



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 192 645** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК7 **G 01 P 15/135**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99110618/02, 12.05.1999

(24) Дата начала действия патента: 12.05.1999

(46) Дата публикации: 10.11.2002

(56) Ссылки: DE 3022878 A1, 07.01.1982. FR 2602056 A1, 29.01.1988. DE 4143032 A1, 02.07.1992. SU 736205, 28.05.1980.

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

(71) Заявитель:
Российский федеральный ядерный центр -
Всероссийский научно-исследовательский
институт технической физики им. акад. Е.И.
Забабахина,
Министерство Российской Федерации по
атомной энергии

(72) Изобретатель: Зайковский С.Н.,
Китаев В.Н., Михайлов М.В., Панкратов Г.А.

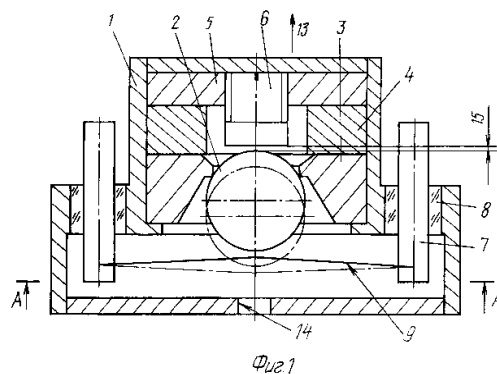
(73) Патентообладатель:
Российский федеральный ядерный центр -
Всероссийский научно-исследовательский
институт технической физики им. акад. Е.И.
Забабахина,
Министерство Российской Федерации по
атомной энергии

(54) ДАТЧИК УСКОРЕНИЯ

(57)

Использование: для регистрации действующих линейных ускорений в системах, применяемых в контейнерах, предназначенных для перевозки потенциально опасных грузов. Технический результат - повышение надежности работы и достоверности показаний, уменьшение габаритов. Сущность изобретения: в датчике ускорения, содержащем корпус, сферическое инерционное тело, удерживающую магнитную систему, исполнительные контакты, посадочная втулка инерционного тела выполнена съемной с возможностью изменения посадочного диаметра и является магнитопроводом замкнутой магнитной системы, удерживающей инерционное тело, взаимодействующее при действии ускорения

с исполнительным переключающим контактом из упругого материала, выполненным в виде прощелкивающегося элемента. 1 з.п.ф-лы, 2 ил.



RU 2 192 645 C2

RU 2 192 645 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 192 645** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **G 01 P 15/135**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

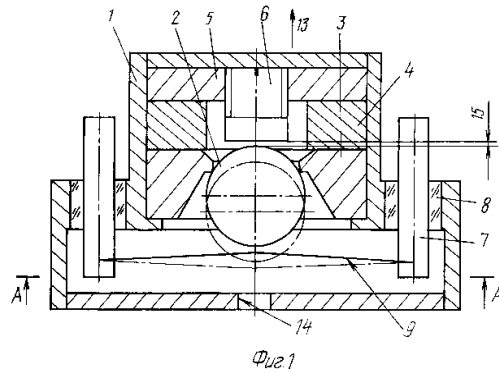
(21), (22) Application: 99110618/02, 12.05.1999
 (24) Effective date for property rights: 12.05.1999
 (46) Date of publication: 10.11.2002
 (98) Mail address:
 456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk,
 ul. Vasil'eva, 13, a/ja 245, otdel
 intellektual'noj sobstvennosti, G.V.Bakalovu

(71) Applicant:
 Rossijskij federal'nyj jadernyj tsentr -
 Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
 institut tekhnicheskoy fiziki im. akad. E.I.
 Zababakhina,
 Ministerstvo Rossijskoj Federatsii po
 atomnoj ehnergii
 (72) Inventor: Zajkovskij S.N.,
 Kitaev V.N., Mikhajlov M.V., Pankratov G.A.
 (73) Proprietor:
 Rossijskij federal'nyj jadernyj tsentr -
 Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
 institut tekhnicheskoy fiziki im. akad. E.I.
 Zababakhina,
 Ministerstvo Rossijskoj Federatsii po
 atomnoj ehnergii

(54) **ACCELERATION TRANSDUCER**

(57) Abstract:
 FIELD: measurement technology.
 SUBSTANCE: invention is used for recording acting linear accelerations in systems employed in containers designed for carrying dangerous cargoes. Proposed acceleration transducer has housing, spherical inertia body, holding magnetic system, operating contacts. Seat bushing of inertia body is made detachable, with possibility of changing seat diameter, and it is magnetic circuit of closed magnetic system holding inertia body coming in contact at acceleration with operating change-over contact made of resilient material in form of clicking member. EFFECT: improved reliability and provision of true

indications, reduced overall dimensions. 2 cl, 2 dwg



RU 2 192 645 C2

RU 2 192 645 C2

Изобретение относится к датчикам ускорения для систем регистрации инерционных воздействий, превышающих определенную величину-уставку, действующих в различных направлениях, применяемых в контейнерах, предназначенных для перевозки потенциально опасных грузов.

