



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

F42D 5/045 (2006.01); A62C 3/00 (2006.01); E04B 1/92 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017118951, 31.05.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.05.2017Дата регистрации:
14.06.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.05.2017

(45) Опубликовано: 14.06.2018 Бюл. № 17

Адрес для переписки:

141191, Московская обл., г. Фрязино, ул.
Горького, 2, кв. 193, Кочетову Олегу Савельевичу

(72) Автор(ы):

Кочетов Олег Савельевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Кочетов Олег Савельевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2602544 C1, 20.11.2016. RU
2522841 C1, 20.07.2014. RU 2585794 C1,
10.06.2016. RU 2015114653 A, 10.11.2016.(54) СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ВЗРЫВОЗАЩИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И
СООРУЖЕНИЙ

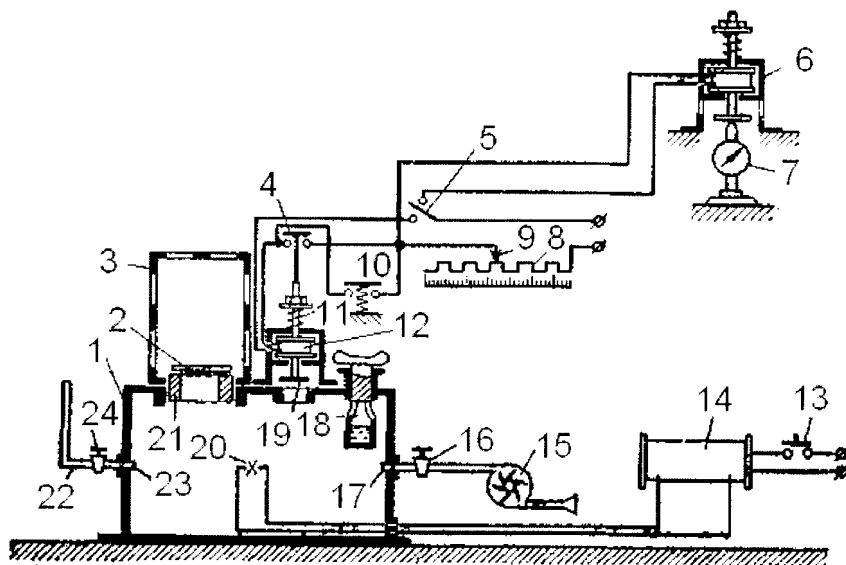
(57) Реферат:

Изобретение относится к системам безопасности в чрезвычайных ситуациях и может быть использовано для взрывозащиты зданий, сооружений, а также технологического оборудования. Стенд содержит взрывную камеру, в верхнем основании которой имеется отверстие, перекрываемое легкобрасываемым элементом, площадь отверстия может меняться путем ввинчивания сменных колец, а сбрасываемый элемент перекрывает отверстие в кольце, над которым закрепляется защитный экран. Второе отверстие перекрывается клапаном, который прижимается к отверстию с помощью электромагнита и открывается пружиной при размыкании контактов, а усилие прижатия клапана и сжатия пружины устанавливается таким образом, чтобы суммарное усилие было равно допускаемому давлению, умноженному на

площадь отверстия клапана, т.е. $\Delta F = F_{\text{Э.м}} - F_{\text{пр}} = \Delta P_{\text{д.м}} \text{ Скл}$, где $F_{\text{Э.м}}$ - усилие электромагнита, прижимающее клапан к отверстию, Н/м²; $F_{\text{пр}}$ - усилие сжатия пружины, открывающее клапан, Н; $F_{\text{пр}} = (10 \div 15) \text{ gm}$, где $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; m - масса сердечника электромагнита с клапаном, кг; Скл - площадь отверстия клапана, м². Легкобрасываемый элемент содержит металлический бронированный каркас с металлической бронированной обшивкой и наполнителем свинцом, имеющий в торцах четыре неподвижных патрубка-опоры. В покрытии взрывоопасного объекта жестко заделаны по крайней мере три опорных стержня с листами-упорами в верхней части. В верхней части опорных стержней закреплены упругодемпфирующие элементы.

Упругодемпфирующие элементы, закрепленные на листах-упорах, выполнены в виде демпфирующей пластины, заполненной трехслойной симметричной дисперсной системой. Центральный слой, являющийся слоем симметрии объемного тела демпфирующей пластины с внутренней полостью и поверхностями,

эквидистантными поверхностям панели, выполнен из вибродемпфирующего материала, а прилегающие к нему слои заполнены дисперсной системой воздух - свинец. Технический результат - повышение эффективности защиты зданий путем увеличения быстродействия и надежности срабатывания. 5 ил.



