



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E06B 5/12 (2006.01); *E06B 5/14* (2006.01); *E06B 5/164* (2006.01); *E06B 5/168* (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017112486, 12.04.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.04.2017

Дата регистрации:
12.02.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.04.2017

(45) Опубликовано: 12.02.2018 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

109390, Москва, ул. Люблинская, 17, корп. 3, кв.
45, Клейменову И.А.

(72) Автор(ы):

Дубравин Дмитрий Юрьевич (RU),
 Ильинский Алексей Евгеньевич (RU),
 Клейменов Игорь Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Закрытое акционерное общество "Альфа"
 (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: RU 2598572 C1, 27.09.2016. RU
 2563213 C2, 20.09.2015. US 4178859 A1,
 18.12.1979. US 1868253 A1, 19.07.1932.

(54) Пожаровзрывозащитная дверь

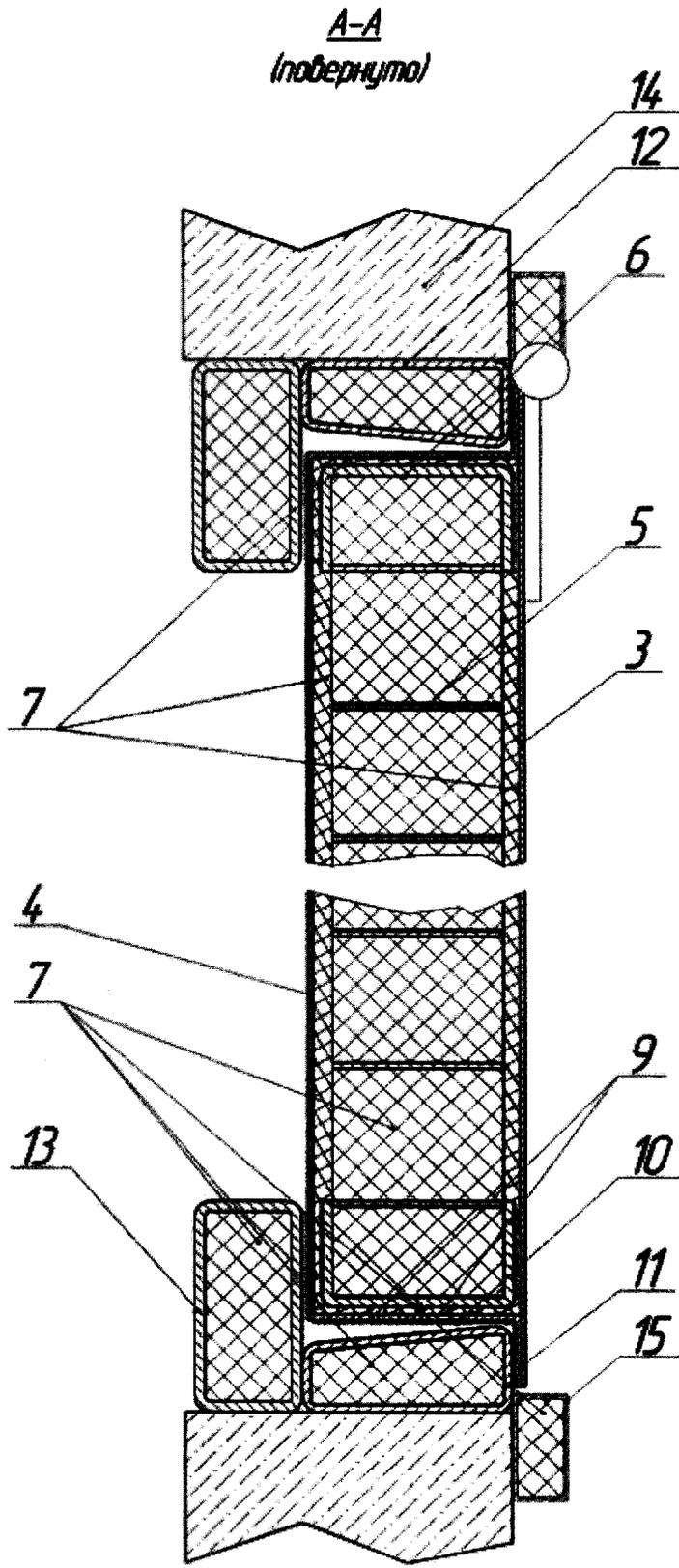
(57) Реферат:

Пожаровзрывозащитная дверь относится к защитным конструкциям, пассивно защищающим проемы в строительных конструкциях от воздействия открытого пламени и факторов взрыва. Дверь включает дверное полотно, содержащее наружные и внутренние металлические стенки, силовой элемент, элементы жесткости и слой огнестойкого материала, и дверную коробку. Наружная и внутренняя металлические стенки дверного полотна являются частями металлической оболочки, состоящей из корытообразной части, выполненной из цельногнутого металлического листа и образующей внутреннюю стенку, и металлического листа, жестко связанного по периметру с корытообразной частью и образующего наружную стенку. Силовой элемент выполнен в виде сотовой панели, окантован по периметру элементами жесткости и размещен внутри металлической оболочки. Соты имеют форму шестигранников, их внутренние полости заполнены огнестойким термокомпенсирующим

материалом. Между внутренними поверхностями металлической оболочки и наружными поверхностями силового элемента размещен слой огнестойкого термокомпенсирующего материала. Дверная коробка состоит из заходной и опорной частей, соединенных между собой. Заходная часть выполнена из металлического замкнутого профиля с сечением в виде прямоугольной трапеции, острым углом повернутой к наружной стороне дверного проема. Опорная часть выполнена из металлической трубы прямоугольного сечения. Внутренние полости обеих частей заполнены огнестойким термокомпенсирующим материалом. Пожаровзрывозащитная дверь, выполненная согласно настоящему изобретению, обладает повышенной огнестойкостью в сочетании с высокой взрывостойкостью, сравнительно низким весом и ценой, высокими эксплуатационными характеристиками, при этом надежна и высокотехнологична. 6 з.п. ф-лы, 6 ил.

RU 2 644 519 C1

RU 2 644 519 C1



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E06B 5/16 (2006.01)
E06B 5/12 (2006.01)
E06B 5/14 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

E06B 5/12 (2006.01); E06B 5/14 (2006.01); E06B 5/164 (2006.01); E06B 5/168 (2006.01)(21)(22) Application: **2017112486, 12.04.2017**(24) Effective date for property rights:
12.04.2017Registration date:
12.02.2018

Priority:

(22) Date of filing: **12.04.2017**(45) Date of publication: **12.02.2018** Bull. № 5

Mail address:

**109390, Moskva, ul. Lyublinskaya, 17, korp. 3, kv.
45, Klejmenovu I.A.**

(72) Inventor(s):

**Dubravin Dmitrij Yurevich (RU),
Ilinskij Aleksej Evgenevich (RU),
Klejmenov Igor Anatolevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "Alfa" (RU)(54) **FIRE- AND EXPLOSION-PROOF DOOR**

(57) Abstract:

FIELD: fire safety.

