному средству теплового кондиционирования путем конвекции воздуха; причем указанное средство возвращения воздуха содержит трубку, соединенную с указанным впускным отверстием средства теплового кондиционирования.

В частности, всегда в соответствии с изобретением, указанное средство теплового кондиционирования посредством конвекции воздуха может быть выбрано из теплового кондиционера, тепловентилятора, фанкойла или кондиционера.

В качестве альтернативы, всегда в соответствии с настоящим изобретением, указанное средство для рециркуляции воздуха из указанного промежуточного пространства к указанному средству теплового кондиционирования посредством конвекции воздуха может содержать перфорированную трубку и рециркуляционный трубопровод или второе промежуточное пространство, расположенное снаружи относительно указанного промежуточного пространства.

Очевидно, эффективность теплозащитной оболочки для зданий, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, которая позволяет выполнить оболочку вокруг здания с высокой теплозащитной инерцией, способной повысить энергоэффективность здания в целом и, в зависимости от расположения здания, обеспечить способность поддерживать или полностью заменять любую имеющуюся в нем систему нагрева и/или охлаждения.

Настоящее изобретение ниже описано в иллюстративных, но не ограничительных целях, в соответствии с некоторыми из его предпочтительных вариантов выполнения, в частности, со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг. 1 изображает схематический вид в разрезе здания, в котором применена теплозащитная оболочка, выполненная в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 2 изображает схематический вид в разрезе части теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с фиг. 1,

фиг. 3 изображает схематический вид в разрезе части теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения,

фиг. 4 изображает схематический вид в разрезе здания, в котором применена теплозащитная оболочка, выполненная в соответствии с фиг. 3,

фиг. 5 изображает схематический вид в разрезе здания, в котором применена теплозащитная оболочка, выполненная в соответствии с третьим вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 6 изображает вид в аксонометрии предварительно изготовленной панели, содержащей теплозащитную оболочку, выполненную в соответствии с четвертым вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 7 иллюстрирует схематическую диаграмму, изображающую узел, имеющий тип, рассматриваемый для оценок примеров 6.1-6.6;

фиг. 8a и 8b иллюстрируют схему, изображающую тепловые потоки, соответственно, в случае подвергаемой тепловому кондиционированию среды посредством воздушной конвекции и подвергаемой тепловому кондиционированию среды с помощью излучающей системы, такой как система, выполненная в соответствии с настоящим изобретением;

фиг. 9 изображает вид в разрезе теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения, рассмотренного в примерах 1, 6.2, 6.4 и 6.6;

фиг. 10 изображает вид в разрезе стены с кирпичной кладкой, рассмотренной в примерах 2, 6.1 и 6.2;

фиг. 11 изображает вид в разрезе стены с каменной кладкой, рассмотренной в примерах 3, 6.3 и 6.4;

фиг. 12 изображает вид в разрезе легкой изолирующей стены, рассмотренной в примерах 4, 6.5 и 6.6;

фиг. 13 иллюстрирует геометрически двумерную модель кинематического расчета, принятую для моделирования теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с настоящим изобретением;

фиг. 14a иллюстрирует диаграмму тепловых потоков и температуры вдоль толщины стены примера 6.1;

фиг. 14b иллюстрирует диаграмму температурной кривой вдоль толщины стены примера 6.1;

фиг. 15a иллюстрирует диаграмму теплового потока и температуры по толщине внутренней границы (стены) и внешней границы (облицовки, в соответствии с изобретением) в примере 6.2;

фиг. 15b иллюстрирует диаграмму температурной кривой вдоль толщины стены примера 6.2;

фиг. 16a иллюстрирует диаграмму потоков тепла и температуры вдоль толщины стены примера 6.3;

фиг. 16b иллюстрирует диаграмму температурной кривой вдоль толщины стены примера 6.3;

фиг. 17a иллюстрирует диаграмму потоков тепла и температуры по толщине внутренней границы (стены) и внешней границы (облицовки, в соответствии с изобретением) в примере 6.4;

фиг. 17b иллюстрирует диаграмму температурной кривой вдоль толщины стены примера 6.4;

фиг. 18a иллюстрирует диаграмму потоков тепла и температуры вдоль толщины стены примера 6.5;

фиг. 18b иллюстрирует диаграмму температурной кривой вдоль толщины стены примера 6.5;

фиг. 19a иллюстрирует диаграмму теплового потока и температуры по толщине внутренней границы (стены) и внешней границы (облицовки, в соответствии с изобретением) в примере 6.6;

фиг. 19b иллюстрирует диаграмму температурной кривой вдоль толщины стены в примере 6.6.

При более детальном рассмотрении предлагаемого решения теплозащитная оболочка для зданий, выполненная в соответствии с настоящим изобретением, может быть определена как подлежащая кондиционированию многослойная оболочка, которая различается в трех подсистемах соответственно, изнутри наружу: внешняя граница, подлежащее кондиционированию промежуточное пространство и внутренняя граница.

В частности, в настоящем описании граница определяется как часть оболочки, которая может быть внутренней или наружной по отношению к промежуточному пространству, внутри которого находится доставляемый кондиционированный воздух и которое может быть образовано любым замкнутым пространством, горизонтальным, вертикальным или с любым наклоном или любым элементом или периферической системой закрытия здания, включая наружные периферические стены самого здания, а также фальшполы или полы с промежутками, и плоскими облицовочными панелями или облицовочными панелями, имеющие откидные части, с любой геометрией и с использованием однослойных или многослойных закрытий для каждого материала, каким бы способом они ни были собраны, с помощью влажных (раствор-конгломераты) или сухих (при отсутствии материалов/связующих, подвергнутых процессу упрочнения посредством контакта с воздухом) методик и в более общем случае могут быть выдвинуты в межэтажные отсеки или его части или в сплошную стену для многоэтажных зданий.

В частности, внешняя граница теплоизлучающей системы, которая образована в результате использования теплозащитной оболочки для зданий, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, представляет собой стену и/или изолирующее покрытие, имеющее наружную облицовку, поэтому способно противостоять выветриванию, сезонным и дневным колебаниям температуры, а также всему, что может быть учтено при выполнении, чтобы квалифицироваться как наружная облицовка. Такая же внешняя граница спроектирована как системный элемент и вместе с двумя интегрированными подсистемами, т.е. промежуточным пространством, заполненным подлежащим кондиционированию воздухом, и внутренней теплоизлучающей границей/стеной, спроектирована с каждым типом облицовки в соответствии с уровнем техники, от отштукатуренной стены до сплошной вентилируемой стены, а также плоских и скатных крыш. По системному определению она представляет собой многослойную воздухонепроницаемую/водонепроницаемую оболочку и образована двумя слоями сердцевины, если смотреть снаружи, облицовкой и изолирующей системой, причем без ущерба для двух вышеуказанных элементов, она может рассматриваться как многослойная упаковка с большим количеством изолирующих слоев и статических или вентилируемых воздушных пространств, естественным образом расположенных внутри самой границы.

Внутренняя граница представляет собой стену с функцией теплоизлучения или назначением повторного использования (рефункционализация в случае применения на ранее существующих стенах/оболочках), она является дополнением к теплозащитной инерции системы и представляет собой вертикальное/горизонтальное закрытие для разграничения внутренних жилых помещений. По определению, она представляет собой типичное вертикальное/горизонтальное закрытие и почти одинакова для всех типов закрытия здания, поэтому оно может иметь однослойный или многослойный тип.

Внутренняя граница, нагретая конвекцией/теплопроводностью на своей поверхности, ограничивающей промежуточное пространство, которое должно быть кондиционировано, будет иметь тенденцию к нагреву/охлаждению, и все тепло будет передаваться от границы к жилым помещениям излучением и, в меньшей степени, конвекцией.

Подлежащее кондиционированию промежуточное пространство представляет собой замкнутый объем изолированного воздуха, ограниченный двумя внешними/внутренними границами, без какого-либо обмена воздухом с наружной и внутренней сторонами, предназначенное для климат-контроля нагрева/охлаждения/осушения внутренних помещений с помощью внутренней границы с функцией теплоизлучения, лишенное элементов для обмена воздуха с внешней средой или с внутренней частью здания, способное взаимодействовать с каждой системой кондиционирования воздуха или посредством простого отверстия на границе для выпуска и сбор принудительного воздуха, или имеющее возможность размещения средств регулирования температуры излучающего типа с любой геометрической формой, совмес-

тимой с размером рассматриваемого промежуточного пространства. Кондиционирование промежуточного пространства можно получить, в соответствии с настоящим изобретением, с использованием любой системы и технологии предшествующего уровня техники, причем, в соответствии с одним иллюстративным, но не ограничительным вариантом выполнения настоящего изобретения, с помощью вентиляционных каналов/воздуховодов для впуска воздуха, учитывая современные технологии в тепловом насосе.

Работа системы, выполненной в соответствии с изобретением, предусматривает принудительный выпуск горячего/холодного воздуха в соответствии с сезонными требованиями, причем воздух может быть подвергнут тепловой обработке с использованием любой технологии, причем в качестве примера рассматривается обработка воздуха, направляемого в промежуточное пространство, которое должно быть кондиционировано, посредством теплового насоса, внутри кондиционируемого пространства. Последний, достигнув необходимой температуры, выведенной из расчета энергетических потребностей, стремится передать тепло к внутренней стене/границе, которая ведет себя как теплоизлучающая стена, способная довести температуру внутренних помещений до требуемой рабочей температуры.

