



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(52) СПК
E04B 1/92 (2018.02)

(21)(22) Заявка: 2015144523, 16.10.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.10.2015

Дата регистрации:
29.05.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.10.2015

(43) Дата публикации заявки: 24.04.2017 Бюл. № 12

(45) Опубликовано: 29.05.2018 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

141191, Московская обл., г.Фрязино, ул.Горького,
2, кв.193, Стареевой М.М.

(72) Автор(ы):

Стареева Мария Михайловна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Стареева Мария Михайловна (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2528360 C1, 10.09.2014. RU 2524712 C1, 10.08.2014. KG 347 C2, 30.04.2002. DE 19638658 A1, 16.04.1998. CN 101078243 A, 28.11.2007. JP 80012928 B2, 05.04.1980.

(54) УСТРОЙСТВО ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к защитным устройствам, применяющимся во взрывоопасных и радиоактивных объектах, таких как легкобрасываемые панели и кровли, противовзрывные ограждения и заслонки, клапаны избыточного давления. Технический результат - повышение надежности работы персонала во взрывоопасных помещениях. Устройство взрывозащиты производственных зданий, содержащее в боковых и верхних ограждениях производственного здания взрывозащитные элементы, причем для верхних ограждений - в виде взрывозащитных плит на кровле или чердачном перекрытии здания с находящимися в нем взрывоопасными объектами, в виде взрывозащитной плиты, содержащей металлический бронированный каркас с металлической бронированной обшивкой и

наполнителем - свинцом, которая имеет в торцах четыре неподвижных патрубка-опоры, а в покрытии здания жестко заделаны четыре опорных стержня, которые телескопически вставлены в неподвижные патрубки-опоры панели, при этом наполнитель выполнен в виде дисперсной системы воздух-свинец, причем свинец выполнен по форме в виде крошки, а опорные стержни выполнены упругими, а взрывозащитные элементы в боковых стенах выполняют в виде предохранительной разрушающейся конструкции ограждения, содержащей железобетонные панели, каждая из которых состоит из разрушающейся и неразрушающейся частей, при этом неразрушающаяся часть выполнена в виде несущих ребер, размещенных по контуру разрушающейся части, а разрушающаяся часть выполнена в виде по крайней мере двух

коаксиально расположенных углублений в стене здания, одна из которых, внешняя образована плоскостями правильной четырехугольной усеченной пирамиды с прямоугольным основанием, а другая - внутренняя, представляет собой две наклонные поверхности, соединенные ребром, с образованием паза, при этом толщина стены от ребра до внешней поверхности ограждения здания должна быть не менее $\delta=20$ мм, при этом при воздействии ударной, взрывной нагрузки этот участок стены может быть разделен на отдельные части. К листам-упорам на торцах опорных стержней, которые телескопически вставлены в неподвижные патрубки-опоры взрывозащитной плиты со стороны, обращенной к металлическому бронированному каркасу, прикреплены упругодемпфирующие

разрушающиеся элементы одноразового действия, посредством демпфирующего основания винтами, а к основанию, коаксиально стержню, прикреплена, посредством фланца, винтами втулка одноразового действия, выполненная из хрупкого, разрушающегося материала, например фарфора, а упругая часть разрушающегося элемента выполнена в виде по крайней мере трех листовых рессор и размещена между листами-упорами и зажимным элементом втулочного типа с канавками для фиксации одного конца рессор, при этом второй конец каждой рессоры посредством шарниров закреплен на листах-упорах, а рессоры расположены с наклоном порядка $15^{\circ}\div 45^{\circ}$ в сторону упругодемпфирующего разрушающегося элемента одноразового действия. 3 ил.

R U 2 6 5 5 6 6 5 C 2

R U 2 6 5 5 6 6 5 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.

(52) CPC
E04B 1/92 (2018.02)

(21)(22) Application: **2015144523, 16.10.2015**

(24) Effective date for property rights:
16.10.2015

Registration date:
29.05.2018

Priority:

(22) Date of filing: **16.10.2015**

(43) Application published: **24.04.2017** Bull. № 12

(45) Date of publication: **29.05.2018** Bull. № 16

Mail address:

**141191, Moskovskaya obl., g.Fryazino, ul.Gorkogo,
2, kv.193, Stareevoj M.M.**

(72) Inventor(s):

Stareeva Mariya Mikhajlovna (RU)

(73) Proprietor(s):

Stareeva Mariya Mikhajlovna (RU)

(54) INDUSTRIAL BUILDINGS EXPLOSION PROTECTION DEVICE

(57) Abstract:

FIELD: protective devices.