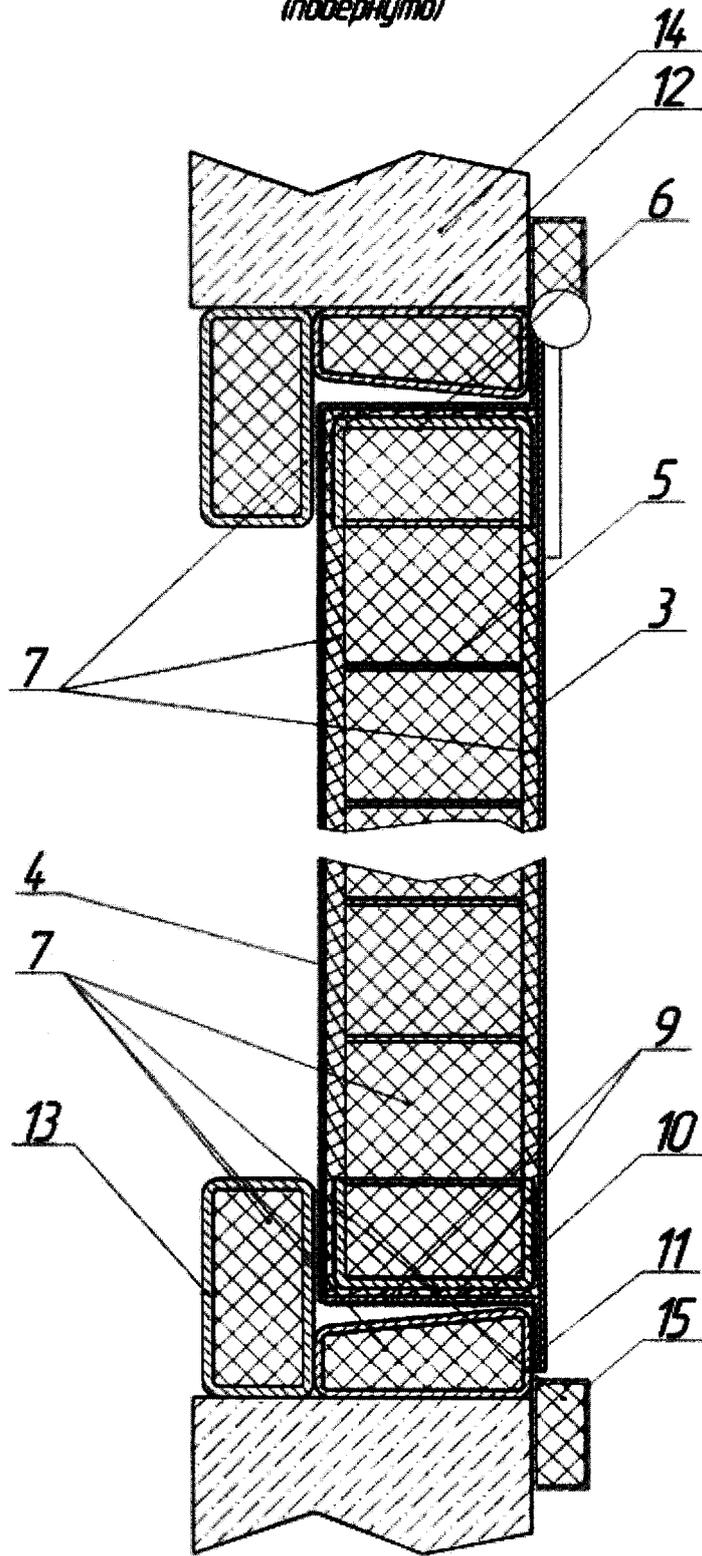
SUBSTANCE: fire and explosion protection door relates to protective structures that passively protect openings in building structures from the effects of open flames and explosion factors. Door includes a door leaf comprising outer and inner metal walls, a bearing member, stiffeners and a layer of fireproof material, and a door frame. Outer and inner metal walls of the door leaf are parts of a metal shell, consisting of a trough-shaped part made of a seamless metal plate and forming an inner wall and a metal sheet rigidly bound around the circumference with a trough-shaped portion and forming an outer wall. Bearing member is made in the form of a honeycomb panel, edged along the circumference by stiffeners and placed inside the metal shell. Cells are in the form of hexahedrons, their inner cavities are filled with fire-resistant thermocompensating material. Between the inner

surfaces of the metal shell and the outer surfaces of the bearing member there is a layer of fire-resistant thermocompensating material. Door frame consists of an entrance part and a support part joined together. Entrance part is made of a metal closed profile with a section in the form of a rectangular trapezium, with an acute angle turned to the outside of the doorway. Support part is made of a rectangular metal tube. Inner cavities of both parts are filled with fire-resistant thermocompensating material.

EFFECT: fire and explosion-proof door made according to the present invention has higher fire resistance in combination with high explosion resistance, relatively low weight and price, high performance characteristics, while being reliable and high-tech.

7 cl, 6 dwg

A-A
(поверхность)



Фиг. 2

RU 2644519 C1

RU 2644519 C1

Изобретение относится к области защитных конструкций, в частности к металлическим пожаровзрывозащитным дверям и другим подобным защитным устройствам, пассивно защищающим проемы в строительных конструкциях от воздействия открытого пламени и факторов взрыва.

5 Техническая проблема, решаемая при создании конструкций пожаровзрывозащитных дверей, заключается в разработке простой и надежной конструкции, способной защитить закрытое помещение с находящимися в нем объектами защиты от факторов пожара и
следующих за ним факторов взрыва (или наоборот), то есть в создании не дорогой
технологичной в изготовлении конструкции, обладающей необходимыми защитными
10 свойствами.

Основной проблемой, стоящей на пути реализации подобных технических решений, является решение технического противоречия, заключающегося в создании защитной конструкции, одновременно обладающей огнезащитными и взрывозащитными свойствами, вне зависимости от последовательности возникновения внешних
15 воздействий: взрыва, а потом пожара или наоборот. При этом, после устранения опасных факторов пожара и взрыва, пожаровзрывозащитные двери должны сохранять работоспособность и открываться без значительных усилий.

Противопожарные стальные двери, с целью исключения или сведения до минимума передачи тепла с обогреваемой стороны (стороны возникновения пожара) на не
20 обогреваемую сторону (сторону противоположную пожару), должны обладать низкой теплопроводностью, устойчивостью к температурным деформациям и, следовательно, изготавливаться из тонколистового металла с наполнением внутренней полости термоизоляционными материалами, например базальтовыми матами высокой плотности. Требования по устойчивости к динамическим нагрузкам при сертификационных
25 испытаниях противопожарных дверей не предъявляется (ГОСТ Р 53307-2009 «Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытаний на огнестойкость»).

