



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 231 138** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) МПК⁷ **G 12 B 17/08, E 04 H 9/00, F 42 D 5/045**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001100518/28, 05.01.2001

(24) Дата начала действия патента: 05.01.2001

(43) Дата публикации заявки: 20.03.2003

(46) Дата публикации: 20.06.2004

(56) Ссылки: RU 2108434 C, 10.04.1998. RU 2047923 C1, 10.11.1995. SU 1793790 A1, 07.02.1993. RU 2101443 C1, 10.01.1998. US 4822657 A, 18.04.1989. US 5014593 A, 14.05.1991. DE 2507351 A1, 09.09.1976.

(98) Адрес для переписки:
456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул.
Васильева, 13, а/я 245, РФЯЦ-ВНИИТФ, отдел
интеллектуальной собственности, Г.В.Бакалову

(72) Изобретатель: Деменев А.С. (RU),
Ибраев В.В. (RU)

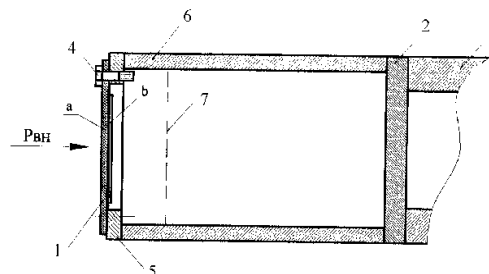
(73) Патентообладатель:
Российский федеральный ядерный центр -
Всероссийский Научно-исследовательский
институт технической физики им. акад.
Е.И.Забабахина (RU),
Министерство Российской Федерации по
атомной энергии (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ

(57)

Изобретение относится к области экранирования и может быть использовано в конструкциях, подвергаемых импульсным нагрузкам высокой интенсивности. Изобретение решает задачу надежной защиты конструкций, подвергаемых импульсным нагрузкам высокой интенсивности при минимальных габаритно-массовых ограничениях на конструкцию. Это обеспечивается за счет того, что устройство защиты содержит взрывозащитный экран, закрепленный на корпусе защищаемой конструкции при помощи элементов крепления, причем экран выполнен из двух слоев. Кроме того, оно снабжено основанием, жестко закрепленным при помощи стоек на корпусе защищаемой конструкции, и уловителем, закрепленным на стойках и расположенным между экраном и защищаемой конструкцией. Причем элементы крепления выбраны с условием их

разрушения в момент воздействия внешнего импульса на экран, а один из слоев экрана закреплен на основании и расположен со стороны направления действия внешнего импульса, а второй слой экрана нанесен на тыльную поверхность первого слоя экрана, при этом уловитель выполнен в виде крупно-ячеистой решетки с возможностью свободного пролета осколков второго слоя. При этом прочность материала первого слоя экрана выше прочности материала второго слоя. 1 ил.



RU 2 231 138 C2

RU 2 231 138 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 231 138** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) Int. Cl.⁷ **G 12 B 17/08, E 04 H 9/00, F 42 D 5/045**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001100518/28, 05.01.2001

(24) Effective date for property rights: 05.01.2001

(43) Application published: 20.03.2003

(46) Date of publication: 20.06.2004

(98) Mail address:
456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk,
ul. Vasil'eva, 13, a/ja 245, RFJaTs-VNIITF,
otdel intellektual'noj sobstvennosti, G.V.Bakalovu

(72) Inventor: Demenev A.S. (RU),
Ibraev V.V. (RU)

(73) Proprietor:
Rossijskij federal'nyj jadernyj tsentr -
Vserossijskij Nauchno-issledovatel'skij
institut tekhnicheskoy fiziki im. akad.
E.I.Zababakhina (RU),
Ministerstvo Rossijskoj Federatsii po
atomnoj ehnergii (RU)

(54) **SHIELDING DEVICE**

(57) Abstract:

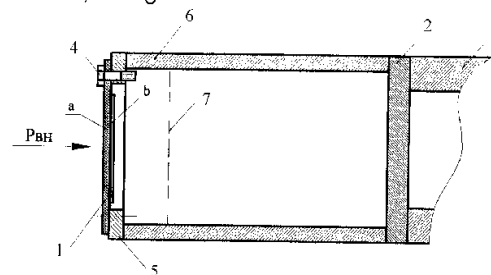
FIELD: shielding devices for structures suffering high-intensity pulse loads.

SUBSTANCE: proposed shielding device has double-layer explosion-protection shield secured on housing of structure being shielded by means of fastenings. In addition it is provided with base rigidly fixed by means of posts to housing of structure being shielded and post-mounted catcher disposed between shield and structure being shielded. Fastenings chosen for the purpose destroy under action of pulse impact on shield; one of shield layers is secured on base and disposed at end of pulse impact direction; other shield layer is applied to rear surface of first layer; catcher is made in the form of large-cell lattice for easy

transit of second-layer fragments. Strength of first-layer material of shield is higher than that of second-layer material.

EFFECT: enhanced reliability of protection from high-intensity pulse loads at minimal size and mass per structure.