SUBSTANCE: invention relates to safety devices used in explosive and radioactive facilities, such as easy detachable panels and roof, blast guards and shields, excessive pressure valves. Industrial buildings explosion protection device, in the production building side and upper enclosures containing the explosion protection elements, wherein for the upper enclosures is in form of explosion-proof boards on the building with explosive objects located therein roof or attic floor, in the form of the explosion-proof plate containing the metal armored frame with metal armored plating and lead filler, which has four fixed support branch pipes at the ends, and in coating of building there are embedded rigidly four bearing rods, which are telescopically inserted into fixed pipe-supports of panel, at that, the filler is made in form of air-lead disperse system, wherein lead is made in form of chips, and the

support rods are made resilient, and the explosion-proof elements in the side walls are made in the form of building enclosure safety collapsing structures containing reinforced concrete panels, each of which consists of collapsible and non-collapsible parts, wherein latter is composed of bearing ribs arranged along outline of collapsible part, and the collapsible part is made in form of, at least, two coaxially arranged recesses in building wall, one of which, the outer one, is formed by the planes of regular quadrilateral truncated pyramid with rectangular base, and the other, the internal one, represents two connected by the edge inclined surfaces, with formation of groove, at that, the wall thickness from edge to the building enclosure outer surface shall not be less than $\delta=20$ mm, wherein at impact, explosive load said wall section can be divided into separate parts. To the abutment sheets at the support rods ends, which are telescopically inserted into the

explosion-proof plate stationary supporting branch pipes on the side facing the metal armored frame, elastic-damping, collapsible, disposable elements are attached, by means of damping base with screws, and to the base, coaxially with the rod, the single-action bushing made of brittle, collapsible material, for example porcelain, is fastened by means of flange, and the elastic-damping element flexible part is made in the form of at least three leaf springs and arranged between the stopping

sheets and the bushing-type clamping element with grooves for the springs one end fixing, at that, each spring second end is secured onto stopping sheets by hinges, and the springs are located with a slope of the order of $15^{\circ} \div 45^{\circ}$ in the direction of the single action elastically damping, disintegrating element.

EFFECT: increased reliability of operation of personnel in highly explosive premises.

1 cl, 3 dwg

R U 2 6 5 5 6 6 5 C 2

R U 2 6 5 5 6 6 5 C 2

Изобретение относится к защитным устройствам, применяющимся во взрывоопасных и радиоактивных объектах, таких как легкосбрасываемые панели и кровли, противовзрывные ограждения и заслонки, клапаны избыточного давления.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому объекту является устройство взрывозащиты, описанное в патенте РФ №2528360, Кл. E04B 1/92 (прототип), состоящее из ограждающих конструкций здания, в котором функционирует взрывоопасное и пожароопасное оборудование, взрывозащитных элементов.

Технически достижимый результат - повышение надежности работы персонала во взрывоопасных помещениях.

Это достигается тем, что в устройстве взрывозащиты производственных зданий, заключающемся в том, что осуществляют установку в ограждающих конструкциях здания, в котором функционирует взрывоопасное и пожароопасное оборудование, взрывозащитных элементов, взрывоопасное и пожароопасное оборудование устанавливают на фундаменте здания, а в боковых и верхних ограждениях производственного здания выполняют взрывозащитные элементы, причем для боковых ограждений устраивают взрывозащитные элементы в виде предохранительных разрушающихся конструкций ограждения зданий, а для верхних ограждений - в виде взрывозащитных плит на кровле или чердачном перекрытии здания с находящимися в нем взрывоопасными объектами.

На фиг. 1 представлена схема взрывозащитной плиты покрытия (или кровли) взрывоопасного объекта, на фиг. 2 - схема предохранительной разрушающейся конструкции ограждения зданий, на фиг. 3 - упругодемпфирующийся разрушающийся элемент одноразового действия.

Устройство для реализации способа взрывозащиты производственных зданий состоит из расположенного на слое грунта фундамента, на котором установлено взрывоопасное и пожароопасное оборудование. В ограждениях (боковых и верхних) производственного здания выполнены взрывозащитные элементы: для боковых ограждений - в виде предохранительных разрушающихся конструкций ограждения зданий, а для верхних ограждений - в виде взрывозащитной плиты на кровле или чердачном перекрытии здания со взрывоопасными объектами.