Взрывозащитные двери испытываются на воздействие факторов взрыва, в частности фронта воздушной ударной волны, то есть на способность к сопротивлению воздействия
30 динамических нагрузок. Взрывозащитные двери, исходя из предъявляемых к ним требований, изготавливаются с использованием толстолистового металла, мощных стальных каркасов и наполнений из взрывоустойчивых материалов, обладающих высокой плотностью. Взрывозащитные двери массивны, обладают высокой конструктивной теплопроводностью и подвержены большой температурной
35 деформации. Применение таких конструкций в виде противопожарных невозможно.

В известном уровне техники задача создания универсальной конструкции защитной двери, одновременно обладающей огнестойкими и взрывозащитными свойствами, решалась различными путями.

Известна конструкция дверного полотна защитной двери, применяемая в области
40 строительства специальных защитных сооружений для предотвращения воздействия ионизирующих излучений, воздушной ударной волны и высоких температур (RU 2069730, МПК E05B 5/00, опубликовано 27.11.1996). Дверное полотно данной конструкции выполнено из скрепленных между собой с помощью болтовых соединений металлических труб круглого или прямоугольного сечения, расположенных в два слоя со смещением одного слоя относительно другого. Для обеспечения герметичности между слоями труб размещена герметизирующая прослойка, а между собранными
45 воедино с помощью болтовых соединений слоями труб и дверным проемом установлен слой уплотнительной резины. Внутри труб обоих слоев расположен грунт в

полиэтиленовой упаковке. Главным эксплуатационным недостатком данной конструкции является очень большой вес дверного полотна, что ведет к необходимости усиления всех элементов конструкции в целом. Конструкция такой двери является металлоемкой и дорогой. Для защиты от пожара подобная конструкция не пригодна, поскольку полностью лишена элементов термоизоляции как между слоями труб, так и в целом между зоной предполагаемого пожара и защищаемой зоной, то есть зоной объекта защиты. Кроме того, применение горючих материалов в конструкциях заполнений проемов противопожарных преград (противопожарных дверях), в частности уплотнительной резины, тем более со стороны защищаемой зоны, запрещено.

Соединение труб, входящих в конструкцию дверного полотна при помощи болтовых соединений не технологично, поскольку данная операция предполагает сквозное вскрытие полостей труб с целью проникновения слесарного инструмента (торцевых гаечных ключей) в их внутренние полости. Разрушившееся во время взрыва болтовое соединение является вторичным поражающим фактором взрыва, способным привести к уничтожению объекта защиты.

Известна конструкция противопожарной двери и ригеля для противопожарной двери включающая по меньшей мере одно дверное полотно, содержащее металлическую оболочку, образующую наружные поверхности дверного полотна, теплоизоляцию, раму жесткости и замок с защелкой, дверную раму с притвором, и петли, крепящие дверное полотно к дверной раме. Теплоизоляция выполнена многослойной, состоящей из двух наружных слоев, примыкающих к металлической оболочке, но не связанных, с ней, и по меньшей мере одного внутреннего слоя (RU 2270311, МПК E06B 5/16, опубликовано 20.02.2006). Наружные слои теплоизоляции выполнены из материала, имеющего более высокий коэффициент теплопроводности и более высокую жесткость по сравнению с материалом внутреннего слоя. Рама жесткости размещена внутри дверного полотна и выполнена из П-образного профиля, средняя часть которого жестко связана с торцевыми поверхностями дверного полотна по периметру, а обе полки размещены во внутреннем слое теплоизоляции. Дверь снабжена двумя ригелями, срабатывающими при нагреве, установленными на торцевых поверхностях дверного полотна в углах со стороны притвора на расстоянии, максимально удаленном от петель.

Представленная противопожарная дверь имеет простую, технологичную конструкцию, удовлетворяющую требованиям, предъявляемым к противопожарным дверям. Однако она не пригодна для использования в качестве взрывозащитной, поскольку не обладает достаточной жесткостью, необходимой для сопротивления воздействию фронта воздушной ударной волны.

Известна конструкция дверного блока, содержащего дверную раму и шарнирно соединенное с ним дверное полотно, выполненное из наружной и внутренней панелей, состоящих из отделочных и термоизолирующих материалов. Между панелями размещен металлический короб, внутри которого расположены внутренний теплоизолирующий элемент и внутренняя панель, отделяемые друг от друга металлической прокладкой, а по внутреннему периметру короба установлены усилители, при этом наружная панель снабжена направляющими металлическими рамками, закрепленными на коробе (RU 62639, МПК E06B 5/11, 5/16, опубликовано 27.04.2006). Представленная конструкция двери может использоваться как противопожарная, поскольку в ее составе присутствует термоизолятор, способный сдерживать тепловой поток от очага возгорания в течение нормируемого времени. Использование данной конструкции в качестве взрывозащитной невозможно, поскольку усилители расположены только по периметру металлического короба и не способны предотвратить разрушение дверного полотна при воздействии

фронта воздушной ударной волны, направленной на его центр.

Также известна конструкция защитной бронированной двери специального назначения, обеспечивающая комплексную защиту от взлома, взрыва, пожара, а также от нападения с огнестрельным оружием (RU 104608, МПК E06B 5/11, опубликовано 20.05.2011). Конструкция данной двери включает в себя дверную коробку с броненакладками, защищающими место примыкания коробки к дверному проему и шарнирно установленное на ней дверное полотно, состоящее из каркаса, изготовленного из стальных профилей с накладками и жестко закрепленного на нем бронированного листа. Данная конструкция двери проста и эффективна при защите от взлома, при нападении с огнестрельным оружием и при защите от воздействия воздушной ударной волны с избыточным давлением во фронте не более 1-2 кПа, генерированной взрывом безоболочного взрывного устройства малой мощности. Использование двери представленной конструкции в качестве противопожарной невозможно, поскольку она не содержит термоизоляторов и термореактивных уплотнителей зазоров между полотном и коробкой двери. При возникновении пожара такая конструкция двери быстро прогреется, ее выгнет в сторону огня, вскроются зазоры между полотном и коробкой, при этом избыточная температура очень быстро достигнет защищаемой зоны, то есть зоны объекта защиты, что приведет к его уничтожению.

Наиболее близкой к настоящему изобретению по технической сущности и достигаемому эффекту является огневзрывостойкая дверная конструкция и способы ее установки (RU 2598572, МПК E06B 5/16, 5/12, опубликовано 27.09.2016). Предлагаемая огневзрывостойкая дверная конструкция содержит дверную коробку, выполненную из металла с возможностью установки в дверном проеме и дверное полотно, шарнирно закрепленное на петлях в дверной коробке, содержащее переднюю и заднюю части. При этом передняя часть дверного полотна содержит металлические переднюю панель и передний элемент жесткости, проходящий по периметру внутренней стороны передней панели с образованием замкнутого контура, ограничивающего первую установочную полость, и листового огнеупорный материал, установленный в первой установочной полости. Задняя часть дверного полотна содержит металлические заднюю панель и задний элемент жесткости, проходящий по периметру внутренней стороны задней панели с образованием замкнутого контура, ограничивающего вторую установочную полость, и опорную конструкцию из металла, установленную во второй установочной полости. Причем передняя и задняя части дверного полотна соединены друг с другом посредством крепления переднего и заднего элементов жесткости друг к другу с обеспечением прилегания с упором упомянутой опорной конструкции к упомянутому листовому огнеупорному материалу. Между передним и задним элементами жесткости размещен слой огнеупорного материала, формирующий терморазрыв между передней и задней частями дверного полотна. Дверная коробка содержит переднюю и заднюю части, соединенные друг с другом через слой огнеупорного материала, формирующий между ними терморазрыв. Таким образом, дверное полотно предлагаемой огневзрывостойкой двери представляет собой сложную двухконтурную конструкцию в виде двух соединенных между собой при помощи болтовых соединений через терморазрыв в виде листового огнеупорного материала, передней и задней частей, в которой каждая отдельно взятая часть выполняет свою функцию. Передняя часть дверного полотна, содержащая металлическую переднюю панель, передний элемент жесткости и термоизолятор в виде листового огнеупорного материала, является противопожарным контуром. Задняя часть дверного полотна, содержащая металлическую заднюю панель, задний элемент жесткости и опорную конструкцию из