1 cl, 1 dwg



RU 2 231 138 C2

RU 2 231 138 C2

Изобретение относится к области экранирования и может быть использовано в конструкциях, подвергаемых импульсным нагрузкам высокой интенсивности.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому устройству защиты является устройство защиты, описанное в изобретении под названием "Многослойная взрывозащитная панель и способ защиты конструкции от ударного действия взрывчатого вещества", в котором взрывозащитный экран (панель), закрепленный на корпусе защищаемой конструкции при помощи элементов крепления, выполнен многослойным.

Один из слоев (наружный) представляет собой слой металла в виде растянутой металлической сетки, а другой слой (внутренний) выполнен из воздухопроницаемого материала. Для обеспечения целостности экрана и предупреждения сдвигов его элементов внутренний и наружный слои скреплены между собой с образованием единой конструкции. Устройство защиты крепится непосредственно к корпусу защищаемой конструкции [1].

Данное устройство, взятое за прототип, создано из очень легких компонентов, защищает конструкцию от взрывного воздействия за счет рассеивания ударных волн, возникающих при детонации взрывчатых веществ.

Однако применение данного устройства защиты в условиях действия рассчитываемых инерционно-эксплуатационных нагрузок, вытекающих из соответствующей величины внешнего импульса, недопустимо из-за больших габаритов и массы, возникающих в результате использования данного устройства защиты в определяемых условиях.

В связи с этим возникла необходимость разработки устройства, предназначенного для надежной защиты конструкций, подвергаемых импульсным нагрузкам высокой интенсивности при минимальных габаритно-массовых ограничениях на конструкцию.

Данная задача может быть решена несколькими путями, один из которых - введение в защищаемую конструкцию амортизатора, что, однако, может привести к увеличению габаритно-массовых характеристик защищаемой конструкции, что недопустимо в условиях действия рассчитываемых нами инерционно-эксплуатационных нагрузок, вытекающих из соответствующей величины внешнего импульса.

Поэтому предложено решить эту задачу так, что устройство защиты, содержащее многослойный взрывозащитный экран, закрепленный на корпусе защищаемой конструкции при помощи элементов крепления, причем экран выполнен из двух слоев, согласно изобретению, снабжено основанием, жестко закрепленным при помощи стоек на корпусе защищаемой конструкции, и уловителем, закрепленном на стойках и расположенном между экраном и защищаемой конструкцией, причем элементы крепления выбраны с условием их разрушения в момент воздействия внешнего импульса на экран, а один из слоев экрана

закреплен на основании и расположен со стороны направления действия внешнего импульса, а второй слой экрана нанесен на тыльную поверхность первого слоя, при этом уловитель выполнен в виде крупно-ячеистой решетки с возможностью свободного пролета осколков второго слоя, причем прочность материала первого слоя экрана выше прочности материала второго слоя.

Данное устройство защиты за счет выполнения взрывозащитного экрана в виде многослойной конструкции, механические характеристики слоев которой выбраны из условия того, что прочность материала первого слоя экрана, расположенного со стороны направления действия внешнего импульса, выше прочности материала второго слоя, нанесенного на тыльную поверхность первого слоя, а также наличие основания, жестко закрепленного при помощи стоек на корпусе защищаемой конструкции, и уловителя, закрепленного на стойках и расположенного между экраном и защищаемой конструкцией, элементов крепления, выбранных с условием их разрушения в момент воздействия внешнего импульса, позволяет реализовать защитные свойства экрана. Это происходит за счет организованного перераспределения внешнего импульса давления между элементами устройства защиты, что приводит к уменьшению динамической реакции защищаемой конструкции и ведет к сохранению ее целостности при минимальных габаритно-массовых ограничениях на конструкцию, а также дает возможность расчетного прогнозирования распределения внешнего импульса в защищаемой конструкции путем возможности формирования импульсов в слоях экрана устройства защиты в соответствии с прочностными возможностями силовых узлов изделия, которые воспринимают действие этих импульсов.

Перераспределение внешнего импульса между экраном, основанием, стойками и корпусом защищаемой конструкции происходит за счет разновременного нагружения экрана, первого и второго его слоев, основания, стоек и корпуса защищаемой конструкции нагрузками меньшими, чем внешний импульс: часть внешнего импульса передается корпусу защищаемой конструкции посредством осколков второго слоя экрана, которые пролетают через уловитель и соударяются с ним. Оставшаяся часть внешнего импульса передается стойкам через уловитель от первого слоя экрана, который задерживается уловителем.

Изобретение поясняется чертежом, представленным общим видом устройства защиты.