Взрывозащитная плита (фиг. 1) состоит из бронированного металлического каркаса 1 с бронированной металлической обшивкой 2 и наполнителем - свинцом 3. В покрытии объекта 7 у проема 8 симметрично относительно оси 9 заделаны четыре опорных стержня 4, телескопически вставленные в неподвижные патрубки-опоры 6, заделанные в панели. Для фиксации предельного положения панели к торцам опорных стержней 4 приварены листы-упоры 5, к которым прикреплены упругодемпфирующиеся разрушающиеся элементы 10 одноразового действия. Для того, чтобы сдмпфировать (смягчить) ударные нагрузки при возврате панели, наполнитель выполнен в виде дисперсной системы воздух-свинец, причем свинец выполнен по форме в виде крошки, а опорные стержни 4 выполнены упругими. Наполнитель может быть выполнен по форме в виде шарообразной крошки одного диаметра или в виде шарообразной крошки разного диаметра. Наполнитель может быть выполнен в виде крошки произвольной формы разного диаметра (максимального по внешнему, произвольной формы, контуру крошки) размера.

Упругодемпфирующийся разрушающийся элемент 10 одноразового действия (фиг. 3) крепится на опорных стержнях 4 к листам-упорам 5 посредством демпфирующего основания 11 винтами 12. К основанию 11, коаксиально стержню 4, прикреплена посредством фланца 14 винтами 15 втулка 13 одноразового действия, выполненная из

хрупкого, разрушающегося материала, например фарфора. Упругая часть разрушающегося элемента 10 выполнена в виде по крайней мере трех листовых рессор 19, размещенных между листами-упорами 5 и зажимным элементом 17 втулочного типа с канавками 18 для фиксации одного конца рессор 19, при этом второй конец каждой рессоры 19 посредством шарниров 20 закреплен на листах-упорах 5, а рессоры 19 расположены с наклоном порядка $15^{\circ} \div 45^{\circ}$ в сторону упругодемпфирующего разрушающегося элемента 15 одноразового действия.

Упругодемпфирующийся разрушающийся элемент 10 одноразового действия работает следующим образом.

При подъеме панели 1 от воздействия ударной волны она упирается в зажимной элемент 17 втулочного типа и срезается резьба на резьбовом участке 16 стержня 4. При дальнейшем движении панели вверх зажимной элемент 17 разрушает втулку 13 одноразового действия, выполненную из хрупкого, разрушающегося материала, например фарфора, и сжимает упругие элементы, выполненные в виде листовых рессор 19, которые, сжимаясь от возрастающего давления ударной волны, в определенный момент освобождаются от крепления своих концов в канавках 18. Так как один конец каждой рессоры 19 посредством шарниров 20 закреплен на листах-упорах 5, а рессоры 19 расположены с наклоном порядка $15^{\circ} \div 45^{\circ}$, то при небольшой силе ударной волны свободные концы рессор 19, за счет шарниров 20, соскользнут (отодвинутся) в сторону от упругодемпфирующего разрушающегося элемента 15 одноразового действия, при этом сохранится их целостность и многократность использования. Если давление ударной волны возрастает, то рессоры 19 за счет шарниров 20 освобождают путь для дальнейшего продвижения зажимного элемента 17 по стержню 4 до взаимодействия его с демпфирующим основанием 11. В случае большого (более 5 КПа) давления взрывной волны либо срезается сварочное соединение, которое крепит опорные стержни 4 к листам-упорам 5, либо происходит заклинивание и разрыв стержней 4.

Предохранительная разрушающаяся конструкция ограждения (фиг. 2) безфонарных зданий (организованно разрушающаяся конструкция - ОРК), в которых отсутствуют оконные проемы, состоит из железобетонных панелей размером 6000×1800 мм. Панель состоит из разрушающейся и неразрушающейся частей. Неразрушающаяся часть выполнена в виде несущих ребер (200×150 мм), размещенных по контуру ОРК. Разрушающаяся часть выполнена в виде по крайней мере двух коаксиально расположенных ниш (углублений в стене здания), одна из которых, внешняя образована плоскостями 11, 12, 13, 14 правильной четырехугольной усеченной пирамидой с прямоугольным основанием, а другая - внутренняя представляет собой две наклонные поверхности 15 и 16, соединенные ребром 17, с образованием паза, при этом толщина стены от ребра 17 до внешней поверхности ограждения здания должна быть не менее $\delta = 20$ мм. За счет этих пазов в стене здания, при воздействии ударной, взрывной нагрузки этот участок стены может быть разделен на отдельные части. Соединение разрушающихся частей панели в пазах производится арматурой (на чертеже не показано) с таким расчетом, чтобы плиты не деформировались при перевозке, монтаже и ветровой нагрузке.