металла в виде решетки из полых металлических труб, является взрывостойким контуром. Таким образом, представленное техническое решение является вариантом сборки двух защитных дверей в одну конструкцию, посредством механического разъемного соединения, что и определяет ее назначение. С точки зрения условий, при которых работают противопожарные двери, предлагаемая двухконтурная конструкция не состоятельна, поскольку терморазрыв, расположенный между частями дверного полотна, определяет их работу в разных температурных режимах. Передняя часть, обладающая меньшей жесткостью и, при этом, находящаяся со стороны огневого воздействия нагревается и выгибается в сторону огня, создавая избыточное напряжение в болтовых соединениях и, пытается оторваться от более жесткой и менее прогретой задней части. Терморазрыв между передней и задней частями дверного полотна, в виде листового огнеупорного материала усугубляет данное обстоятельство, что может привести к разрушению конструкции. При условии, что за пожаром, как правило, следует взрыв, сохранение целостности защитной двухконтурной огневзрывостойкой конструкции маловероятно. Для того чтобы избежать разрушения конструкции необходимо значительно увеличивать количество болтовых соединений. Увеличение количества болтовых соединений, которые, по сути, являются тепловыми мостами между передней и задней частями дверного полотна, практически, сводит на нет все усилия по их термоизоляции. Следующими недостатками представленной конструкции двери, с точки зрения защиты от пожара, является отсутствие термоизолятора внутри переднего и заднего элементов жесткости и опорной конструкции, изготовленных из полых металлических труб и отсутствие терморасширяющегося уплотнителя между полотном и коробкой двери. При нагреве полые трубы вывернет и конструкция потеряет целостность. С учетом того, что коробка двери накладная, состоит из двух частей с терморазрывом и ее передняя часть, выполненная в виде полый металлической трубы, расположена в зоне прямого огневого воздействия, при нагреве стойки переднюю часть коробки выгнет в противоположные стороны от дверного полотна и дверь самопроизвольно откроется. Отсутствие терморасширяющегося уплотнителя между полотном и коробкой двери ускорит процесс проникновения открытого пламени в защищаемую зону. С точки зрения защиты от взрыва представленная конструкция также обладает рядом существенных недостатков.

Исходя из описания изобретения термоизоляционный слой в виде листового огнеупорного материала, предпочтительно минеральной базальтовой ваты, установлен в первой установочной полости, сразу за атакуемой металлической передней панелью. Фронт воздушной ударной волны, образуемый взрывом, воздействует на атакуемую поверхность двери и, при этом, как следует из описания, «ударная нагрузка передается, прежде всего, на слой листового огнеупорного материала, который за счет своей пористости вжимается в жестко закрепленную решетчатую опорную конструкцию». Очевидно, что после взрыва, в результате «вжатия пористого материала в решетчатую поверхность», пористый термоизоляционный материал спрессовывается. Его толщина уменьшается, плотность увеличивается и, следовательно, теплопроводность возрастает. В результате огнестойкая дверь перестает быть огнестойкой. Огнеупорный материал, например муллитокремниземистый картон (жесткий по определению), формирующий терморазрыв в дверном полотне, в результате взрыва разрушится, а в результате последующего за взрывом возгорания огонь и продукты горения проникнут через образовавшийся зазор между передней и задней частями двери в защищаемую зону. Следует также учесть, что отверстия в огнеупорном материале под соединительные болты увеличивают вероятность разрушения огнеупорного материала. Деформация

дверного полотна по направлению распространения фронта воздушной ударной волны является основной причиной его заклинивания в коробке предлагаемой конструкции. Увеличение зазора по периметру между дверным полотном и коробкой с целью избежать заклинивания при условии отсутствия в конструкции терморасширяющегося уплотнителя может привести к прорыву пламени на не обогреваемую поверхность полотна двери, то есть в защищаемую зону. Особенно данный эффект опасен при больших толщинах полотен дверей в многоконтурном исполнении. Механические разъемные (болтовые) соединения, находящиеся с защищаемой стороны двери, приводят к возникновению вторичных поражающих факторов взрыва, в частности осколочного поражения объектов защиты, находящихся в защищаемой зоне. К технологическим недостатком следует отнести необходимость сквозного вскрытия полых металлических труб, из которых изготовлены передний и задний элементы жесткости с целью их соединения посредством болтовых соединений. Таким образом, описанная выше огневзрывостойкая дверь не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к конструкциям пожаровзрывозащитного назначения, то есть не может обеспечить защиту от воздействия опасных факторов пожара и взрыва одновременно. Кроме того, она имеет сложную металлоемкую конструкцию и не технологична при изготовлении.

Технической задачей настоящего изобретения является создание компактной пожаровзрывозащитной двери, имеющей одновременно высокие показатели, как по огнестойкости, так и по взрывозащите, а также технологичной при изготовлении.

Поставленная задача решается за счет того, что в пожаровзрывозащитной двери, включающей дверное полотно, содержащее наружные и внутренние металлические стенки, силовой элемент, элементы жесткости и по меньшей мере один слой огнестойкого материала, и дверную коробку, согласно изобретению наружная и внутренняя металлические стенки дверного полотна являются частями металлической оболочки, состоящей из корытообразной части, выполненной из цельногнутого металлического листа и образующей внутреннюю стенку, и металлического листа, жестко связанного по периметру с корытообразной частью и образующего наружную стенку, силовой элемент выполнен в виде сотовой панели, окантован по периметру элементами жесткости и размещен внутри металлической оболочки, при этом соты имеют форму шестигранников, а их внутренние полости заполнены огнестойким термокомпенсирующим материалом, между внутренними поверхностями металлической оболочки и наружными поверхностями силового элемента размещен слой огнестойкого термокомпенсирующего материала, а дверная коробка состоит из двух соединенных между собой частей, причем задняя часть выполнена из металлического замкнутого профиля с сечением в виде прямоугольной трапеции, острым углом повернутой к наружной стороне дверного проема, а опорная часть выполнена из металлической трубы прямоугольного сечения, при этом внутренние полости обеих частей заполнены огнестойким термокомпенсирующим материалом.