Теплозащитная оболочка для зданий, выполненная в соответствии с настоящим изобретением, обеспечивает, таким образом, кондиционирование внутренних помещений путем нагревания/охлаждения, главным образом излучением и вынужденной конвекцией, и, одновременно, система с предварительной установкой внешней стены/границы, расположенной поверх периферийной обычной стены/облицовки здания, имеет тенденцию увеличивать тепловую инерцию всего здания.

Система кондиционирования воздуха может быть дополнением или заменой любых существующих систем в здании или может быть применена при реализации новых зданий, а также сопряжена с технологиями для производства возобновляемой энергии (такими как фотоэлектрическими, микроэлементными и т.д.).

При температурных условиях, отличных от тех, которые считаются идеальными и заранее определенными на стадии проектирования (обычно равными 20/22°C), по сравнению с более низкими (зимний сезон) или более высокими (летний сезон) блок теплового кондиционирования воздуха создает и вводит горячий/холодный воздух в промежуточное пространство с рабочей температурой, которая может определять пассивную активацию, в случае простой теплопроводности/конвекции, внутренней границы. При контакте с жилыми помещениями внутренняя граница из-за отличающейся температуры промежуточного пространства будет действовать как теплоизлучающая пластина, высвобождающая тепло или холод путем излучения во внутренние жилые помещения до тех пор, пока температура в них не достигнет требуемой рабочей температуры или проектной температуры, если управляется температурными датчиками. По достижении рабочей температуры инерция системы поддерживает температуру до минимального порогового значения, ниже которого повторно активируется блок теплового кондиционирования воздуха.

Со ссылкой предварительно на фиг. 1 и 2, теплозащитная оболочка, выполненная в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения, состоит из облицовочной конструкции, в целом обозначенной номером позиции 10, которая полностью облицовывает здание 1 и которая содержит облицовочный слой 11, ограничивающий промежуточное пространство 12 между зданием и первым облицовочным слоем 11, причем указанное промежуточное пространство замкнуто по отношению к внешней среде. В промежуточном пространстве 12 вдоль направления потока А при контролируемой температуре имеет место принудительный проход воздуха, поступающего из теплового кондиционера 13 (такого как вентиляторный нагреватель, фанкойл или кондиционер), расположенные сверху здания 1, по меньшей мере частично внутри промежуточного пространства 12. Указанный воздух при контролируемой температуре собирается коллектором 14, расположенным у фундамента здания 1 внутри промежуточного пространства 12. В качестве примера указанный коллектор 14 может представлять собой перфорированную трубку. Воздух, забранный из коллектора 14, затем возвращается в тепловой кондиционер 13 с помощью возвратного канала 15 вдоль направления потока В. Циркуляция воздуха, которая устанавливается внутри облицовочной конструкции 10, может быть закрыта или определенное количество воздуха может быть взято снаружи, например, из теплового кондиционера 13 воздуха.

С особой ссылкой на фиг. 2, очевидно, что для правильной работы теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, должен быть обеспечен максимальный теплообмен между зданием 1 и воздухом при контролируемой температуре, протекающей через промежуточное пространство 12. Следовательно, в отличие от систем вентилируемой стены, в теплозащитной оболочке, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, изолирующий слой 16 не отделяет промежуточное пространство 12 от здания 1, а скорее от облицовочного слоя 11 и, одновременно, от внешней среды. Изолирующий слой 16 затем может быть установлен непосредственно на сторону облицовочного слоя 11, обращенную к промежуточному пространству 12. Как изолирующий слой 16, так и облицовочный слой 11 поддерживаются поддерживающей системой, соединенной с фасадом здания, в соответствии с теми же способами, уже применяемыми для поддержки вентилируемых стенок известного типа.

В качестве альтернативы в отношении решения, показанного со ссылкой на фиг. 1, можно установить тепловой кондиционер 13 у фундамента здания 1, а облицовочную конструкцию 10 и коллектор 14 в его верхней части.

На фиг. 3 и 4 показан второй вариант выполнения настоящего изобретения, в котором здание 1, к которому применяется теплозащитная оболочка, выполненная в соответствии с настоящим изобретением, дополнительно облицована вентилируемой стеной. В этом варианте выполнения изолирующий слой 16, который отделяет промежуточное пространство 12 от внешней стороны, не устанавливается непосредственно на облицовочном слое 11, а между ними оставляют место для второго промежуточного пространства 4, имеющего отверстия 5, расположенные у фундамента, и отверстия 6, расположенные в верхней части здания 1, для того чтобы активировать посредством "эффекта дымовой трубы" эффективную естественную вентиляцию. В остальном тепловой кондиционер 13 и коллектор 14 работают точно так, как показано со ссылкой на фиг. 1 и 2. Также в этом случае поддерживающая система оболочки имеет тот же тип, что и обычно используемая для вентилируемых стенок, выполненных в соответствии с известными техническими решениями.

На фиг. 5 показан третий вариант теплозащитной оболочки для зданий, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, в которой вокруг здания 1 образовано двойное промежуточное пространство, т.е. первое промежуточное пространство 12 для прямого потока А воздуха при регулируемой температуре, поступающего из теплового кондиционера 13', и второе промежуточное пространство 14' для обратного потока R воздуха. Эти два промежуточных пространства по всей длине вокруг здания 1 разделены панелью 11' и соединены только в месте расположения теплового кондиционера 13' в верхней части здания 1 и с отверстием у фундамента здания 1 (в качестве альтернативы тепловой кондиционер может быть установлен у фундамента здания, и, следовательно, открытое сообщение между первым промежуточным пространством 12 и вторым промежуточным пространством 14' устанавливается сверху). Теплозащитная оболочка, выполненная в соответствии с этим дополнительным вариантом выполнения настоящего изобретения, во всяком случае, ограничивает замкнутую от внешней среды систему благодаря выполнению облицовочного слоя 11 для закрытия промежуточного пространства 14'. Изолирующий слой 16 удобно устанавливать непосредственно на сторону облицовочного слоя 11, обращенную к промежуточному пространству 14'. Вся панель 11', разделяющая промежуточное пространство 12 для прямого потока А и промежуточное пространство 14' а для возвратного потока R воздуха, и изолирующий слой 16, и облицовочный слой 11 снабжены поддерживающей системой, соединенной с фасадом здания, в соответствии с теми же техническими решениями, которые уже применяются для поддержки вентилируемых стенок известного типа.

Наконец, со ссылкой на фиг. 6 показан еще один вариант выполнения настоящего изобретения, который является предпочтительным в отношении вышеизложенных случаев во всех случаях, когда теплозащитная оболочка для зданий, выполненная в соответствии с настоящим изобретением, не применяется к существующим зданиям, а только к новым строящимся зданиям, где теплозащитная оболочка может быть встроена, становясь, тем самым, частью конструкции.

В соответствии с этим вариантом выполнения, предлагается формировать наружные стены здания со структурой последовательных слоев, которая обеспечивает, следуя изнутри здания наружу, первый слой, состоящий из простого заполнителя 22, промежуточного пространства 23 для прохождения принудительного воздуха при контролируемой температуре, изолирующий слой 24 и структурный слой 25, выполненный, например, из перфорированных пустотелых кирпичей. Удобным образом можно реализовать этот тип структуры, используя предварительно изготовленные элементы 20, в которых ранее указанные слои заключены в поперечном направлении между двумя опорными стойками 21.

Очевидно, что также в случае новых зданий, в которых теплозащитная оболочка, выполненная в соответствии с настоящим изобретением, может быть включена в состав конструкции, можно обеспечить альтернативные варианты выполнения того же типа, что и ранее описанные со ссылкой на фиг. 3, 4 и фиг. 5, с простыми модификациями слоистой структуры, уже описанной со ссылкой на фиг. 6.

Преимущества теплозащитной оболочки для зданий, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, очевидны: оболочка представляет собой полную инновацию с точки зрения энергосбережения в отношении строительной системы. В своей реализации фактически теплозащитная оболочка, выполненная в соответствии с настоящим изобретением, содержит оригинальное и научно обоснованное решение, как будет указано ниже, для удовлетворения энергетических потребностей здания или строительной секции (или множества зданий/секций) для ведения бизнеса в комфорте и благополучии.

Теплозащитная оболочка для зданий, выполненная в соответствии с настоящим изобретением, позволяет фактически обеспечивать энергией здание не непосредственно, через кондиционирование содержащихся в нем воздушных объемов, а опосредованно, путем индукции некоторого количества тепла, пользуясь промежуточным пространством, которое должно быть кондиционировано, специально спроектировано и изготовлено в качестве носителя такого же количества тепла.

Изобретение далее будет описано ниже в иллюстративных, но не ограничивающих целях, с особой ссылкой на некоторые иллюстративные примеры, в которых должны быть учтены следующие предпосылки.

Чтобы продемонстрировать преимущества теплозащитной оболочки для зданий, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, к настоящему описанию прилагается некоторый анализ системы теплозащитной оболочки модельного типа.

Модель была создана в цифровом моделирующем устройстве и представлена конкретной с использованием данных, соответствующих реальному приложению.

Данные, полученные из виртуальной модели, научно доказали эффективность теплозащитной оболочки для зданий, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, в отношении анализов, проведенных с точки зрения энергоэффективности стены, изготовленной с теплозащитной оболочкой, в абсолютных и относительных величинах, по сравнению со стенами, аналогичными тем, которые, как предполагается в расчетах, не имеют теплозащитной оболочки.