Фиг.1

RU 2657524 C1

RU 2657524 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F42D 5/045 (2006.01)
A62C 3/00 (2006.01)
E04B 1/92 (2006.01)

(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

F42D 5/045 (2006.01); A62C 3/00 (2006.01); E04B 1/92 (2006.01)

(21)(22) Application: 2017118951, 31.05.2017

(24) Effective date for property rights:

31.05.2017

Registration date:

14.06.2018

Priority:

(22) Date of filing: 31.05.2017

(45) Date of publication: 14.06.2018 Bull. № 17

Mail address:

141191, Moskovskaya obl., g. Fryazino, ul. Gorkogo,
2, kv. 193, Kochetovu Olegu Savelevichu

(72) Inventor(s):

Kochetov Oleg Savelevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Kochetov Oleg Savelevich (RU)

(54) **STAND FOR TESTING EXPLOSIVE PROTECTION OF BUILDINGS AND INSTALLATIONS**

(57) Abstract:

FIELD: security systems.

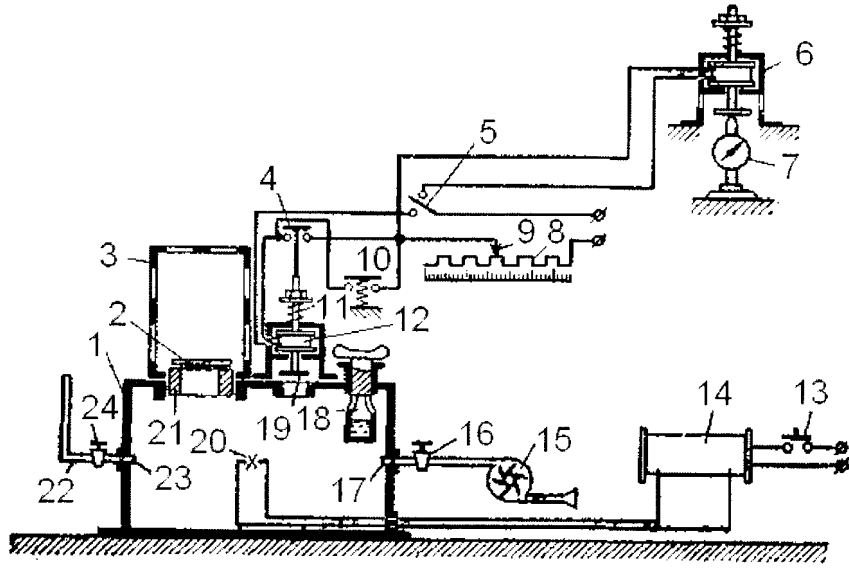
SUBSTANCE: invention relates to safety systems in emergency situations and may be applied for explosion protection of buildings and structures, and also process equipment. Stand contains an explosive chamber, in the upper base of which there is an opening overlapped by an easily discarded element, the area of the hole can be changed by screwing in replaceable rings, and the discarding element covers the hole in the ring, above which there is a protective screen fixed. Second hole is closed by a valve, which is pressed against the hole by an electromagnet and opens by a spring when the contacts are opened, and the force of pressing the valve and compressing the spring is set so that the total force is equal to the permissible pressure multiplied by the valve opening area, i.e. $\Delta F = F_{em} - F_{spr} = \Delta R_{dm} S_v$, where F_{em} – the force of the electromagnet, pressing the valve to the hole, N/m^2 ; F_{spr} – spring force of the spring, opening the valve, N ;

$F_{spr} = (10 \div 15) gm$, where $g = 9.81 m/s^2$; m – mass of the electromagnet core with a valve, kg ; S_v – area of the valve opening, m^2 . Lightweight throwing element contains a metal armored frame with a metal armored shell and a lead filler, which has four fixed branch pipes at the ends. In the cover of an explosive object, at least three support rods with leaf stops in the upper part are rigidly fixed. In the upper part of the support rods are fixed resilient damping elements. Elastic-damping elements fixed on the stopping sheets are made in the form of a damping plate filled with a three-layer symmetric disperse system. Central layer, which is a layer of symmetry of the volumetric body of a damping plate with an internal cavity and surfaces equidistant to the surfaces of the panel, is made of a vibration damping material, and adjacent layers are filled with an air-lead disperse system.

EFFECT: increased efficiency of building protection by means of increasing the speed and reliability of

operation.

1 cl, 5 dwg



Фиг.1

RU 2657524 C1

RU 2657524 C1

Изобретение относится к системам безопасности в чрезвычайных ситуациях и может быть использовано для взрывозащиты зданий, сооружений, а также технологического оборудования.