Огнестойкий термокомпенсирующий материал, размещенный между внутренними поверхностями металлической оболочки и наружными поверхностями силового элемента, представляет собой полотно толщиной 3-5 мм.

Огнестойкий термокомпенсирующий материал состоит из огнестойкого волокнистого наполнителя, например, каолиновой ваты, пропитанной термокомпенсирующим составом в виде водного раствора декагидрата сульфата натрия (Глауберовой соли - $\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$), содержащего в исходном состоянии 38-42% по массе, химически связанной воды.

Указанные элементы жесткости могут быть выполнены в виде швеллера.

Размещение силового элемента, выполненного в виде сотовой панели, окантованной по периметру элементами жесткости, внутренние полости которой заполнены огнестойким термокомпенсирующим материалом, внутри металлической оболочки таким образом, что они не соприкасаются между собой, так как разделены слоем огнестойкого термокомпенсирующего материала, позволяет создать (изготовить) одноконтурную компактную, жесткую взрывозащитную и, одновременно, термоустойчивую огнезащитную дверь из металла толщиной не более 2-х мм, обладающую малыми температурными деформациями и полностью удовлетворяющую требованиям, предъявляемым к пожаровзрывозащитным конструкциям.

При этом огнестойкий термокомпенсирующий материал по сравнению с теплоизолирующими материалами, известными из описанных выше аналогов, обладает не только термоизолирующими свойствами, предотвращающими проникновение высоких температур на не обогреваемую сторону конструкции, но и термокомпенсирующими, то есть он обладает способностью выделять при нагреве свыше 80°C химически связанную воду, тем самым охлаждая конструкцию.

Выполнение заходной части дверной коробки из металлического замкнутого профиля с сечением в виде прямоугольной трапеции, острым углом повернутой к наружной стороне дверного проема, позволяет дверному полотну, после прогиба по направлению действия фронта воздушной ударной волны, избежать заклинивания в дверной коробке и, впоследствии, открыться без приложения значительных усилий.

На торцевых поверхностях металлической оболочки дверного полотна может быть выполнена продольная ленточная перфорация и установлен терморасширяющийся уплотнитель, а на внутренней стороне ее фальца размещен уплотнитель от «холодного» дыма.

Наличие перфорации обеспечивает частичный разрыв теплового моста по торцу дверного полотна, между обогреваемой и не обогреваемой поверхностями двери, значительно снижая тепловой поток в защищаемую зону. Перфорация торцов полотен пожаровзрывозащитных дверей огнестойкостью 15 минут выполняется в один ряд, для дверей огнестойкостью 30 минут - в два ряда, для дверей огнестойкостью 60 минут - в три ряда. При этом жесткость периметра дверного полотна при взрыве обеспечивается элементами жесткости, выполненными в виде швеллеров, и силовым элементом, расположенным в оболочке дверного полотна.

Терморасширяющийся уплотнитель, расположенный на торце дверного полотна, нагреваясь, заполняет все пространство бокового зазора между дверным полотном и коробкой, предотвращая проникновение огня и продуктов горения на не обогреваемую сторону двери, в защищаемую зону, что особенно важно при температурных деформациях конструкции.

Уплотнитель от «холодного» дыма предотвращает проникновение огня и продуктов горения в защищаемую зону на начальном этапе возникновения пожара, до момента срабатывания терморасширяющегося уплотнителя.

На наружной стороне заходной части дверной коробки установлен дверной наличник, выполненный из металлической трубы узкопрофильного прямоугольного сечения, заполненной огнестойким термокомпенсирующим материалом.

Сущность изобретения поясняется на примере его осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых показано следующее:

Фиг. 1 - пожаровзрывозащитная дверь, выполненная согласно изобретению, вид спереди.

Фиг. 2 - то же, поперечный разрез А-А.

Фиг. 3 - фрагмент поперечного сечения силового элемента дверного полотна.

Фиг. 4 - фрагмент вида сбоку торца дверного полотна, с перфорацией, выполненной в 1 ряд.

Фиг. 5 - то же, с перфорацией, выполненной в 2 ряда.

5 Фиг. 6 - то же, с перфорацией, выполненной в 3 ряда.

Дверь включает дверное полотно 1 и дверную коробку 2. Дверное полотно 1 содержит наружную и внутреннюю металлические стенки 3, 4, силовой элемент 5, элементы жесткости 6 и огнестойкий термокомпенсирующий материал 7. Металлические стенки 3, 4 являются частями металлической оболочки, состоящей из корытообразной части, выполненной из цельногнутого металлического листа с отбортовкой в виде фальца по периметру, и металлического листа. Указанные части металлической оболочки жестко связаны между собой по периметру фальца при помощи сварки. Силовой элемент 5 выполнен в виде сотовой панели, окантованной по периметру элементами жесткости 6 в виде швеллера, и размещен внутри металлической оболочки. Элементы жесткости 6 охватывают силовой элемент 5 и соединены с ним при помощи сварки. Соты 8 силового элемента 5 имеют форму правильных шестиугольников, а их внутренние полости заполнены огнестойким термокомпенсирующим материалом 7. Между внутренними поверхностями металлической оболочки и наружными поверхностями силового элемента 5 размещен слой огнестойкого термокомпенсирующего материала 7, имеющего форму полотна толщиной 3-5 мм. На торцевых поверхностях металлической оболочки дверного полотна 1 выполнена симметрично расположенная относительно их середины продольная перфорация 9 в виде двух рядов прямоугольных отверстий, длина которых равна толщине дверного полотна 1, а ширина - 1/10 его толщины. Ряды перфорации 9 расположены параллельно друг другу на расстоянии, равном 1/10 толщины дверного полотна 1, и со смещением отверстий относительно друг друга в продольном направлении на величину, равную 1/4 их длины. Поверх перфорации 9 расположено самоклеящееся терморасширяющееся уплотнение 10, а на внутренней стороне фальца размещен уплотнитель 11 от «холодного» дыма. Дверная коробка 2 состоит из двух соединенных между собой частей: заходной части 12 и опорной части 13. Заходная часть 12 выполнена из металлического замкнутого профиля с сечением в виде прямоугольной трапеции, острым углом повернутой к наружной стороне дверного проема 14. Острый угол может составлять от 70 до 78°. Опорная часть 13 выполнена из металлической трубы прямоугольного сечения. Внутренние полости частей 12, 13 дверной коробки 2 заполнены огнестойким термокомпенсирующим материалом 7. Огнестойкий термокомпенсирующий материал 7 состоит из армирующего огнестойкого волокнистого наполнителя, например каолиновой ваты, пропитанного термокомпенсирующим составом. Термокомпенсирующий состав представляет собой водный раствор декагидрата сульфата натрия (Глауберовой соли - $\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$), разведенного в воде в пропорции: 50 весовых частей декагидрата сульфата натрия на 50 весовых частей воды. Термокомпенсирующий материал 7 может быть изготовлен в виде мата толщиной 30 мм или в виде полотна толщиной 3-5 мм. Мат может быть разделен на фрагменты, размеры которых зависят от места их размещения в конструкции. Например, фрагменты размером 100 мм×70 мм подходят для размещения во внутренних полостях дверной коробки 2, фрагменты размером 70 мм×70 мм - в сотах силового элемента 5. На наружной стороне заходной части 12 установлен дверной наличник 15, выполненный из металлической трубы узкопрофильного прямоугольного сечения, полость которой заполнена огнестойким термокомпенсирующим материалом 7.