Анализ проводился на виртуальной модели замкнутой геометрии в форме, подобной форме жилых/офисных зданий.

Расчетная модель основана на изучении типа стратиграфических единиц наружных вертикальных покрытий, ассимилируемых для теплозащитной оболочки для зданий, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, а затем разработан сравнительный анализ расчетной модели, с некоторыми типами однослойных и многослойных стен, принадлежащими к типам настоящего здания.

В анализе рассматривались три типа периферийных стен, имеющих различную толщину, конструктивную систему и материалы, а также рассматривались как пограничные случаи, отличающие стены с высокой удельной массой (в сплошных стенах из каменной кладки), с низкой плотностью (легкие изолирующие сэндвич стены). Полученные данные показали весьма значительную экономию, выделяя экономленную мощность, рассчитанную на единицу тепловой мощности (в ваттах), равную почти 60%, в случае сплошной кладки кирпича с учетом системы и без системы, экономию примерно 40% для кассетной каменной кладки, экономию примерно 15% для стен, зажатых легкими изолирующими панелями.

С теплотехнической точки зрения, для определения параметров конструкции, которые должны оптимально описывать систему для удовлетворения тепловых потребностей, можно сначала установить физическое явление, лежащее в основе обмена тепловыми потоками между внутренним и наружным пространствами.

Первый этап завершается определением требований к кондиционированию рассматриваемого здания/строительной секции; эти требования зависят от ряда граничных условий, касающихся: геометрии здания/секции и выполняемой в нем деятельности человека, стандартизированных данных и внешних климатических условий; тепловых условий, в которые попадает здание/секция, относительно секций и/или соседних зданий, и т.п.

Как только требования известны, можно настроить энергетический баланс, определить количество тепла, которое будет обмениваться с секцией и с внешней средой, чтобы обеспечить полный баланс между притоками и оттоками.

Отличительным и доминирующим элементом баланса является выпуск (в зимних условиях) и выпуск (в летних условиях) некоторого количества тепла через зазор: устройства для доставки или удаления энергии через объемы воздуха в движении фактически усложняют техническую проблему, и поэтому становится необходимым выполнять термодинамический и гидродинамический анализы, адаптированные для определения коэффициентов теплообмена между промежуточным пространством и смежными помещениями, такими как здание/эталонная строительная секция, и окружающей средой.

По завершении теплового баланса можно рассмотреть систему установки для определения комплекса, состоящего из здания и тепла из оболочки, выполненной в соответствии с изобретением, и оценить комплекс первичной энергии для обеспечения их эксплуатации.

Условия расчета были определены в полном соответствии с техническими стандартами, указанными в законодательстве об уменьшении потребления энергии в зданиях, как в отношении данных, так и входных параметров, как в процедурах прогнозирования, так и анализа, которые ретроспективно будут проводиться на специальной основе.

Сначала исходят из расчета потребностей и баланса тепловых потоков с целью оценки добротности системы с точки зрения сдерживания тепла и удобства по сравнению с традиционными системами.

Оценка для определения энергетических требований к оболочке здания, как уже упоминалось, разработана по заранее заданным параметрам, в отношении в первую очередь климатических условий и геометрии.

Предварительно со ссылкой на фиг. 7, в первую очередь считается, что тип 26 секции состоит из плоской поверхности площадью  $100 \text{ м}^2$  и имеет высоту 3 м, причем рассеивающая поверхность имеет площадь  $120 \text{ м}^2$ , что представляет собой сумму площадей четырех боковых стенок 27, при условии, что есть и другие секции/здания, граничащие только с этажом ниже и этажом выше.

Анализ потоков через оболочку здания был проведен в соответствии с термодинамической теорией для однонаправленных потоков и наблюдения за образцом рассеяния энергии стеной, поэтому был исследован репрезентативный участок стены, и рассеяние энергии в нем определяло тепловые потоки на входе и выходе.

Теплозащитная оболочка в данном случае состоит из сложной структурно-послойной конструкции, определяемой внешней границей, подлежащим кондиционированию промежуточным пространством и внутренней границей.

Внешняя граница представляет собой закрытый корпус с функцией теплоизоляции. Толщина, мате-

риалы и их характер учитываются при расчете функции энергетических потребностей и эффективности конструкции.

Подлежащее кондиционированию промежуточное пространство представляет собой герметичное пространство, расположенное между двумя границами, внутри которого находится слой воздуха (который может быть статическим или движущимся, как будет объяснено ниже), который составляет стратиграфический элемент, существенный для технического решения, выполненного в соответствии с настоящим изобретением: это пустое пространство, полная толщина которого подходящим образом рассчитана в соответствии с данными конструкции, которое составляет физическое средство для подачи/отвода тепла. Воздушное промежуточное пространство, доведенное до расчетной температуры, способно конвекцией трансформировать внутреннюю границу, находящуюся в контакте с подлежащей кондиционированию ограниченной средой в теплоизлучающую стену.

Внутренняя граница представляет собой периферийную стену оболочечной конструкции, в соответствии с изобретением, которая должна контактировать с окружающей средой подлежащего кондиционированию здания. В случае новой конструкции как внутренняя граница, так и внешняя граница могут быть предметом расчета оптимальных размеров. В случае применения решения, в соответствии с настоящим изобретением, к существующему зданию оптимальная степень изоляции определяется воздействием на внешнюю границу, в целом не влияя на работу теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с изобретением.

Для расчета тепловых потребностей можно с хорошей аппроксимацией рассмотреть преобладающие скорости, которые в этом случае формируются за счет теплового обмена на пропускание (IQT) и вентиляцию (IQV) (схематично на фиг. 8b и для сравнения с методикой, см. Примечание на фиг. 8a). Необходимо в этой связи отметить, что воздухообмен необходим и обязателен независимо от человеческой деятельности, осуществляемой в окружающей среде, и считается, что, как пример, он рассчитан применительно к универсальной обитаемой среде (UNI 12831) с минимальным естественным расходом воздуха 0,5 объемов/ч.

Считается, что для применения зимой обобщенное условие относится к наружному климату, делая предположение наружной температуры, равной 0°C, и температуры окружающей среды конструкции, равной 20°C.

В итоге здесь можно указать входные данные, используемые для модельного расчета.

Климатические данные:

наружная температура: 0°C

внутренняя температура: 20°C;

относительная влажность: относительные единицы UNI;

геометрические данные:;

площадь этажа: 100 м<sup>2</sup>;

полная высота: 3 м;

объем, подлежащий кондиционированию: 300 м<sup>3</sup>;

рассеивающая поверхность: 120 м<sup>2</sup>.

Что касается тепловой мощности для пропускания в соответствии с приведенными выше данными, рассчитывают коэффициент пропускания трех рассматриваемых структурно-послойных конструкций, учитывая материальные свойства конструкции и коэффициенты передачи (аддуктивности), предусмотренные в технических стандартах UNI, как для внутренней, так и для внешней среды.

Расчет проводится для каждой структурно-послойной конструкции относительно технического решения, предложенного в соответствии с настоящим изобретением, и для других пакетов структурно-послойных конфигураций, относящихся к зданиям традиционного типа. Сравнение структурно-послойных конструкций позволяет оценить удобство технического решения в соответствии с изобретением с точки зрения оболочки и требований к зданию.

В последующих таблицах приведены данные термогигрометрической стратиграфии, используемой для расчета потребностей и баланса тепловых потоков.

Пример 1. Характеристики внешней границы.

Со ссылкой на фиг. 9, внешняя граница, рассмотренная в анализе, проведенном для оценки эффективности технического решения в соответствии с изобретением, состоит из оболочки 11, выполненной из гипсовой штукатурки для облицовки, и из изолирующего слоя 16 из пенополистирола (EPS). На чертеже также показано промежуточное пространство 12.

Тепловые свойства измеряются в соответствии с UNI EN ISO 6946 и приведены в последующих таблицах.

Таблица 1

## Характеристики всей внешней границы

Типология	Стена
Размещение	Вертикальное
Направление	Наружная
Толщина	103,0 мм
Коэффициент пропускания U	0,344 Вт/м <sup>2</sup> К
Сопrotивление R	2,906 (м <sup>2</sup> К)/Вт
Поверхностная масса	4 кг/м <sup>2</sup>
Цвет	Прозрачный
Площадь	1 м <sup>2</sup>

Таблица 2

## Стратиграфия внешней границы

Слой	Толщина s (мм)	Проводимость $\lambda$ (Вт/мК)	Удельное сопротивление R (м <sup>2</sup> К/Вт)	Плотность $\rho$ (кг/м <sup>3</sup> )	Теплоемкость C (кДж/кгК)	Отношение $\mu_a$	Отношение $\mu_u$
EPS полистироловая панель	100,0	0,035	2,857	35	1,45	50,0	50,0
гипсовая штукатурка для облицовки	3,0	0,330	0,009	1300	0,84	32,0	32,0
наружная аддуктивность (горизонтальный поток)	--	--	0,040	--	--	--	--
ВСЕГО	103,0		2,906				

Удельная проводимость, внутренняя поверхность: 0,000 Вт/(м<sup>2</sup>·К).

Удельное сопротивление, внутренняя поверхность: 0,000 (м<sup>2</sup>·К)/Вт.

Удельная проводимость, внешняя поверхность: 25000 Вт/(м<sup>2</sup>·К).

Удельное сопротивление, внешняя поверхность: 0,040 (м<sup>2</sup>·К)/Вт.