5 Технологический процесс некоторых производств связан с возможным выделением и скоплением в производственном помещении паров горючих жидкостей, газов или пылей, которые, смешиваясь с воздухом в определенных концентрациях, образуют взрывоопасную среду, - такие производства относятся к категориям А, Б или Е по взрывной и взрывопожарной опасности. Взрыв газо-, паро- и пылевоздушных смесей вызывает повреждение зданий и оборудования. В качестве защиты зданий от разрушения
10 в них часть ограждающих конструкций выполняют легкобрасываемыми или легкоразрушающимися.

Наиболее близким техническим решением к заявленному объекту является взрывозащитное устройство по патенту РФ №2458213 (прототип), содержащее корпус клапана, затвор, теплоизолирующий и разрывной элементы.

15 Недостатком известного решения является сравнительно невысокая надежность срабатывания из-за отсутствия сравнительных испытаний на модельных объектах.

Технический результат - повышение эффективности защиты зданий, сооружений, а также технологического оборудования от взрывов путем увеличения быстродействия и надежности срабатывания с помощью разрушающихся элементов конструкций и
20 оценкой эффективности легкобрасываемых ограждающих взрывозащитных устройств при аварийном режиме на объекте и обеспечение возврата этих конструкций в исходное положение после взрыва.

Это достигается тем, что в стенде для испытаний взрывозащитных конструкций зданий и сооружений взрывная камера оснащена легкобрасываемым элементом,
25 который устанавливают в торцевой части сосуда, закрытой предохранительным экраном, параллельно с механическим индикатором давления с тумблером включения двигателя индикатора, а взрывную камеру со свечой зажигания, имеющей кнопку включения зажигания, располагают оппозитно торцевой части сосуда, закрытой предохранительным экраном, при этом сосуд комплектуют штуцерами для продувки
30 взрывного сосуда после проведения эксперимента, причем штуцер для заливки горючей жидкости с установленной на нем пробкой закрепляют в стенке сосуда над контактами свечи зажигания, при этом элементы, участвующие в испытании: индикатор давления, свеча зажигания, штуцер для заливки горючей жидкости, штуцера для продувки взрывного сосуда, подбирают по прочности на «разрыв», превосходящей прочность
35 исследуемого легкобрасываемого элемента не менее чем в два раза, при этом давление взрыва регистрируют механическим индикатором давления, причем после каждого эксперимента производят продувку воздухом внутреннего объема сосуда, а необходимую концентрацию смеси паров с воздухом обеспечивают дозировкой жидкости пипеткой через штуцер, который после заливки жидкости закрывают пробкой.

40 На фиг. 1 представлена схема стенда для испытаний взрывозащитных конструкций зданий и сооружений, на фиг. 2 - график изменения давления во времени на стенки сосуда при взрыве газопаровоздушных смесей; на фиг. 3 - схема противовзрывной панели покрытия (или кровли) взрывоопасного или радиоактивного объекта, на фиг. 4, 5 - варианты схем упругодемпфирующего элемента.

45 Стенд для испытаний взрывозащитных конструкций зданий и сооружений (фиг. 1) состоит из взрывной камеры 1, представляющей собой металлический сосуд объемом, равным $500 \div 1000 \text{ см}^3$ (толщина стенок $7 \div 8 \text{ мм}$). В верхнем основании сосуда имеется отверстие, перекрываемое легкобрасываемым элементом 2. Площадь отверстия может

меняться путем ввинчивания сменных колец 21. Сбрасываемый элемент 2 перекрывает отверстие в кольце 21, над которым закрепляется защитный экран 3. Второе отверстие перекрывается клапаном 19, который прижимается к отверстию с помощью электромагнита 12 и открывается пружиной 11 при размыкании контактов 4. Усилие прижатия клапана и сжатия пружины устанавливается таким образом, чтобы суммарное усилие было равно допускаемому давлению, умноженному на площадь отверстия клапана, т.е.

$$\Delta F = F_{\text{Э.м}} - F_{\text{пр}} = \Delta P_{\text{д.м}} S_{\text{кл}}, \quad (1)$$

где $F_{\text{Э.м}}$ - усилие электромагнита, прижимающее клапан к отверстию, Н/м²; $F_{\text{пр}}$ - усилие сжатия пружины, открывающее клапан, Н: $F_{\text{пр}} = (10 \div 15)gm$, где $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; m - масса сердечника электромагнита с клапаном, кг; $S_{\text{кл}}$ - площадь отверстия клапана, м².

Тяговое усилие электромагнита может меняться путем изменения тока через реостат 8 посредством подвижного контакта 9 реостата. Для измерения усилия электромагнита и сжатия пружины предусмотрено параллельное устройство электромагнитного клапана 6, величина тока электромагнита в котором регулируется от того же реостата 8 путем переключения контактов 5. Для настройки требуемой разности усилий электромагнита и пружины имеется динамометр 7. Для образования паровоздушной взрывоопасной смеси в камере имеется пробка-испаритель 18, в которую с помощью бюретки вносится требуемое количество легковоспламеняющейся жидкости, и пробка ввинчивается так, что пары жидкости через окна в стенках пробки-испарителя попадают в камеру и, смешиваясь с воздухом, образуют взрывоопасную смесь.