В качестве примера осуществления изобретения была изготовлена и испытана одноконтурная одностворчатая пожаровзрывозащитная дверь (габаритные размеры: высота - 2230 мм, ширина - 1100 мм).

Изготовление пожаровзрывозащитной двери согласно настоящему изобретению производится в следующей последовательности:

- изготавливают термокомпенсирующий состав;
- пропитывают армирующий огнестойкий волокнистый наполнитель - каолиновую вату в виде матов и полотна, термокомпенсирующим составом;
- просушивают полученный огнестойкий термокомпенсирующий материал в течение 6-8 часов при температуре 20-25°C;

- изготавливают сотовую панель методом нарезки листа профильного настила трапециевидного сечения поперек профиля шириной, равной толщине силового элемента дверного полотна, и длиной, равной его ширине, соединяют полученные профильные полосы в сотовую панель, размером, равным размеру силового элемента полотна двери;

- заполняют сотовую панель огнестойким термокомпенсирующим материалом;
- нарезают детали элемента жесткости в размер, окантовывают по периметру силовой элемент элементами жесткости;

- изготавливают детали металлической оболочки полотна двери;

- собирают конструкцию дверного полотна согласно технологическому процессу;
- нарезают детали конструкции дверной коробки в размер согласно спецификации;
- размещают огнестойкий термокомпенсирующий материал внутри полостей деталей дверной коробки, производят сборку деталей дверной коробки в конструкцию;
- производят окончательную сборку сборочных единиц в конструкцию.

Серийное производство пожаровзрывозащитных дверей осуществляется на производственном участке по изготовлению стандартных защитных конструкций, по единой технологической схеме, без дополнительных вложений в приобретение нестандартного технологического оборудования и обустройства специализированных производственных и складских помещений.

Испытания пожаровзрывозащитной двери (ДПВЗ-300-60, ТУ 7399-021-264484-2016), изготовленной компанией ЗАО «Альфа» по настоящему изобретению по параметру «взрывозащита», проводились на территории стенда полигонных испытаний (СПИ) - «Карьер» АО «КНИИМ», город Красноармейск, в соответствии с методикой проведения испытаний взрывозащитных конструкций, разработанной испытательным центром «Импульс» ФГКУ. Испытания пожаровзрывозащитной двери проводились на сопротивление воздействию фронта ударной воздушной волны, избыточным давлением в 300 кПа, генерированной взрывом заряда без оболочного взрывного устройства весом 50 кг (250 шашек по 0,2 кг) в ТНТ эквиваленте, расположенным по геометрическому центру объекта испытаний на расстоянии 13 м от него. Направление атаки (атакуемая сторона) - со стороны открывания двери.

Выписка из раздела 9 «Результаты наблюдений» протокола испытаний пожаровзрывозащитной двери №147/54 АО «КНИИМ» от 29.12.2016:

- дверь не открылась;
- крепление дверного блока к проему целы, не деформированы;
- разрывы и трещины в элементах двери отсутствуют;
- отколов и сквозных пробитий с внутренней стороны нет;
- объект защиты (кролик) не травмирован;
- запирающие устройства сохранили работоспособность;

- возможен штатный вариант открывания створки двери.

После проведения описанных испытаний пожаровзрывозащитная дверь была демонтирована со стенда и в исходном состоянии установлена на испытательный стенд для проведения испытаний на огнестойкость по ГОСТ Р 53307-2009 «Конструкции

5 строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытаний на огнестойкость».

Испытания на огнестойкость проводились в испытательной лаборатории ИЛ ООО «Альфа «Пожарная безопасность», Тульская обл., город Донской. Выписка из раздела «Результаты проведения испытаний» протокола сертификационных испытаний №710-С/ТР-16 «Двери пожаровзрывозащитные однопольные глухие дымогазонепроницаемые»: 10 «Предел огнестойкости двери пожаровзрывозащитной однопольной глухой дымогазонепроницаемой ДПВЗ -300-60 составляет EI 60».

Натурные испытания пожаровзрывозащитной двери, изготовленной компанией ЗАО «Альфа» по настоящему изобретению, показали, что предлагаемая одноконтурная конструкция обладает повышенными характеристиками по главному параметру - 15 «пожаровзрывозащита», по сравнению с ближайшим аналогом (патент RU 2598772), технологичнее при изготовлении, значительно легче и дешевле, а также способна противостоять последовательно возникающим опасным факторам пожара и взрыва вне зависимости от очередности их действия.

Из вышеизложенного следует, что пожаровзрывозащитная дверь, выполненная 20 согласно настоящему изобретению, обладает повышенной огнестойкостью в сочетании с высокой устойчивостью к воздействию фронта воздушной ударной волны, сравнительно низким весом и ценой, высокими эксплуатационными характеристиками, при этом надежна и высокотехнологична.

25 (57) Формула изобретения

1. Пожаровзрывозащитная дверь, включающая дверное полотно, содержащее наружные и внутренние металлические стенки, силовой элемент, элементы жесткости и по меньшей мере один слой огнестойкого материала, и дверную коробку, отличающаяся тем, что наружная и внутренняя металлические стенки дверного полотна 30 являются частями металлической оболочки, состоящей из корытообразной части, выполненной из цельногнутого металлического листа и образующей внутреннюю стенку, и металлического листа, жестко связанного по периметру с корытообразной частью и образующего наружную стенку, силовой элемент выполнен в виде сотовой панели, окантован по периметру элементами жесткости и размещен внутри 35 металлической оболочки, при этом соты имеют форму шестигранников, а их внутренние полости заполнены огнестойким термокомпенсирующим материалом, между внутренними поверхностями металлической оболочки и наружными поверхностями силового элемента размещен слой огнестойкого термокомпенсирующего материала, а дверная коробка состоит из двух соединенных между собой частей, причем заходная 40 часть выполнена из металлического замкнутого профиля с сечением в виде прямоугольной трапеции, острым углом повернутой к наружной стороне дверного проема, а опорная часть выполнена из металлической трубы прямоугольного сечения, при этом внутренние полости обеих частей заполнены огнестойким термокомпенсирующим материалом.

2. Пожаровзрывозащитная дверь по п. 1, отличающаяся тем, что огнестойкий термокомпенсирующий материал, размещенный между внутренними поверхностями 45 металлической оболочки и наружными поверхностями силового элемента, представляет собой полотно толщиной 3-5 мм.