Пример 2. Характеристики внутренней границы. Сплошная кирпичная стена.

В анализе, проведенном для оценки эффективности технического решения в соответствии с изобретением, были учтены разные типы внутренней границы. В соответствии с первым типом, который относится к фиг. 10 и настоящему примеру, внутренняя граница образована стеной 30 из сплошного кирпича, облицованного штукатуркой 31 с обеих сторон, теплозащитные свойства которой были оценены в соответствии с UNI EN ISO 6946 и обобщены в последующих таблицах.

Таблица 3

Характеристики всей внутренней границы  
(оболочка из сплошной кирпичной стены)

Типология	Стена
Размещение	Вертикальное
Направление	Наружная
Толщина	440,0 мм
Коэффициент пропускания U	1,617 Вт/м <sup>2</sup> К
Сопrotивление R	0,619 (м <sup>2</sup> К)/Вт
Поверхностная масса	800 кг/м <sup>2</sup>
Цвет	Прозрачный
Площадь	1 м <sup>2</sup>

Таблица 4

## Стратиграфия внутренней границы. Сплошная кирпичная стена

Слой	Толщина s (мм)	Проводимость $\lambda$ (Вт/мК)	Удельное сопротивление R (м <sup>2</sup> К/Вт)	Плотность $\rho$ (кг/м <sup>3</sup> )	Теплоемкость C (кДж/кгК)	Отношение $M_a$	Отношение $M_u$
Внутренняя аддуктивность (горизонтальный поток)	--	--	0,130	--	--	--	--
Внутренняя штукатурка	20,0	0,580	0,034	1200	0,91	3,20	3,20
Сплошная кирпичная кладка снаружи	400,0	1,054	0,380	2000	0,84	10,7	10,7
Наружная штукатурка	20,0	0,580	0,034	1200	0,91	3,20	3,20
Наружная аддуктивность (горизонтальный поток)	--	--	0,040	--	--	--	--
ВСЕГО	440,0		0,619				

Удельная проводимость, внутренняя поверхность: 7,690 Вт/(м<sup>2</sup>·К).

Удельное сопротивление, внутренняя поверхность: 0,130 (м<sup>2</sup>·К)/Вт.

Удельная проводимость, внешняя поверхность: 25000 Вт/(м<sup>2</sup>·К).

Удельное сопротивление, внешняя поверхность: 0,040 (м<sup>2</sup>·К)/Вт.

Пример 3. Характеристики внутренней границы. Кассетная стена.

В соответствии со вторым типом внутренней границы, показанной на фиг. 11 и в настоящем примере, она считается кассетной стеной, состоящей из следующих слоев, следуя изнутри наружу: внутренняя штукатурка 32, просверленный кирпич 33 размером 120×250 мм (со стыковочными швами 5 мм), полое пространство 34 воздуха толщиной 100 мм, перфорированный кирпич 35 размером 80×250 мм (со стыковочными швами 5 мм), наружная штукатурка 36.

Теплозащитные свойства внутренней границы были оценены в соответствии с UNI EN ISO 6946 и приведены в нижеследующих таблицах.

Таблица 5

## Характеристики всей внутренней границы (кассетная стена)

Типология	Стена
Размещение	Вертикальное
Направление	Наружная
Толщина	340,0 мм
Коэффициент пропускания U	1,022 Вт/м <sup>2</sup> К
Сопротивление R	0,979 (м <sup>2</sup> К)/Вт
Поверхностная масса	360 кг/м <sup>2</sup>
Цвет	Прозрачный
Площадь	1 м <sup>2</sup>

Таблица 6

## Стратиграфия внутренней границы (кассетная стена)

Слой	Толщина a s (мм)	Проводимость λ (Вт/мК)	Удельное сопротивление R (м <sup>2</sup> К/Вт)	Плотность ρ (кг/м <sup>3</sup> )	Теплоемкость C (кДж/кгК)	Отношение Ma	Отношение Mu
Внутренняя аддуктивность (горизонтальный поток)	--	--	0,130	--	--	--	--
Внутренняя штукатурка	20,0	0,580	0,034	1200	0,91	3,20	3,20
Полый кирпич внутренний	120,0	0,352	0,341	1800	1,00	10,0	5,0
Воздух	100,0	0,560	0,179	1	1,00	1,0	1,0
Полый кирпич наружный	80,0	0,364	0,220	1800	1,00	10,0	5,0
Наружная штукатурка	20,0	0,580	0,034	1200	0,91	3,20	3,20
Наружная аддуктивность (горизонтальный поток)	--	--	0,040	--	--	--	--
ВСЕГО	340,0		0,979				

Удельная проводимость, внутренняя поверхность: 7,690 Вт/(м<sup>2</sup>·К).

Удельное сопротивление, внутренняя поверхность: 0,130 (м<sup>2</sup>·К)/Вт.

Удельная проводимость, внешняя поверхность: 25000 Вт/(м<sup>2</sup>·К).

Удельное сопротивление, внешняя поверхность: 0,040 (м<sup>2</sup>·К)/Вт.

Пример 4. Характеристика внутренней границы. Легкая изолирующая стена.

В соответствии с третьим типом внутренней границы, она относится к фиг. 12 и настоящему примеру, рассматривается как легкая изолирующая стена, состоящая из следующих слоев, следуя изнутри наружу: внутренняя штукатурка 37, внутренние плиты 38 из гипсокартона, панели 39 из древесноволокнистых плит, наружные плиты 40 из гипсокартона, наружная штукатурка 42.

Тепловые свойства внутренней границы суммированы в следующих таблицах.

Таблица 7

Характеристики всей внутренней границы  
(легкая изолирующая стена)

Типология	Стена
Размещение	Вертикальное
Направление	Наружная
Толщина	92,0 мм
Кoeffициент пропускания U	0,643 Вт/м <sup>2</sup> К
Сопротивление R	1,554 (м <sup>2</sup> К)/Вт
Поверхностная масса	33 кг/м <sup>2</sup>
Цвет	Прозрачный
Площадь	1 м <sup>2</sup>

Таблица 8

## Стратиграфия внутренней границы (легкая изолирующая стена)

Слой	Толщина (мм)	Проводимость $\lambda$ (Вт/мК)	Удельное сопротивление $R$ ( $\text{м}^2\text{К}/\text{Вт}$ )	Плотность $\rho$ ( $\text{кг}/\text{м}^3$ )	Теплоемкость $C$ ( $\text{кДж}/\text{кг}\cdot\text{К}$ )	Отношение $Ma$	Отношение $Mu$
Внутренняя аддуктивность (горизонтальный поток)	--	--	0,130	--	--	--	--
Внутренняя штукатурка	3,0	0,580	0,005	1200	0,91	3,2	3,2
Внутренний гипсокартон	13,0	0,210	0,062	900	1,30	8,7	8,7
Древесноволокнистые плиты	60,0	0,048	1,250	160	2,10	5,0	5,0
Наружный гипсокартон	13,0	0,210	0,062	900	1,30	8,7	8,7
Наружная штукатурка	3,0	0,580	0,005	1200	0,91	3,2	3,2
Наружная аддуктивность (горизонтальный поток)	--	--	0,040	--	--	--	--
ВСЕГО	92,0		1,554				

Удельная проводимость, внутренняя поверхность:  $7,690 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ .

Удельное сопротивление, внутренняя поверхность:  $0,130 (\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$ .

Удельная проводимость, внешняя поверхность:  $25000 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ .

Удельное сопротивление, внешняя поверхность:  $0,040 (\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$ .

Пример 5. Характеристики расчетной модели, использующей кинематику.

Для определения коэффициентов теплообмена внутри промежуточного пространства, однако, использовались теоретические и эмпирические решения, основанные на лабораторных экспериментах, при условии, что функциональные связи способствуют осаждению в случае Правахола.

В частности, в кинематическом расчете использовалась двумерная модель, присущая геометрической реальности стены с теплозащитной оболочкой, выполненной в соответствии с настоящим изобретением и схематически показанной на фиг. 13, на котором приняты во внимание все параметры, относящиеся к принудительной конвекции в воздушном промежуточном пространстве, как то: скорость текучей среды, движение текучей среды, скорость в пограничном слое, кинематическая вязкость, теплопроводность текучей среды, безразмерные параметры: числа Рейнольдса, Нуссельта, Прандтля и пр., а также размер канала, эквивалентный диаметр, поверхности теплообмена.

В случаях, когда скорость  $w$  текучей среды внутри промежуточного пространства равна  $1 \text{ м}/\text{с}$ , разработка системы теплообмена с помощью принудительной конвекции приводит к определению коэффициентов теплообмена, выраженных в  $[\text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{К}]$ , соответственно, на внешней стороне промежуточного пространства ( $h_{int1}$ ) и на внешней стороне промежуточного пространства ( $h_{int2}$ ).

В табл. 9 приведены входные данные расчета и значения коэффициентов конвективного теплообмена на выходе.