Поджигается смесь электрической искрой 20 от индукционной катушки 14, включается зажигание кнопкой 13. В одной из торцевых (боковых) стенок взрывной камеры 1 имеется отверстие под штуцер 17, в котором закреплена трубка от воздуходувки 15, перекрываемой краном 16. В другой оппозитно расположенной торцевой (боковой) стенке взрывной камеры 1 имеется отверстие под штуцер 23 для трубки 22, перекрываемой краном 24, которое служит для поддержания в камере 1 атмосферного давления во время испарения жидкости.

Противовзрывная панель (фиг. 3) состоит из бронированного металлического каркаса 25 с бронированной металлической обшивкой 26 и наполнителем - свинцом 27. В покрытии объекта 31 у проема 32 симметрично относительно оси 33 заделаны четыре опорных стержня 28, телескопически вставленных в неподвижные патрубки-опоры 30, заделанные в панели. Для фиксации предельного положения панели к торцам опорных стержней 28 приварены листы-упоры 29. Для того чтобы сдемпфировать (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 28 выполнены упругими.

Наполнитель может быть выполнен по форме в виде шарообразной крошки одного диаметра; в виде шарообразной крошки разного диаметра. Наполнитель может быть выполнен в виде крошки произвольной формы разного диаметального (максимального по внешнему, произвольной формы, контуру крошки) размера.

Стенд для испытаний взрывозащитных конструкций зданий и сооружений работает следующим образом.

Задачей заявленного объекта является следующее: по допускаемому давлению необходимо подобрать требуемую площадь отверстия и допустимый вес (массу) легко сбрасываемых (разрушающихся) ограждающих устройств на единицу площади

ограждаемого проема (отверстия).

Если взрыв происходит в полужамкнутом объеме, т.е. в сосуде имеется отверстие, открытое с момента воспламенения смеси, то изменение давления происходит по кривой 2 (фиг. 2). При этом максимальное значение давления $P_{П}$ будет зависеть от отношения
 5 площади отверстия к объему сосуда и может быть значительно меньше, чем полное давление взрыва $P_{В}$, которое было бы при взрыве в замкнутом сосуде.

Влияние веса легкобрасываемых конструкций на величину давления при взрыве объясняется их инерционностью. Чтобы не мешать свободному истечению газов, легкобрасываемая конструкция после разрушения должна быть отброшена на
 10 некоторое расстояние от проема. Для этого требуется некоторое время, в течение которого давление успеет возрасти на некоторую величину. На чертеже графически показано изменение давления P от времени t внутри здания в процессе взрыва и сбрасывания ограждающих конструкций (P_0 - атмосферное давление, t_0 - начало взрыва, или момент воспламенения). Если взрыв происходит в замкнутом объеме, например в герметичном стальном сосуде, то давление на стенки сосуда изменяется по кривой 1.
 15 Точка $P_{В}$ соответствует максимальному давлению при взрыве газо- и паровоздушных смесей в замкнутом сосуде. Обычно эта величина составляет $5 \div 7 \text{ кГ/см}^2$ ($500 \div 700 \text{ кН/м}^2$).

При взрыве в сосуде с отверстием, закрытым легко-сбрасываемым устройством,
 20 изменение давления происходит сначала по кривой 1, т.е. как в замкнутом сосуде, до точки $P_p(t_p)$, соответствующей моменту разрушения легкобрасываемого элемента.

Защитное устройство для взрывоопасных объектов (фиг. 1) состоит из бронированного металлического каркаса 25 с бронированной металлической обшивкой 26 и наполнителем - свинцом 27. Наполнитель может быть выполнен по форме в виде
 25 шарообразной крошки одного диаметра; 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.

В покрытии объекта 31 у проема 32 симметрично относительно оси 33 заделаны по
 30 крайней мере три опорных стержня 28, телескопически вставленные в неподвижные патрубки-опоры 30, заделанные в металлическом каркасе 25. Для фиксации предельного положения панели к торцам опорных стержней 28 приварены листы-упоры 29. Для того чтобы сдмпфировать (смягчить) ударные нагрузки при возврате панели,
 35 наполнитель выполнен в виде дисперсной системы воздух - свинец, причем свинец выполнен по форме в виде крошки. В верхней части опорных стержней 28 закреплены упругодемпфирующие элементы 34, один конец которых жестко связан своим основанием 35 с листами-упорами 29, а другой расположен свободно.