3. Пожаровзрывозащитная дверь по п. 1, отличающаяся тем, что огнестойкий термокомпенсирующий материал состоит из огнестойкого волокнистого наполнителя, пропитанного термокомпенсирующим составом в виде водного раствора декагидрата сульфата натрия.

5 4. Пожаровзрывозащитная дверь по п. 3, отличающаяся тем, что в качестве указанного огнестойкого волокнистого наполнителя используют каолиновую вату.

5. Пожаровзрывозащитная дверь по п. 1, отличающаяся тем, что указанные элементы жесткости выполнены в виде швеллера.

10 6. Пожаровзрывозащитная дверь по п. 1, отличающаяся тем, что на торцевых поверхностях металлической оболочки дверного полотна выполнена продольная ленточная перфорация и установлен терморасширяющийся уплотнитель, а на внутренней стороне ее фальца размещен уплотнитель от «холодного» дыма.

15 7. Пожаровзрывозащитная дверь по п. 1 или 3, отличающаяся тем, что на наружной стороне заходной части дверной коробки установлен дверной наличник, выполненный из металлической трубы узкопрофильного прямоугольного сечения, заполненной огнестойким термокомпенсирующим материалом.

20

25

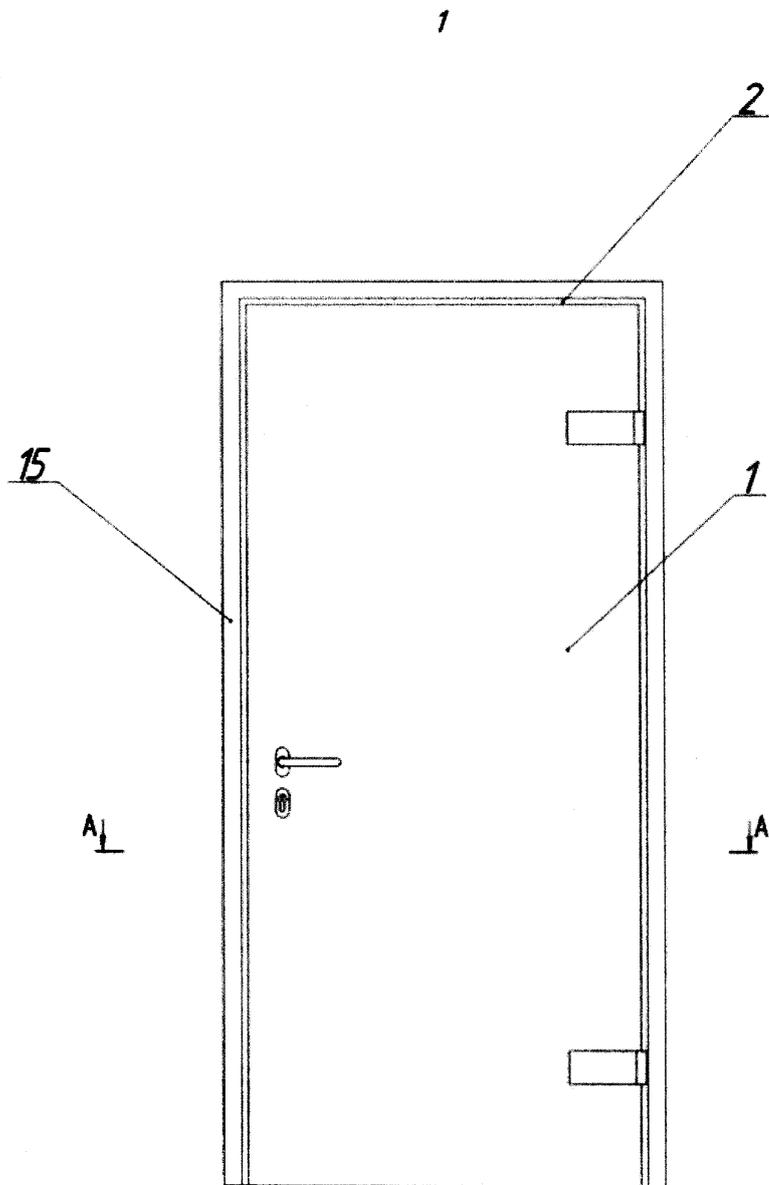
30

35

40

45

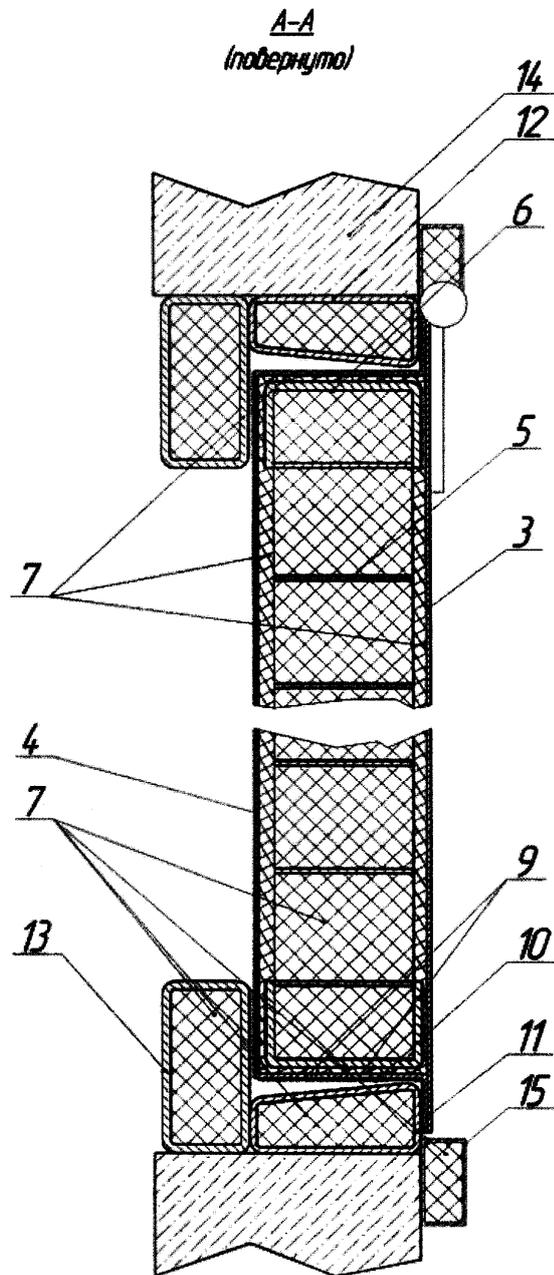
1



Фиг. 1

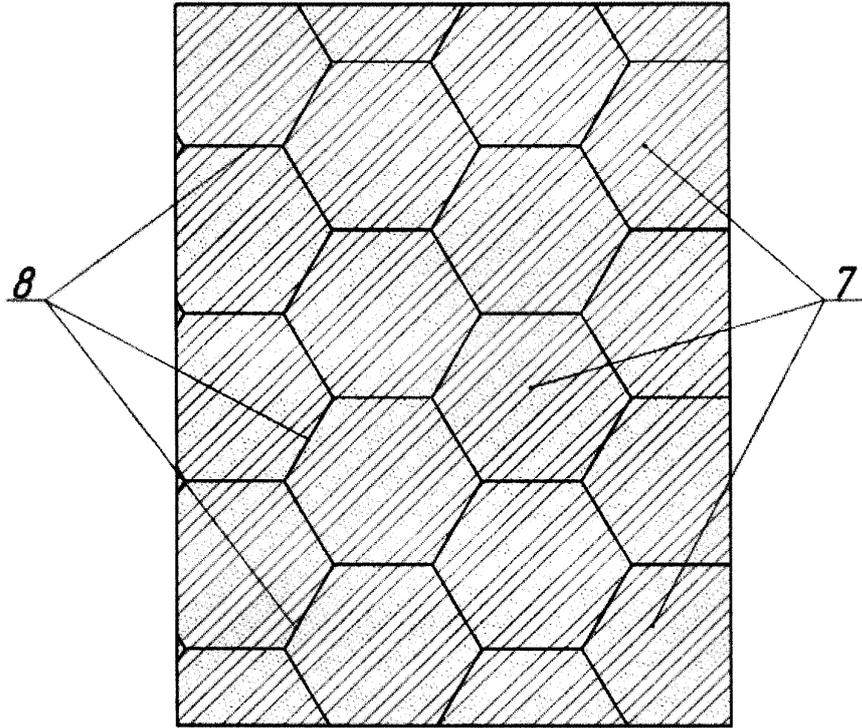
2

2



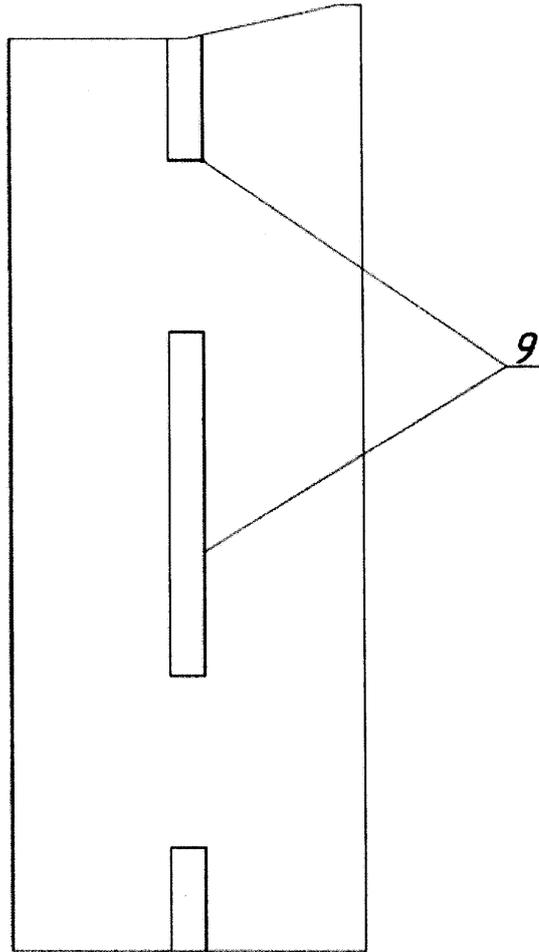
Фиг. 2

3



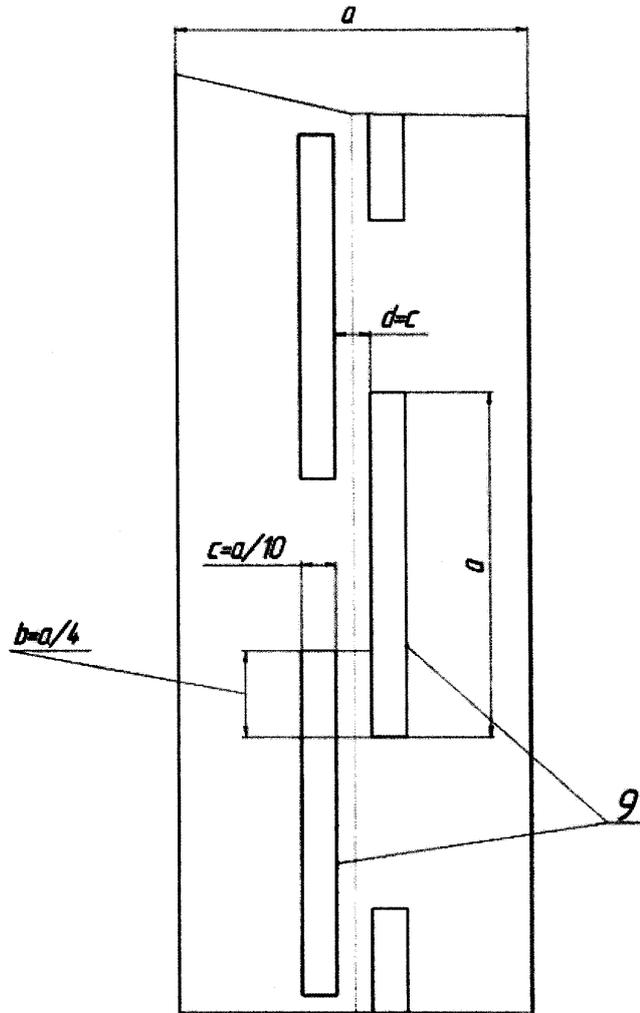
Фиг. 3

4



Фиг. 4

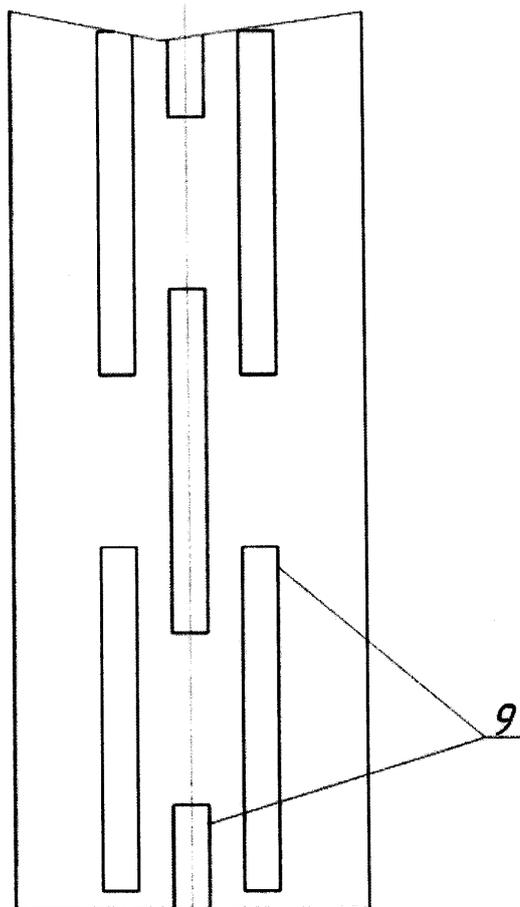
5



Фиг. 5

6

6



Фиг. 6