Таблица 9

	DT1	DT2
Наружная температура ( $T_{ext}$ ) ( $^{\circ}\text{C}$ )	0	20
Внутренняя температура ( $T_{int}$ ) ( $^{\circ}\text{C}$ )	25	25
Средняя температура ( $T_{med}$ ) ( $^{\circ}\text{C}$ )	12,5	22,5
Скорость невозмущенного воздуха ( $W$ ) ( $\text{м}/\text{с}$ )	1	1
Кинематическая вязкость ( $\eta$ ) ( $\text{м}^2/\text{с}$ )	$1,46\text{e-}05$	$1,55\text{e-}05$

Число Прандтля (Pr) (-)	0,71613	0,71465
Толщина промежуточного пространства (s) (м)	0,10	0,10
Высота промежуточного пространства (in) (м)	3	3
Площадь промежуточного пространства (A) (м <sup>2</sup> )	0,3	0,3
Периметр (P) (м)	6,2	6,2
Эквивалентный диаметр (D <sub>eq</sub> ) (м)	0,19	0,19
Число Рейнольдса (Re) (-)	13266	12460
Режим потока	турбулентный	турбулентный
Число Нуссельта (Nu) (-)	87,48	87,72
Число Нуссельта (Nu) (-)	41,35	39,30
Теплопроводность воздуха (the) (Вт/мК)	0,02509	0,02584
Коэффициент теплообмена воздуха (h) (Вт/м <sup>2</sup> К)	11,3	11,0

Пример 6. Результаты.

Обработка данных, выполненная с приведенными данными описанным выше способом, дает интересные результаты и приводится в абсолютных числах.

Кроме того, можно сравнить результаты, полученные для "стеновой теплозащитной оболочки", с результатами, полученными с конвекционными обсадными трубами (т.е. с наполнителями, традиционно выполненными в конструкции).

В последующих примерах показаны результаты расчетов.

6.1. Пример сравнения.

Обычная стена со сплошной кирпичной кладкой.

Как показано на фиг. 14а и 14b, в случае стены из сплошного кирпича со следующими свойствами:

площадь этажа: 100 м<sup>2</sup>,

объем: 300 м<sup>3</sup>,

доступная поверхность: 120 м<sup>2</sup>,

K1: 1,62 Вт/м<sup>2</sup>·К,

S1: 120,0 м<sup>2</sup>,

T: 20,0°С,

T1: 0,0.

Тепловые потоки:

Q: 3877,2 Вт,

Q<sub>v</sub>: 1000 Вт,

Q<sub>int</sub>: 4877,2 Вт.

Из чего следует:

K1=1/R<sub>1</sub>,

R<sub>1</sub>=1/h<sub>int</sub>+∑(s<sub>1</sub>λ<sub>1</sub>)+1/h<sub>out</sub>,

где h<sub>int</sub>=7,7 Вт/м<sup>2</sup>·К, s<sub>1</sub>=0,44 м, h<sub>out</sub>=25 Вт/м<sup>2</sup>·К.

Это позволяет получить:

R=0,62 м<sup>2</sup>·К/Вт,

K1=1,62 Вт/м<sup>2</sup>·К.

Пример 6.2. Стена с теплозащитной оболочкой в виде сплошной кирпичной стены.

Как показано на фиг. 15а и 15b, в случае кирпичей в стене, заполненной изолирующей оболочкой, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, с неподвижным воздухом внутри промежуточного пространства, учитывая следующие свойства:

площадь этажа: 100 м<sup>2</sup>,

объем: 300 м<sup>3</sup>,

доступная поверхность: 120 м<sup>2</sup>,

K1: 0,33 Вт/м<sup>2</sup>·К,

K2: 1,62 Вт/м<sup>2</sup>·К,

T1: 0,0°С,

S1: 120,0 м<sup>2</sup>,

T2: 20,0°С,

S2: 120,0 м<sup>2</sup>.

Тепловые потоки:

$Q_1$ : 1008 Вт,  
 $Q_2$ : 1000 Вт,  
 $Q$ : 2008 Вт,  
 $T$ : 25,2°C,  
 $K_{1S1}$ : 40,1 Вт/К,  
 $K_{2S2}$ : 193,9,  
 $T_1-T_2$ : -20,0°C,  
 $Q_2=Q_{v2}$ ,  
 $\rho$ : 1,2 кг/м<sup>3</sup>,  
 $c_P$ : 000 Дж/кг·К,  
 $T$ : 20,0°C,  
 $V$ : 300 м<sup>3</sup>,  
 $N$ : 0,5 ч<sup>-1</sup>,  
 $H_v$ : 50 Вт/К,  
 $Q_v$ : 1000 Вт,

из чего, используя то же самое соотношение из примера б.1 получаем:

для  $\Delta T_1$  наружу, при нагреве передней поверхности

$h_{int}=11,3$  Вт/м<sup>2</sup>·К,  $s_1=0,10$  м,  $\lambda_1=0,35$  Вт/мК;  
 $R_1=2,86$  м<sup>2</sup>·К/Вт,  $s_2=0,003$  м,  $\lambda_2=0,330$  Вт/мК;  
 $R_2=0,01$  м<sup>2</sup>·К/Вт,  $h_{out}=25$  Вт/м<sup>2</sup>·К;  
 $R=2,99$  м<sup>2</sup>·К/Вт;  
 $K_1=0,33$  Вт/м<sup>2</sup>·К;

и для  $\Delta T_2$  по отношению к внутренней среде сплошной кирпичной стены имеет

$h_{int}=11,0$  Вт/м<sup>2</sup>·К,  $s_1=0,44$  м,  $h_{out}=7,7$  Вт/м<sup>2</sup>·К;  
 $R=0,62$  м<sup>2</sup>·К/Вт;  
 $K_2=1,62$  Вт/м<sup>2</sup>·К.

Пример 6.3. Сравнение. Традиционная каменная кладка с кассетой.

Со ссылкой на фиг. 16а и 16b, в случае конвекционной стены с каменной кладкой со следующими свойствами:

площадь этажа: 100 м<sup>2</sup>,  
 объем: 300 м<sup>3</sup>,  
 доступная поверхность: 120 м<sup>2</sup>,  
 $K_1$ : 1,02 Вт/м<sup>2</sup>·К,  
 $S_1$ : 120,0 м<sup>2</sup>,  
 $T$ : 20,0°C,  
 $T_1$ : 0,0.

Тепловые потоки следующие:

$Q$ : 2451,5 Вт,  
 $Q_v$ : 1000 Вт,  
 $Q_{int}$ : 3451,5 Вт,

из чего следует:

$K_1=1/R_1$ ,  
 $R_1=1/h_{int}+\sum(s_1\lambda_1)+1/h_{out}$ ,  
 где  $h_{int}=7,7$  Вт/м<sup>2</sup>·К,  $s_1=0,34$  м,  $h_{out}=25$  Вт/м<sup>2</sup>·К,  
 это позволяет получить:  
 $R=0,98$  м<sup>2</sup>·К/Вт,  
 $K_1=1,02$  Вт/м<sup>2</sup>·К.

Пример 6.4. Стена с теплозащитной оболочкой из традиционной каменной кладки.

Как показано на фиг. 17а и 17b, в стене с кассетной каменной кладкой, на которую установлена оболочка, выполненная в соответствии с настоящим изобретением, с неподвижным воздухом внутри промежуточного пространства, учитывая следующие свойства:

площадь этажа: 100 м<sup>2</sup>,  
 объем: 300 м<sup>3</sup>,  
 доступная поверхность: 120 м<sup>2</sup>,  
 $K_1$ : 0,33 Вт/м<sup>2</sup>·К,  
 $K_2$ : 1,02 Вт/м<sup>2</sup>·К,  
 $T_1$ : 0,0°C,  
 $S_1$ : 120,0 м<sup>2</sup>,  
 $T_2$ : 20,0°C,  
 $S_2$ : 120,0 м<sup>2</sup>.

Тепловые потоки следующие:

Q1: 1126 Вт,  
 Q2: 1000 Вт,  
 Q: 2126 Вт,  
 T: 28,2°C,  
 K1S1: 40,0 Вт/К,  
 K2S2: 122,6 Вт/К,  
 T1-T2=-20,0°C,  
 Q2=Qv2  
 $\rho=1,2 \text{ кг/м}^3$ ,  
 $C_p=1000 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$ ,  
 T=20,0°C,  
 $V=300 \text{ м}^3$ ,  
 $N=0,5 \text{ ч}^{-1}$ ,  
 $H_v=50 \text{ Вт/К}$ ,  
 $Q_v=1000 \text{ Вт}$ ,

из чего с использованием того же соотношения, что в примере 6.3:

для  $\Delta T1$  наружу с нагретым фасадом для  $h_{int}=11,3 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ ,  $s_1=0,10 \text{ м}$ ,  $\lambda_1=0,0348 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ ;  
 $R_1=2,87 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт}$ ,  $H_{and}=25 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ ;  
 $R=3,00 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт}$ ;  
 $K1=0,33 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ ,

а для  $\Delta T2$  в направлении внутренней окружности стены в кассете  $h_{int}=11,0 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ ,  $s_1=0,34 \text{ м}$ ,  
 $H_{and}=7,7 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ ;  
 $R=0,98 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт}$ ;  
 $K2=1,02 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ .

Пример 6.5. Сравнение. Традиционная стена с вертикальной наружной легкой облицовкой.

Со ссылкой на фиг. 18а и 18b, в случае стены с вертикальной наружной легкой облицовкой, учитыва-  
 вая следующие свойства:

площадь этажа:  $100 \text{ м}^2$ ,  
 объем:  $300 \text{ м}^3$ ,  
 доступная поверхность:  $120 \text{ м}^2$ ,  
 $K1: 0,64 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ ,  
 $S1: 120,0 \text{ м}^2$ ,  
 T: 20,0°C T1: 0,0.