Каждый из упругодемпфирующих элементов 34 (фиг. 4) закреплен посредством
 40 винтов 36 своим основанием 35, выполненным в виде круглого диска из жесткого вибродемпфирующего материала типа «Агат», на листах-упорах 29, жестко соединенных со стержнями 28. Основание 35 упругодемпфирующего элемента соединено со втулкой 37 из эластомера, имеющей центральное отверстие, через которое проходит стержень 28. Втулка имеет по крайней мере три отверстия 38, соосных со стержнем 28, в которых
 45 расположены упругие элементы 39, например цилиндрические винтовые пружины, верхний торец которых посредством крепежных элементов 40 соединен с основанием 35, а нижний находится в свободном (неподжатом) состоянии и выступает за нижнюю плоскость втулки 37 на расстояние, определяемое усилием, развиваемым ударной взрывной волной.

При взрыве внутри производственного помещения (на чертеже не показано) происходит подъем каркаса 25 с бронированной металлической обшивкой 26 и наполнителем от воздействия ударной волны и через открытый проем 32 сбрасывается избыточное давление.

5 При этом упругодемпфирующие элементы 34 сжимаются, гася энергию взрыва, а затем возвращают панель в исходное состояние.

После взрыва и спада избыточного давления, опустившись, панель перекрывает проем 32 и вредные вещества не поступают в атмосферу. Для фиксации предельного положения панели служат листы-упоры 29. Для того чтобы сдемфировать (смягчить) 10 ударные нагрузки при возврате панели, наполнитель металлического каркаса 25 выполнен в виде дисперсной системы воздух - свинец, причем свинец выполнен по форме в виде крошки, а опорные стержни 28 могут быть выполнены упругими.

Использование предложенного технического решения позволяет осуществить предотвращение взрывоопасных объектов от разрушения и снижение поступления 15 вредных веществ в атмосферу при аварийном взрыве.

На фиг. 2 представлен график изменения давления во времени на стенки сосуда при взрыве газопаровоздушных смесей: 1 - при взрыве в замкнутом сосуде; 2 - при взрыве в сосуде с отверстием, открытым с момента воспламенения; 3 - при взрыве в сосуде с 20 отверстием, закрытым безынерционным легкобрасываемым устройством; 4 - при взрыве в сосуде с отверстием, закрытым легкобрасываемым устройством, имеющим инерционность.

Затем, если бы вскрывалось мгновенно, то изменение давления от точки $P_p(t_p)$ происходило бы по кривой 3. Максимальное давление при этом составляло бы P_p (при 25 достаточной площади отверстия). Но так как перемещение легкобрасываемой конструкции от отверстия из-за ее инерционности происходит за определенное время, то давление будет изменяться по кривой 4 с максимальным значением давления $P_{Д}$.

При проектировании легкобрасываемых устройств основная задача состоит в установлении таких значений площади отверстия (проемов) и характеристик 30 легкобрасываемых конструкций - веса и прочности, чтобы выполнялось условие

$$\Delta P_{П} \leq \Delta P_{Д} \leq \Delta P_{Д} \quad (2)$$

где $\Delta P_{П} = P_{П} - P_0$; $\Delta P_{Д} = P_{Д} - P_0$; $\Delta P_{Д}$ - допускаемое давление из условия прочности или несущей способности основных конструкций зданий, МПа; P_0 - атмосферное давление, 35 МПа; $P_{Д}$ - максимальное давление на стенки при взрыве газо- и паровоздушной смеси в сосуде с отверстием, огражденным легкобрасываемым элементом, МПа; $P_{П}$ - максимальное давление на стенки при взрыве смеси в полузакнутом объеме, т.е. отверстие открыто с момента воспламенения, МПа.

Величина $\Delta P_{Д}$ должна определяться расчетом конструкций здания на воздействие 40 взрывной нагрузки. При этом $\Delta P_{Д}$ следует считать заданным. При взрыве в камере небольшого объема давление на стенки сосуда оказывается большим, чем при взрыве в камере большого объема при прочих равных условиях - природы и концентрации горючего газа, площади отверстия на 1 м^3 объема, веса легкобрасываемого 45 ограждающего устройства на 1 м^2 площади отверстия. Влияние масштабного фактора становится особенно заметным при переходе от лабораторных условий, т.е. объемов порядка нескольких литров, к натурным условиям, например, к условиям производственных помещений, имеющих объемы порядка нескольких тысяч метров

кубических.