Устройство защиты содержит экран 1, выполненный из двух слоев а и б и закрепленный на корпусе защищаемой конструкции 3 при помощи элементов крепления 4. Устройство защиты снабжено основанием 5, жестко закрепленным при помощи стоек 6 на корпусе 2 защищаемой конструкции 3. Слой а экрана 1 закреплен на основании 5 и расположен со стороны направления действия внешнего импульса, а слой б экрана 1 нанесен на тыльную поверхность слоя а. Уловитель 7 размещен

между защищаемой конструкцией 3 и экраном 1. Уловитель 7 выполнен в виде крупноячеистой решетки с возможностью свободного пролета осколков слоя b и удерживанием слоя a экрана 1 после отрыва его от основания 5 в результате воздействия внешнего импульса. Элементы крепления 4 экрана 1 к основанию 5 выбираются с условием обеспечения надежности при сборке и транспортировке защищаемой конструкции 3. Введение крепежных элементов 4 при условии их разрушения в момент воздействия внешнего импульса не требует прочности, что и не требует увеличения массы. Толщины и механические свойства слоев a и b экрана 1 подбираются из условия требуемого распределения энергии внешнего импульса между слоями a и b.

При воздействии внешнего импульса на конструкцию 3 происходит разрушение элементов крепления 4 и их отделение от основания 5. Одновременно происходит распределение внешнего импульса между функциональными частями устройства защиты. При воздействии внешнего импульса происходит разделение слоев a и b экрана 1 в результате отколов по их границам. Слой a практически сохраняет свою первоначальную форму (плоскость) благодаря значительному отводу энергии внешнего импульса в слой b, который, раздробившись на мелкие осколки, передает содержащийся в нем импульс допустимого уровня на корпус 2 защищаемой конструкции 3. Соответствующим подбором параметров слоев может быть снижена степень разрушения слоя a или достигнуто сохранение его целостности, а также изменен характер разрушения экрана 1 (например, изменена скорость разлета осколков, образующихся при разрушении и т.п.).

Наличие двухслойного экрана 1, уловителя 7 способствует перераспределению внешнего импульса между основанием 5, стойками 6 и защищаемой конструкцией 3: часть внешнего импульса передается защищаемой конструкции 3 посредством осколков слоя b экрана 1, которые пролетают через уловитель 7, выполненного в виде крупноячеистой решетки, и соударяются с корпусом 2 защищаемой конструкцией 3. Оставшаяся часть внешнего импульса передается стойкам 6 через уловитель 7 от слоя a экрана 1, который задерживается уловителем 7.

Изобретение иллюстрируется следующим примером. Устройство защиты содержит многослойный взрывозащитный экран, закрепленный на корпусе защищаемой конструкции при помощи элементов крепления, выбранных с условием их разрушения в момент воздействия внешнего импульса на экран. Экран выполнен из двух слоев, один из которых, расположенный со стороны направления действия внешнего импульса, представляет собой слой органического или стеклопластика толщиной 1,5 мм, а

другой слой - слой масляной краски (пентафталевой) толщиной 0,3 мм, нанесенный на тыльную поверхность слоя стеклопластика. Уловитель, выполненный в виде крупноячеистой решетки, закреплен между экраном и защищаемой конструкцией. На основной слой экрана действует внешний импульс интенсивностью

$$P_{\text{в.к}} = 5 \frac{H \cdot C}{M^2}$$

После воздействия внешнего импульса на конструкцию происходит отрыв многослойного взрывозащитного экрана с мест крепления за счет разрушения элементов крепления. Слой стеклопластика практически сохраняет свою первоначальную форму благодаря значительному отводу энергии внешнего импульса в слой краски, который, раздробившись на мелкие осколки, передает содержащийся в нем импульс, но уже допустимого уровня на защищаемую конструкцию. А именно, часть внешнего импульса передается защищаемой конструкции посредством осколков слоя масляной краски, которые пролетают через уловитель и соударяются с корпусом защищаемой конструкции. Оставшаяся часть внешнего импульса передается корпусу защищаемой конструкции через уловитель от слоя стеклопластика экрана. Уловитель удерживает слой стеклопластика, летящий к защищаемой конструкции.

Таким образом, данное устройство защиты позволило обеспечить надежную защиту конструкций, подвергаемых импульсным нагрузкам высокой интенсивности при минимальных габаритно-массовых ограничениях на них.

Источники информации

1. А.С. №2108434, МКИ⁶ Е 04 Н 9/00, Е 04 В 1/92 от 23.10.92 (прототип).

Формула изобретения:

Устройство защиты, содержащее взрывозащитный экран, закрепленный на корпусе защищаемой конструкции при помощи элементов крепления, причем экран выполнен из двух слоев, отличающееся тем, что оно снабжено основанием, жестко закрепленным при помощи стоек на корпусе защищаемой конструкции, и уловителем, закрепленным на стойках и расположенным между экраном и защищаемой конструкцией, причем элементы крепления выбраны с условием их разрушения в момент воздействия внешнего импульса на экран, а один из слоев экрана закреплен на основании и расположен со стороны направления действия внешнего импульса, а второй слой экрана нанесен на тыльную поверхность первого слоя экрана, при этом уловитель выполнен в виде крупноячеистой решетки с возможностью свободного пролета осколков второго слоя, причем прочность материала первого слоя экрана выше прочности материала второго слоя.