Тепловые потоки следующие:

Q: 1544,4 Вт,  
 $Q_v: 1000 \text{ Вт}$ ,  
 $Q_{int}: 2544,4 \text{ Вт}$ ,

из чего следует:

$K1=1/R_1$ ,  
 где  $R_1=1/h_{int}+\sum(s_i\lambda_i)+1/h_{out}$ ,  
 $h_{int}=7,7 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ ,  $s_1=0,99 \text{ м}$ ,  $h_{out}=25 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ ,  
 это позволяет получить  
 $R=1,55 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт}$ ,  
 $K1=0,64 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ .

Пример 6.6. Стена с теплозащитной оболочкой с вертикальной наружной легкой облицовкой.

Со ссылкой на фиг. 19а и 19b, в случае стены с вертикальной наружной легкой облицовкой, в кото-  
 ром она установлена на теплозащитную оболочку, выполненную в соответствии с настоящим изобре-  
 тением, с неподвижным воздухом внутри промежуточного пространства, учитывая следующие свойства:

площадь этажа:  $100 \text{ м}^2$ ,  
 объем:  $300 \text{ м}^3$ ,  
 доступная поверхность:  $120 \text{ м}^2$ ,  
 $K1: 0,33 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ ,  
 $K2: 0,64 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ ,  
 T1: 0,0°C,  
 $S1: 120,0 \text{ м}^2$ ,  
 T2: 20,0°C,  
 $S2: 120,0 \text{ м}^2$ .

Тепловые потоки следующие:

Q1: 1317Вт,  
 Q2: 1000 Вт,

$Q: 2317 \text{ Вт},$   
 $T: 32,9^\circ\text{C},$   
 $K1S1: 40,0 \text{ Вт/К},$   
 $K2S2: 77,2 \text{ Вт/К},$   
 $T1-T2=-20,0^\circ\text{C},$   
 $Q2=Qv2,$   
 $\rho=1,2 \text{ кг/м}^3,$   
 $C_p=1000 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К},$   
 $T=20,0^\circ\text{C},$   
 $V=300 \text{ м}^3,$   
 $N=0,5 \text{ ч}^{-1},$   
 $H_v=50 \text{ Вт/К},$   
 $Q_v=1000 \text{ Вт},$

из чего с использованием того же соотношения, что в примере 6.5:

для  $\Delta T1$  наружу с нагретым фасадом для  
 $h_{\text{int}}=11,3 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}, s_1=0,10 \text{ м}, \lambda_1=0,0348 \text{ Вт/мК};$   
 $R_1=2,87 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт}, H_{\text{and}}=25 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К};$   
 $R=3,00 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт};$   
 $K1=0,33 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К},$

а для  $\Delta T2$  в направлении внутренней окружности стены в кассете

$h_{\text{int}}=11,0 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}, S_1=0,09 \text{ м}, H_{\text{and}}=7,7 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К};$   
 $R=1,55 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт};$   
 $K2=0,64 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}.$

Чтобы правильно интерпретировать результаты, в примерах, в которых делается ссылка на конфигурацию с использованием теплозащитной оболочки для зданий, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, необходимо учитывать, что внешняя граница состоит из полистирольной панели толщиной 10 см и отделана штукатуркой.

Результаты, полученные в терминах тепловых мощностей и процента экономии, в случае примеров 6.1 и 6.2, со ссылкой на стены из сплошной каменной кладки, позволяют сказать, что для тех же граничных условий баланс мощностей дает значение более чем в два раза меньше (почти 60% экономии) в тепловых мощностях, которые должны быть в случае применения теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с изобретением. Путем обеспечения промежуточного пространства тепловой мощностью около 2000 Вт можно получить условие, когда внутренняя среда удовлетворяет вычисленному теплоснабжению. С другой стороны, в случае рассматриваемой конвекционной стены для удовлетворения требований необходимо обеспечить теплопроизводительность почти 4900 Вт.

Полученные данные демонстрируют в этом случае весьма значительную экономию, а также интересно отметить, как тепловая мощность, подаваемая в подлежащее кондиционированию промежуточное пространство, генерирует, с теми же условиями в режиме для рассматриваемого случая, температуру, равную  $25,2^\circ\text{C}$ , то температура очень близка к температуре ограниченной кондиционируемой среды, равной  $20^\circ\text{C}$ .

Что касается примеров 6.3 и 6.4, относящихся к наружной периферийной кассетной каменной кладке, соответственно, без применения и с применением теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, то можно наблюдать сравнение, заключающееся в том, что для тех же граничных условий баланс мощностей дает значение, равное приблизительно 40% экономии в теплопроизводительности, которая должна подаваться в нагретую оболочку с применением изобретения. Путем выполнения промежуточного пространства с тепловой мощностью около 2126 Вт, можно получить внутреннюю среду, удовлетворяющую вычисленному теплоснабжению. С другой стороны, в случае рассматриваемой конвекционной стены, чтобы выполнить требования, необходимо обеспечить теплопроизводительность почти 3451 Вт.

Полученные данные демонстрируют даже в этом случае значительную экономию, и, аналогично, интересно отметить, также в этом случае, поскольку мощность нагрева, подаваемая в подлежащее кондиционированию промежуточное пространство, генерирует, при всех тех же условиях для рассматриваемого случая, температуру, равную  $28,2^\circ\text{C}$ , то температура все еще близка к температуре подлежащей кондиционированию ограниченной среды, равной  $20^\circ\text{C}$ .

Что касается примеров 6.5 и 6.6, относящихся к наружной легкой периферийной стене, соответственно, без применения и с применением теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с настоящим изобретением, то можно наблюдать сравнение, что при одних и тех же граничных условиях баланс мощностей возвращает почти 10% экономии в теплопроизводительности, которая должна быть подана в нагретую оболочку с применением настоящего изобретения. На этом чертеже и в этом случае сохраняется экономия, хотя и не такая значительная, как в предыдущих случаях. Путем выполнения промежуточного пространства с тепловой мощностью около 2317 Вт, можно обеспечить внутреннюю

среду, удовлетворяющую вычисленному теплоснабжению. С другой стороны, в случае рассматриваемой конвекционной стены, чтобы выполнить требования, необходимо обеспечить теплопроизводительность почти 2544 Вт.

Аналогичным образом, в этом случае интересно отметить, что поскольку мощность нагрева, подаваемая в подлежащее кондиционированию промежуточное пространство, генерирует, в рассматриваемом случае, температуру 32,9°C, т.е. температуру, относительно далекую от температуры подлежащей кондиционированию ограниченной среды, равной 20°C.

Пример 7. Выводы.

Итог из экспериментальных данных.

Результаты, полученные в предыдущих примерах и особенно в примерах 6.1-6.4, очень интересны в отношении удовлетворения потребности в теплоснабжении для здания, которое, как представляется, значительно меньше, чем у стен традиционного типа; следовательно, первичные тепловые мощности, которые используются для кондиционирования воздуха, будут также снижены.

Экспериментальные данные также продемонстрировали, как для одного и того же типа внешней границы производительность системы может возрасти из-за увеличения удельного веса и, следовательно, инерции внутренней границы.

Полученные данные также демонстрируют, что, когда система, по всей видимости, правильно рассчитана по толщине и типу материала, внутреннее промежуточное пространство достигает температуры воздуха в примере, полностью близкой к температуре выполняющей свои функции замкнутой среды, демонстрируя, тем самым, энергию теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с изобретением.

Теплозащитная оболочка, выполненная в соответствии с настоящим изобретением, также может считаться еще более мощной, если рассматривать всю систему здания, реализуя, таким образом, систему установки, выполненную в соответствии с примером 8, приведенным далее.

Пример 8. Установка для системы здания.

Теплозащитная оболочка, выполненная в соответствии с настоящим изобретением, выполнена как реальная тепловая система здания, состоящая из набора конструктивных узлов, содержащая рассеивающую оболочку или конструкцию облицовки, со всеми геометрическими характеристиками, и сеть установок для снабжения тепловой энергией, необходимой для поддержания условий жизни в окружающей среде.

В данном случае возможно, как было замечено ранее, обмениваться с промежуточным пространством соответствующим количеством тепла и получать баланс потоков энергии, чтобы обеспечить удовлетворение потребностей рассматриваемой установки.

Также возможно компенсировать физические явления теплообмена, чтобы получить обмен количеством тепла, уменьшенным в связи с наличием промежуточного пространства; принятые в этом промежуточном пространстве граничные условия достаточны для поддержания очень низкой температуры выше 25°C.

Учитывая низкую температуру и уменьшенное количество тепла, подлежащего обмену с промежуточным пространством, установка должна вырабатывать уменьшенную мощность и вводить ее непосредственно во внутреннее пространство.

Таким образом, конструкция облицовки теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с изобретением, выполнена таким образом, чтобы обеспечивать необходимый расход воздуха, делая его тем же инструментом, через который тепло, вырабатываемое установкой, передается в окружающую среду (или узлы) для кондиционирования посредством воздуха (с помощью уже показанного принудительного конвекционного обмена).

В частности, можно сделать данное устройство полностью автономным с точки зрения регулирования, управления и учета потребления, путем конфигурирования конструкции облицовки, а затем промежуточного пространства таким образом, чтобы воздух протекал в горизонтальном направлении и теплоперенос не затрагивал соседние помещения. Таким образом, помещение не нуждается в установке в качестве дополнительной или вспомогательной, так как оно обслуживается исключительно кондиционируемым теплом теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с изобретением.