Величина давления для условий взрыва в производственных помещениях по опытным данным, полученным на лабораторной установке, приближенно может быть определена по формуле

$$\Delta P_H = \Delta P_M \sqrt[5]{\left(\frac{W_M}{W_H}\right)^2 \left(\frac{d_{ср.Н}}{d_{ср.М}}\right)^3} \quad (3)$$

где ΔP_H - избыточное давление на стенки объема в натуральных условиях, МПа; ΔP_M - избыточное давление на стенки сосуда на модельной установке, МПа; W_H - объем сосуда (помещения) в натуральных условиях, м³; W_M - объем взрывной камеры модельной установки, м³; $d_{ср.Н}$, $d_{ср.М}$ - средний диаметр (размер) отверстия натуре и модели соответственно.

Для заданных условий - объема помещения W_H , допускаемого давления P_D , природы и концентрации взрывоопасной смеси необходимо определить требуемую площадь отверстия и массу легкобрасываемого элемента так, чтобы выполнялось условие (2). Для этого сначала из соотношения (2) находят $P_{Д.М}$ для модельной установки:

$$\Delta P_{Д.М} = \Delta P_{Д.Н} \sqrt[5]{\left(\frac{W_H}{W_M}\right)^2 \left(\frac{d_{ср.М}}{d_{ср.Н}}\right)^3} \quad (4)$$

Затем опытным путем на лабораторной установке следует определить требуемую величину $K_{сб}$ и массу сбрасываемого элемента из условия

$$K_{сб} = S_{отв}/W, \quad (5)$$

где $S_{отв}$ - площадь отверстия, м²; W - объем взрывной камеры, м³.

Защита зданий с помощью легкобрасываемых или легкоразрушающихся устройств состоит в том, что часть ограждающих конструкций (стен и кровли) делают ослабленными по сравнению с основными конструкциями, разрушение которых привело бы к полному разрушению здания. К легкобрасываемым или легкоразрушающимся конструкциям относятся окна, если оконные переплеты заполнены обычным оконным стеклом, двери, распашные ворота, фонарные переплеты; конструкции из асбоцементных, алюминиевых и стальных листов с легким утеплителем, специальные плиты покрытия и т.д.

Противовзрывная панель работает следующим образом.

При взрыве внутри производственного помещения (на чертеже не показано) происходит подъем панели от воздействия ударной волны и через открытый проем сбрасывается избыточное давление. После взрыва и спада избыточного давления, опустившись, панель перекрывает проем и вредные вещества не поступают в атмосферу. Для фиксации предельного положения панели служат листы-упоры 29. Для того чтобы сдмпфировать (смягчить) ударные нагрузки при возврате панели, наполнитель металлического каркаса 25 выполнен в виде дисперсной системы воздух - свинец, причем свинец выполнен по форме в виде крошки, а опорные стержни 29 выполнены упругими.

Использование предложенного технического решения позволяет осуществить предотвращение взрывоопасных объектов от разрушения и снижение поступления вредных веществ в атмосферу при аварийном взрыве.

Нормами установлено, что площадь легкобрасываемых конструкций должна составлять не менее $0,05 \text{ м}^2$ на 1 м^3 объема взрывоопасного помещения для производств категорий А и Е и не менее $0,03 \text{ м}^2$ на 1 м^3 - для производств категории Б. Вес легкобрасываемых конструкций должен составлять не более 120 кг/м^2 .

Устройство состоит из взрывной камеры 1, представляющей собой металлический сосуд объемом, равным $500 \div 1000 \text{ см}^3$ (толщина стенок $7 \div 8 \text{ мм}$). В верхнем основании сосуда имеется отверстие, перекрываемое легкобрасываемым элементом 2. Площадь отверстия может меняться путем ввинчивания сменных колец 21. Второе отверстие перекрывается клапаном 19, который прижимается к отверстию с помощью электромагнита 12 и открывается пружиной 11 при размыкании контактов 4. Усилие прижатия клапана и сжатия пружины устанавливается таким образом, чтобы суммарное усилие было равно допускаемому давлению, умноженному на площадь отверстия клапана, т.е.

$$\Delta F = F_{\text{Э.м}} - F_{\text{пр}} = \Delta P_{\text{д.м}} S_{\text{кл}}, \quad (6)$$

где $F_{\text{Э.м}}$ - усилие электромагнита, прижимающее клапан к отверстию, Н/м^2 ; $F_{\text{пр}}$ - усилие сжатия пружины, открывающее клапан, Н ; $F_{\text{пр}} = (10 \div 15) \text{ gm}$, где $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; m - масса сердечника электромагнита с клапаном, кг ; $S_{\text{кл}}$ - площадь отверстия клапана, м^2 .

Тяговое усилие электромагнита может меняться путем изменения тока через реостат 8. Для измерения усилия электромагнита и сжатия пружины предусмотрено параллельное устройство электромагнитного клапана 6, величина тока электромагнита в котором регулируется от того же реостата 8 путем переключения контактов 5. Для настройки требуемой разности усилий электромагнита и пружины имеется динамометр 7.