Устройство взрывозащиты производственных зданий работает следующим образом.

На фундаменте здания устанавливают взрывоопасное и пожароопасное оборудование. В ограждениях (боковых и верхних) производственного здания выполняют взрывозащитные элементы. Для боковых ограждений устраивают взрывозащитные элементы в виде предохранительных разрушающихся конструкций ограждения зданий, а для верхних ограждений - в виде взрывозащитных плит на кровле

или чердачном перекрытии здания со взрывоопасными объектами.

Взрывозащитная плита работает следующим образом.

При взрыве внутри производственного помещения (на чертеже не показано) происходит подъем панели от воздействия ударной волны и через открытый проем 8 сбрасывается избыточное давление. После взрыва и спада избыточного давления, опустившись, панель перекрывает проем 8 и вредные вещества не поступают в атмосферу. Для фиксации предельного положения панели служат листы-упоры 5. Для того, чтобы сдмпфировать (смягчить) ударные нагрузки при возврате панели, наполнитель металлического каркаса 1 выполнен в виде дисперсной системы воздух-свинец, причем свинец выполнен по форме в виде крошки, а опорные стержни 4 выполнены упругими.

Предохранительная разрушающаяся конструкция зданий работает следующим образом.

Для большинства газоздушных смесей (ГВС) максимальное давление взрыва в замкнутом объеме p_{\max} при $\mu=1$ составляет $0,7\div 1,0$ МПа, т.е. в $6\div 9$ раз превышает атмосферное давление. Такое давление создает нагрузку, существенно превышающую несущую способность конструкций (стен, перекрытий) промышленных зданий. Очевидно, что такое большое давление допускать нельзя. Для этого при разработке проекта производства предусматриваются проемы. Рассмотрим основные сценарии, приводящие к возгоранию горючих систем (ГС) для сжатых газов - разгерметизация оборудования с образованием газоздушных смесей; для ЛВЖ - аварийный разлив жидкости с образованием паровоздушных смесей; для пылей - скопление пыли на поверхностях конструкций и оборудования с образованием пылевоздушных смесей.

Имеются решения ПК в виде облегченных сбрасываемых стеновых панелей. Эти панели крепятся к каркасу здания таким образом, чтобы при сравнительно небольшом избыточном давлении, возникающем в помещении при взрывном горении ГС, обеспечивалось разрушение креплений и отделение панелей от каркаса. В результате сброса стеновых панелей ликвидируется определенная часть наружного ограждения помещения. В покрытиях сооружения ПК могут устраиваться в виде облегченных плит, перекрывающих заранее предусмотренные проемы. Освобождение этих проемов осуществляется в результате подъема плит под действием нагрузки, возникающей при взрывном горении ГС. Значительный интерес представляют организованно разрушающиеся конструкции (ОРК). Вскрытие ОРК происходит в результате разрушения плит при взрывном горении. Разрушение плит происходит в местах размещения специальных пазов. Толщина слоя бетона в пазу $\delta=20$ мм. Рассмотренные типы ОРК при действии нагрузок быстро разрушаются, не образуя при этом обломков, хорошо сохраняют тепло в отапливаемых зданиях и изготавливаются с использованием существующей технологической оснастки. ОРК представляют собой железобетонные панели размером 6000×1800 мм. Панель состоит из разрушающейся и неразрушающейся частей. Неразрушающаяся часть выполнена в виде несущих ребер (200×150 мм), размещенных по контуру. Плиты имеют ослабленные участки за счет прямолинейных, треугольных в поперечном сечении пазов. За счет этих пазов плита при воздействии нагрузки может быть разделена на отдельные части. Соединение разрушающихся частей панели в пазах производится арматурой с таким расчетом, чтобы плиты не деформировались при перевозке, монтаже и ветровой нагрузке.