В конечном счете, предполагаемая конфигурация установки чрезвычайно проста, особенно по сравнению с традиционной установкой, в которой воздух непосредственно воздействует на окружающую среду изнутри (и тем более в случае централизованной системы, обслуживающей большее количество кондиционирующих установок).

В соответствии с настоящим изобретением, не существует ограничений в технологии, используемой для выработки и передачи тепла в промежуточное пространство, которое затем может быть получено любой существующей технологией, конвекционного типа, которая, в частности, представляет собой технологию теплового насоса, наиболее эффективную для рассматриваемых размерных данных, или радиационного типа/излучательного типа, например, с использованием технологии нагревания/охлаждения воды и диффузирования через стены подлежащего кондиционированию теплоизлучающего устройства, размещенного внутри промежуточного пространства, или посредством воздухопроводов, нагреваемых кон-

векцией с горячими телами, такими как тепловые камины или искусственное топливо.

Здесь предусмотрена установка, состоящая из группы тепловых насосов с обратимым циклом; небольшие средства для кондиционирования воздуха; очень маленькая система для обеспечения единственного соединения вентиляционного устройства с воздухом и элемент модуляции входного потока для автономного управления, выполненный с возможностью подключения к блоку терморегуляции климата в обеих фиксированных точках внутри окружающей среды.

Эта система установки не требует никаких фильтров или сложных изолированных шинных клемм для тепловой эмиссии. И это никоим образом не влияет на внутреннее пространство помещения или окружающую среду в одних и тех же горизонтальных и вертикальных отсеках (облицовке, перегородках, перекрытиях, потолках или фальшпанелях), а также позволяет производить модульное масштабирование в случае инженерных разработок в масштабах промышленных объектов.

В соответствии с вышесказанным, также в экономическом плане системы кондиционирования воздуха теплозащитная оболочка, выполненная в соответствии с настоящим изобретением, является очень недорогой как с точки зрения первоначальных затрат, так и с точки зрения эксплуатационных расходов; и вместе с остальными частями здания представляет собой энергосберегающий тип возобновляемых источников энергии с системой зданий, который отличается высокой степенью оптимизации, мощностью и экономичностью.

Таким образом, преимущества установки, в соответствии со сказанным выше, могут быть суммированы следующим образом:

прекращение теплового рассеяния для передачи из помещения наружу и, как следствие, снижение тепловых потребностей для кондиционированного воздуха;

изоляция помещения с хорошими характеристиками как зимой, так и летом: внешняя граница вместе с промежуточным пространством обеспечивает оптимальный уровень изоляции; внутренняя граница представляет собой хороший тепловой маховик, обеспечивающий, таким образом, эффективную инерцию;

блок кондиционирования воздуха имеет возможность поддерживать в промежуточном пространстве очень низкие температуры: это обеспечивает низкие потери энергии из-за уменьшения разницы температур между наружным пространством (по внешней границе) и, следовательно, низкое энергопотребление в отношении всего периметра здания;

использование "стеновой теплозащитной оболочки" в качестве транспортного средства для воздушного потока для кондиционирования воздуха, исключая, тем самым, любую систему канализации и окружающую среду;

комбинацию строительной системы с очень простой организацией установки, при этом потребление первичной энергии значительно сокращается.

В заключение можно перечислить преимущества теплозащитной оболочки, выполненной в соответствии с изобретением:

значительная экономия энергии (в диапазоне 40-60%, дополнительные данные могут быть оптимизированы в зависимости от обстоятельств разработки и размеров элементов системы) для кондиционирования существующих зданий или нового строительства;

прекращение теплового рассеяния для передачи от помещения наружу и, как следствие, снижение тепловых потребностей для кондиционированного воздуха;

изоляция, сохраняющая вашу среду, с хорошими характеристиками как зимой, так и летом: внешняя граница вместе с промежуточным пространством обеспечивает оптимальный уровень изоляции; внутренняя граница представляет собой хороший тепловой маховик, обеспечивающий, таким образом, эффективную инерцию;

в случае приоритетного вмешательства многослойная система теплозащитной оболочки, даже при отсутствии работы тепла по кондиционированию воздуха, повышает изоляцию заявляемого объекта изобретения;

блок кондиционирования воздуха имеет возможность поддерживать в промежуточном пространстве очень низкие температуры: это обеспечивает низкие потери энергии из-за уменьшения разницы температур между наружным пространством (по внешней границе) и, следовательно, низкое энергопотребление в отношении всего периметра здания;

оптимизация использования воздухопроводов распределительной системы кондиционирования воздуха за счет использования транспортного средства в качестве потока нагретого воздуха для кондиционирования воздуха, исключая, тем самым, любую систему канализации и окружающую среду;

система может использоваться с любой современной технологией производства тепла, и конкретно разработаны под спаренные реверсивный тепловой насос теплового блока и блоки для кондиционирования воздуха, без исключения и ограничения, для применения других технологий, выходящих за пределы современного уровня техники;

комбинация строительной системы с очень простой организацией установки, при этом потребление первичной энергии значительно сокращается из-за высокой эффективности теплового блока, незначительных скачков температуры, которые система должна учитывать, и геометрии упрощенной формы си-

стемы кондиционирования воздуха;

установка новых систем за пределами жилых помещений и, как следствие, нехватка места из-за внешних устройств установок и их возможных каналов/трубопроводов;

экономия затрат на установку в новых зданиях или в уже существующих для уменьшения количества/ликвидации воздуховодов;

снижение затрат на техническое обслуживание, упрощение осмотра промежуточного пространства и простота восстановления в случае сноса внешней границы (предназначен только для внешней границы их штукатурки, в случае наружной кладки - запланирован демонтаж/замена внешней оболочки неразрушающим образом);

интеграция с существующими тепловыми установками;

система допускает вспомогательную или полную замену существующих систем;

система управления с помощью электромагнитных клапанов обеспечивает, по выбору, либо централизованное управление, либо периферийное управление для индивидуального жилого помещения;

повышение комфорта жизни при кондиционировании воздуха, промышленном лучистом тепле, неограниченным конвекцией, с очевидным устранением всех условий дискомфорта, присущих традиционным воздушным системам.

Настоящее изобретение было описано с иллюстративными, но не ограничивающими целями, в соответствии с его предпочтительными вариантами выполнения, но следует понимать, что изменения и/или модификации могут быть адаптированы специалистами в данной области техники без отхода от соответствующего объема защиты, определяемого прилагаемой формулой изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

##### 1. Теплозащитная оболочка для здания, содержащая

облицовочную конструкцию, предназначенную для установки вокруг наружной стены существующего здания, причем указанная конструкция содержит, следуя от внешней окружающей среды к наружной стене здания, облицовочный слой, теплоизолирующий слой и промежуточное пространство; или

конструкцию, встраиваемую в конструкцию нового здания, причем указанная встраиваемая конструкция содержит, в направлении от внутренних помещений наружу здания, стену, находящуюся в контакте с внутренним помещением, промежуточное пространство, изолирующий слой и структурный слой,

причем промежуточное пространство содержит воздух и замкнуто и изолировано по отношению к окружающей среде как изнутри, так и снаружи здания,

при этом теплозащитная оболочка дополнительно содержит средства теплового кондиционирования воздуха в указанном промежуточном пространстве,

причем указанная конструкция выполнена с возможностью передачи тепла от воздуха, находящегося в промежуточном пространстве, к указанной стене путем конвекции и теплопроводности и с возможностью передачи тепла от указанной стены к внутреннему помещению здания путем излучения тепла.

2. Теплозащитная оболочка по п. 1, в которой средства теплового кондиционирования воздуха в указанном промежуточном пространстве являются теплоизлучающими средствами.

3. Теплозащитная оболочка по п. 1, в которой средства теплового кондиционирования воздуха в указанном промежуточном пространстве представляют собой средства, работающие с помощью принудительной воздушной конвекции и имеющие всасывающее впускное отверстие для подлежащего кондиционированию воздуха и выпускное отверстие для принудительного потока кондиционированного воздуха, при этом указанное всасывающее впускное отверстие предназначено для соединения с внешней средой, а указанное выпускное отверстие находится в проточном сообщении с промежуточным пространством, при этом теплозащитная оболочка дополнительно содержит средство возвращения воздуха из промежуточного пространства в средства теплового кондиционирования воздуха; причем средство возвращения воздуха содержит трубу, соединенную с всасывающим впускным отверстием средств теплового кондиционирования воздуха.

4. Теплозащитная оболочка по п.3, в которой средство возвращения воздуха содержит второе промежуточное пространство, расположенное снаружи относительно указанного промежуточного пространства.

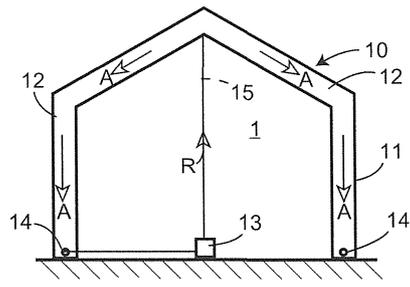
5. Теплозащитная оболочка по п.3, в которой средства теплового кондиционирования воздуха содержат тепловой кондиционер.

6. Теплозащитная оболочка по п.3, в которой средства теплового кондиционирования воздуха содержат тепловой вентилятор.

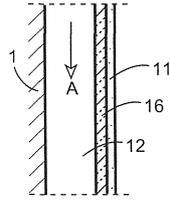
7. Теплозащитная оболочка по п.3, в которой средства теплового кондиционирования воздуха содержат фанкойл.