Для образования паровоздушной взрывоопасной смеси в камере имеется пробка-испаритель, в которую с помощью бюретки вносится требуемое количество легковоспламеняющейся жидкости, и пробка ввинчивается так, что пары жидкости через окна в стенках пробки-испарителя попадают в камеру и, смешиваясь с воздухом, образуют взрывоопасную смесь. Объем жидкости (м^3), необходимой для образования паровоздушной смеси заданной концентрации в камере, можно определить по формуле

$$W_{\text{ж.ж}} = \sqrt{\frac{2W_{\text{к}} \mu_{\text{ж}} C P_0}{(200 - C) R T \rho_{\text{ж}}}} \quad (7)$$

где $W_{\text{к}}$ - объем взрывной камеры, м^3 ; $\mu_{\text{ж}}$ - молекулярный вес жидкости; C - объемная концентрация пара, %; P_0 - атмосферное давление, МПа ; R - универсальная газовая постоянная, $\text{Дж}/(\text{кмоль} \cdot \text{град})$; $\rho_{\text{ж}}$ - плотность жидкости, кг/м^3 ; T - температура, К .

Поджигается смесь электрической искрой 20 от индукционной катушки 14, включается зажигание кнопкой 13.

В боковой стенке камеры имеется отверстие под штуцер 17. Для трубки от воздухоудвки 15, перекрываемой краном 16. Второе отверстие под штуцер 23 для трубки 22, перекрываемой краном 24, служит для поддержания в камере атмосферного давления во время испарения жидкости.

Сбрасываемый элемент 2 перекрывает отверстие в кольце 21, над которым закрепляется защитный экран 3.

Настройку установки при проведении опытных взрывов следует выполнять в такой

последовательности: при открытых отверстиях сбросного и перекрываемого клапаном 19 и открытых кранах 16 и 24 камеру продувают. В сбросное отверстие ставят (ввинчивают) кольцо с требуемой площадью отверстия. Переключателем 5 включают вспомогательное устройство, на котором устанавливается сжатие пружины и ток электромагнита так, чтобы выполнялось условие (1). Фиксируют положение подвижного контакта 9 реостата 8 и переключатель 5 ставят в рабочее положение. Тумблером 10 включается ток электромагнита, при этом закрывается клапан и кран 16. В испаритель вносят требуемое количество легковоспламеняющейся жидкости, которое для заданных концентрации и объема взрывной камеры можно определить по формуле (6). После 3÷5 минутной выдержки закрывается кран 24 и подается зажигание включением тумблера 13. Эффективность данной величины площади отверстия фиксируется по срабатыванию или несрабатыванию клапана 19.

Площадь отверстия устанавливается равная или больше того значения, которое установлено в п. I. Первое испытание проводится при наиболее легком сбрасываемом элементе. Если клапан 19 не сработал, то следующее испытание проводят при более тяжелом сбрасываемом элементе. Так проводят несколько взрывов, при каждом из которых вес сбрасываемого элемента увеличивают на некоторую величину, пока не сработает клапан 19. Предыдущее перед срабатыванием клапана значение веса сбрасываемого элемента является наибольшим, которое можно допустить, чтобы выполнялось условие (1). Найденное значение веса сбрасываемого элемента надо разделить на площадь отверстия, чтобы получить искомую величину - допустимый вес легко сбрасываемых ограждающих конструкций на единицу площади отверстия (проема).

Возможен вариант (фиг. 5), когда упругодемпфирующие элементы 34, закрепленные на листах-упорах 29, выполнены в виде демпфирующей пластины 41, заполненной трехслойной симметричной дисперсной системой, при этом центральный слой (на чертеже не показан), являющийся слоем симметрии объемного тела демпфирующей пластины 41 с внутренней полостью и поверхностями, эквидистантными поверхностям панели, выполнен из вибродемпфирующего материала, а прилегающие к нему слои заполнены дисперсной системой воздух - свинец.

Возможен вариант (фиг. 5), когда к демпфирующей пластине 41 оппозитно панели и в направлении ударной волны присоединено буферное устройство 42, выполненное в виде конуса, вершина которого находится на оси 33 проема 32 защищаемого объекта.

Возможен вариант выполнения демпфирующей пластины 41, когда центральный слой, являющийся слоем симметрии объемного тела с внутренней полостью, и поверхностями, эквидистантными поверхностям панели, выполняют комбинированным, состоящим из трех слоев: средний слой выполняют из жесткого вибродемпфирующего материала, например, типа «Агат» или «Антивибрит», а симметрично расположенные относительно него верхний и нижний слои выполняют из сплошного демпфирующего материала, в котором использована губчатая резина, или иглопробивной материал типа «Вибросил» на базе кремнеземного или алюмоборосиликатного волокна, или нетканый вибродемпфирующий материал (на чертеже не показано).