Для надежного срабатывания системы взрывозащиты к торцам опорных стержней 4, которые телескопически вставлены в неподвижные патрубки-опоры взрывозащитной плиты со стороны, обращенной к металлическому бронированному каркасу,

прикрепляют дополнительные элементы, демпфирующие воздействие ударной волны, которые выполняют в виде усеченного конуса, меньшее основание которого направлено в сторону взрывозащитной плиты (фиг. 1), причем выполняют дополнительные элементы из эластомера, например полиуретана.

5 Дополнительные элементы могут быть выполнены комбинированными, например упругодемпфирующими, в виде упругого элемента, например конической пружины (на чертеже не показано), заполненной полиуретаном.

(57) Формула изобретения

10 Устройство взрывозащиты производственных зданий, содержащее в боковых и верхних ограждениях производственного здания взрывозащитные элементы, причем для верхних ограждений - в виде взрывозащитных плит на кровле или чердачном перекрытии здания с находящимися в нем взрывоопасными объектами, в виде взрывозащитной плиты, содержащей металлический бронированный каркас с

15 металлической бронированной обшивкой и наполнителем - свинцом, которая имеет в торцах четыре неподвижных патрубка-опоры, а в покрытии здания жестко заделаны четыре опорных стержня, которые телескопически вставлены в неподвижные патрубки-опоры панели, при этом наполнитель выполнен в виде дисперсной системы воздух-

20 свинец, причем свинец выполнен по форме в виде крошки, а опорные стержни выполнены упругими, а взрывозащитные элементы в боковых стенах выполняют в виде предохранительной разрушающейся конструкции ограждения, содержащей железобетонные панели, каждая из которых состоит из разрушающейся и

25 неразрушающейся частей, при этом неразрушающаяся часть выполнена в виде несущих ребер, размещенных по контуру разрушающейся части, а разрушающаяся часть выполнена в виде по крайней мере двух коаксиально расположенных углублений в

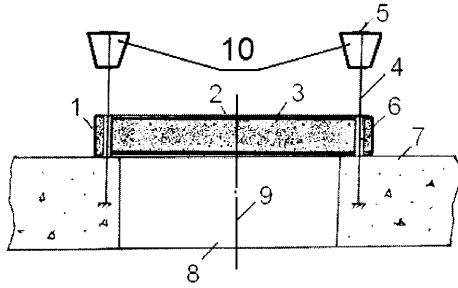
30 стене здания, одна из которых, внешняя образована плоскостями правильной четырехугольной усеченной пирамиды с прямоугольным основанием, а другая - внутренняя, представляет собой две наклонные поверхности, соединенные ребром, с образованием паза, при этом толщина стены от ребра до внешней поверхности

35 ограждения здания должна быть не менее $\delta=20$ мм, при этом при воздействии ударной, взрывной нагрузки этот участок стены может быть разделен на отдельные части, отличающееся тем, что к листам-упорам на торцах опорных стержней, которые телескопически вставлены в неподвижные патрубки-опоры взрывозащитной плиты со

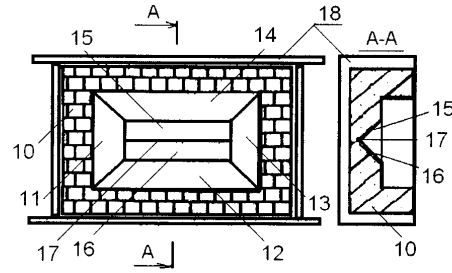
40 стороны, обращенной к металлическому бронированному каркасу, прикреплены упругодемпфирующие разрушающиеся элементы одноразового действия, посредством демпфирующего основания винтами, а к основанию, коаксиально стержню, прикреплена, посредством фланца, винтами втулка одноразового действия, выполненная из хрупкого, разрушающегося материала, например фарфора, а упругая часть разрушающегося

45 элемента выполнена в виде по крайней мере трех листовых рессор и размещена между листами-упорами и зажимным элементом втулочного типа с канавками для фиксации одного конца рессор, при этом второй конец каждой рессоры посредством шарниров закреплен на листах-упорах, а рессоры расположены с наклоном порядка $15^\circ \div 45^\circ$ в сторону упругодемпфирующего разрушающегося элемента одноразового действия.

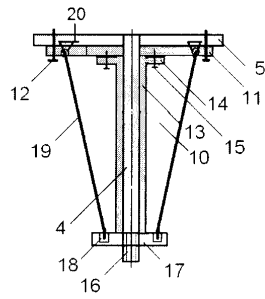
УСТРОЙСТВО ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3