8. Теплозащитная оболочка по п.3, в которой средства теплового кондиционирования воздуха содержат кондиционер воздуха.

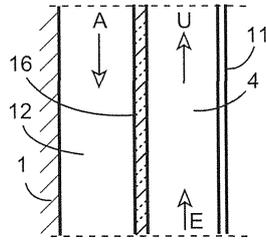
9. Теплозащитная оболочка по любому из пп.1-8, в которой указанная конструкция состоит из панелей.



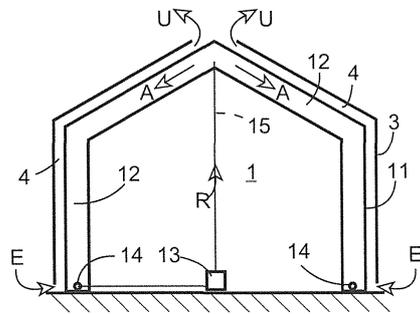
Фиг. 1



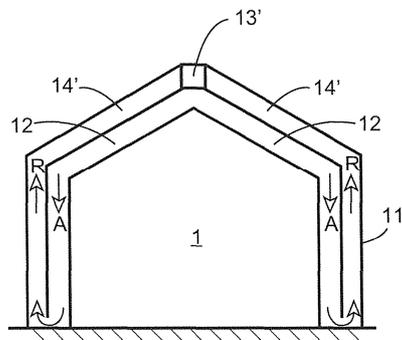
Фиг. 2



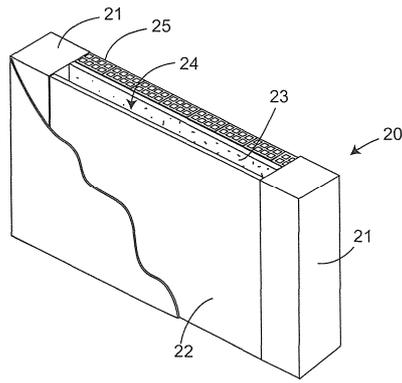
Фиг. 3



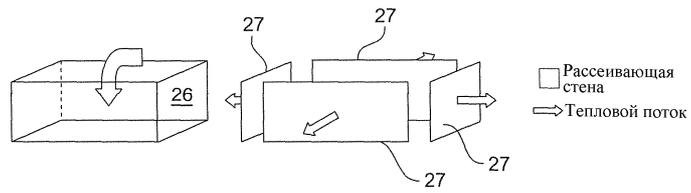
Фиг. 4



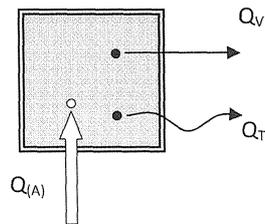
Фиг. 5



Фиг. 6

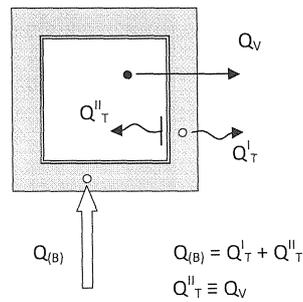


Фиг. 7



$$Q_{(A)} = Q_T + Q_V$$

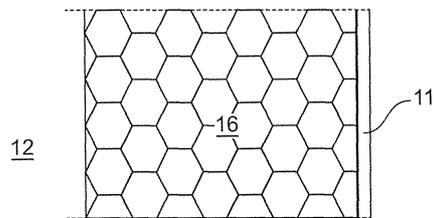
Фиг. 8а (Уровень техники)



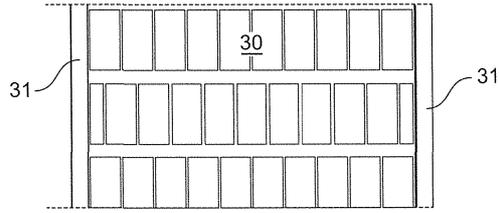
$$Q_{(B)} = Q_T^I + Q_T^{II}$$

$$Q_T^{II} \equiv Q_V$$

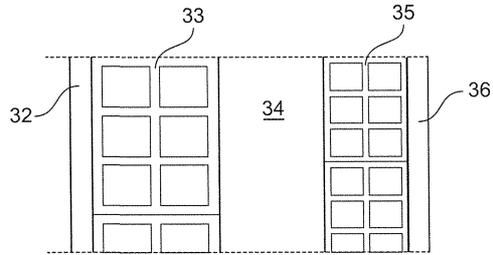
Фиг. 8b



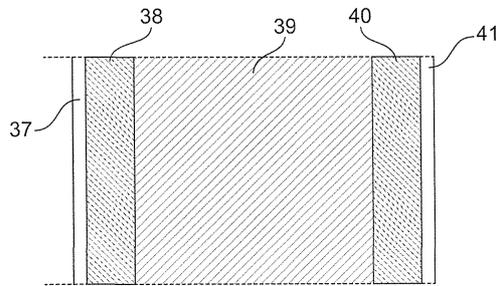
Фиг. 9



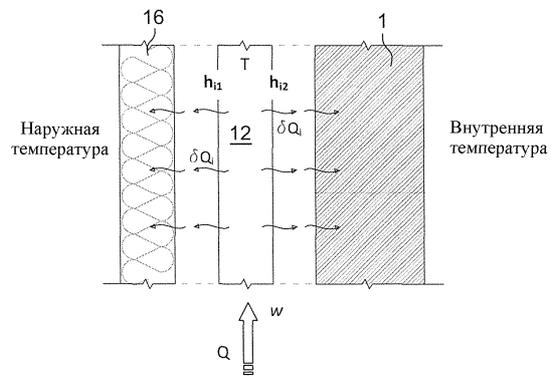
Фиг. 10



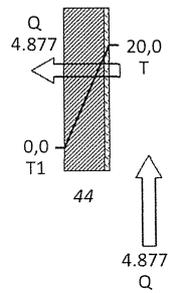
Фиг. 11



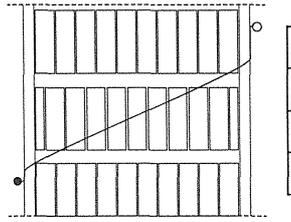
Фиг. 12



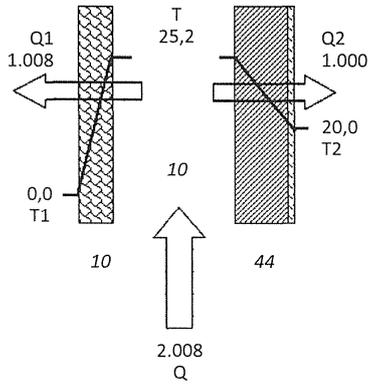
Фиг. 13



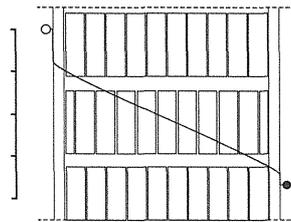
Фиг. 14a



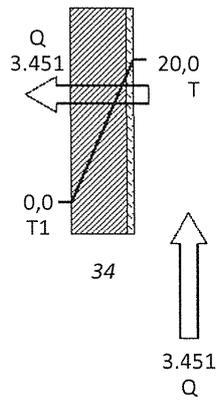
Фиг. 14b



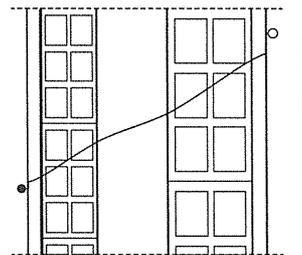
Фиг. 15a



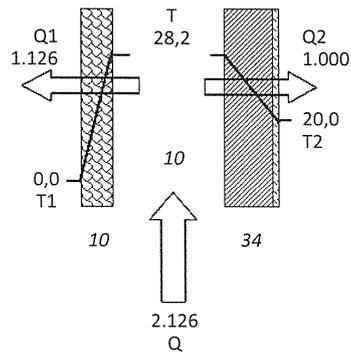
Фиг. 15b



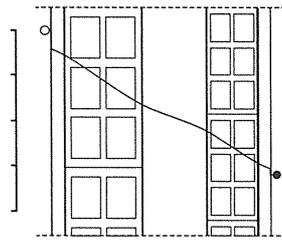
Фиг. 16a



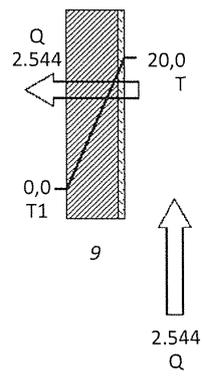
Фиг. 16b



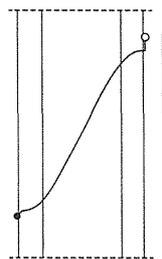
Фиг. 17а



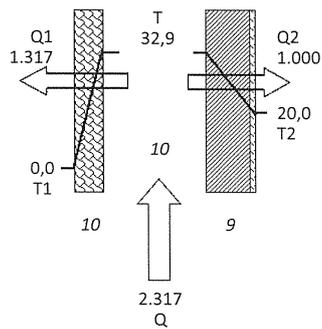
Фиг. 17b



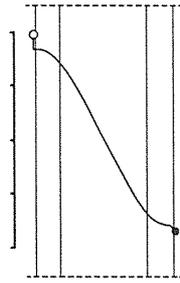
Фиг. 18а



Фиг. 18b



Фиг. 19а



Фиг. 19b