(57) Формула изобретения

Стенд для испытаний взрывозащитных конструкций зданий и сооружений, содержащий взрывную камеру, в верхнем основании которой имеется отверстие, перекрываемое легко сбрасываемым элементом, при этом площадь отверстия может меняться путем ввинчивания сменных колец, а сбрасываемый элемент перекрывает отверстие в кольце, над которым закрепляется защитный экран, причем второе отверстие

перекрывается клапаном, который прижимается к отверстию с помощью электромагнита и открывается пружиной при размыкании контактов, а усилие прижатия клапана и сжатия пружины устанавливается таким образом, чтобы суммарное усилие было равно допускаемому давлению, умноженному на площадь отверстия клапана, т.е.

$$5 \quad \Delta F = F_{\text{Э.м}} - F_{\text{пр}} = \Delta P_{\text{д.м}} S_{\text{кл}},$$

где $F_{\text{Э.м}}$ - усилие электромагнита, прижимающее клапан к отверстию, Н/м²;

$F_{\text{пр}}$ - усилие сжатия пружины, открывающее клапан, Н;

$$F_{\text{пр}} = (10 \div 15) \text{ gm},$$

$$10 \quad \text{где } g = 9,81 \text{ м/с}^2;$$

m - масса сердечника электромагнита с клапаном, кг;

$S_{\text{кл}}$ - площадь отверстия клапана, м²,

при этом легкобрасываемый элемент содержит металлический бронированный каркас с металлической бронированной обшивкой и наполнителем свинцом, имеющий в торцах четыре неподвижных патрубка-опоры, а в покрытии взрывной камеры жестко заделаны по крайней мере три опорных стержня с листами-упорами в верхней части, при этом в верхней части опорных стержней закреплены упругодемпфирующие элементы, отличающийся тем, что упругодемпфирующие элементы выполнены в виде демпфирующей пластины, заполненной трехслойной симметричной дисперсной системой, при этом центральный слой, являющийся слоем симметрии объемного тела демпфирующей пластины с внутренней полостью и поверхностями, эквидистантными поверхностям панели, выполнен из вибродемпфирующего материала, а прилегающие к нему слои заполнены дисперсной системой воздух - свинец.

25

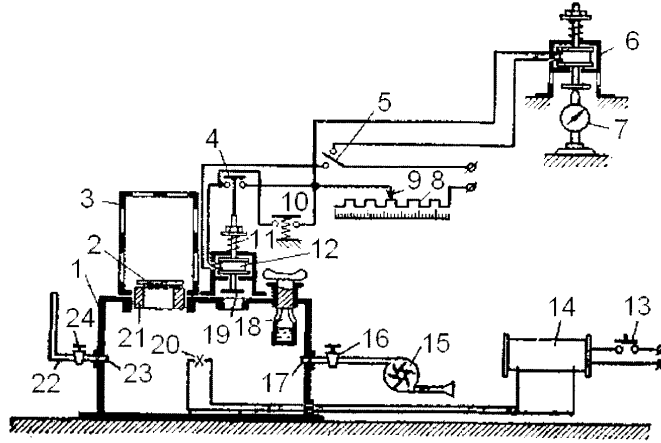
30

35

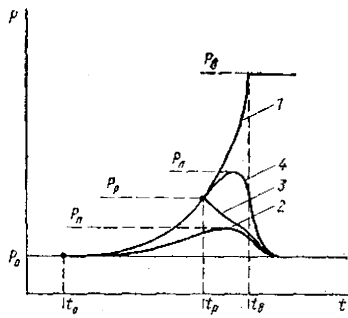
40

45

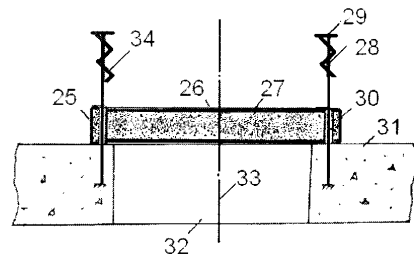
СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ВЗРЫВОЗАЩИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



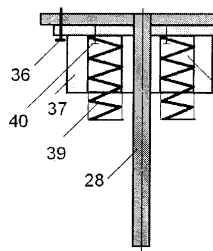
Фиг.1



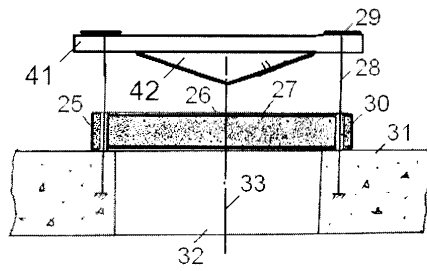
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5