Реальные объекты техники, в которых необходимо использование систем регистрации инерционных воздействий, например аварийных, при падении, ударах и т. п., обычно имеют разную механическую прочность в разных направлениях. Поэтому применяемые для этих систем датчики ускорений должны иметь диаграммы чувствительности, повторяющие диаграммы прочности этих объектов.

В настоящее время известны самые различные конструкции датчиков ускорения. Однако все они не выполняют в полной мере поставленной изобретением задачи.

Известен датчик ускорения со сферическим инерционным телом, поджатым рычагами, связанными через зубчатое зацепление с подпружиненной штангой /1/.

Датчик ускорения обеспечивает пространственную (полусферическую) диаграмму чувствительности, однако из-за невозможности размещения бесконечно большого числа рычагов его диаграмма будет очень неравномерной. Ускорения одной величины, но разного направления обеспечат разные углы поворота рычагов. Усилия, вызываемые ускорениями разного направления, могут отличаться в $\cos(360^\circ/2n)$ раз, где n - число рычагов.

Реальная диаграмма чувствительности известного датчика дает большие погрешности, что значительно сужает области применения датчика. Датчик имеет значительные габариты.

Известен датчик ускорения, содержащий корпус, инерционное тело, состоящее из нескольких инерционных элементов, передающий элемент в виде баллона, заполненного жидкостью /2/.

Этот датчик ускорения также имеет неравномерную диаграмму чувствительности. Очень проблематично обеспечить надежное уплотнение в подвижной посадке поршня. В датчике множество перемещающихся деталей, что при нестабильном трении вызовет дополнительные погрешности срабатывания.

Из-за особенностей конструкции датчика (истечение жидкости через дюз) он срабатывает только при длительном воздействии ускорения. На короткие импульсы ускорения датчик просто не успевает реагировать. То есть области применения этого датчика также ограничены.

Известен индикатор предельных инерционных нагрузок, содержащий корпус, инерционное тело, поджатое пружиной к упору, и устройство регистрации /3/.

Устройство регистрации в виде подпружиненных толкателей будет вносить дополнительные искажения диаграммы чувствительности индикатора (сами толкатели будут работать как инерционные тела). Диаграмма чувствительности в боковых направлениях будет еще более неравномерной из-за использования пружины, которая имеет не одинаковую жесткость при

ее изгибе от наклона инерционного груза, так как каждый раз деформируется разная длина пружины (в некоторых направлениях может не работать с каждого торца до одного витка пружины). Индикатор имеет значительные габариты. Все перечисленные недостатки известного индикатора ограничивают его использование.

Известен датчик ускорения - переключатель граничных значений ускорения, содержащий корпус, сферическое инерционное тело в виде шарика, установленного во втулку, удерживающую магнитную систему, исполнительные контакты /4/.

Датчик имеет малые габариты, однако реализация пространственной диаграммы чувствительности в нем затруднена. Так, в нем практически невозможна подстройка ускорения срабатывания в поперечном направлении из-за невозможности изменения диаметра посадочного отверстия под шарик, так как втулка, в которую установлен шарик, выполнена несъемной. Доработку втулки в составе датчика при непосредственной близости намагниченного магнита выполнить очень проблематично. Исполнительный контакт известного датчика не имеет устойчивого сработанного состояния после прекращения действия ускорения, поэтому электрическая цепь, в которую включены контакты датчика, должна содержать источник питания постоянной готовности и регистрирующее устройство, так как требуется зафиксировать сработанное состояние исполнительного контакта в момент воздействия ударного ускорения (обычно очень кратковременного).

Данный недостаток является основным, что ограничивает области применения известного датчика. Из-за необходимости использования дополнительного регистрирующего устройства и источника питания надежность работы датчика и достоверность показаний всей системы будет не очень высокой.

Этот датчик ускорения рассматривается в качестве прототипа.

Рассмотрение конструкций известных датчиков ускорения позволяет сделать вывод, что известный уровень техники не обеспечивает создание датчиков ускорения с требуемыми диаграммами чувствительности и возможностью настройки диаграмм и уставок в широком диапазоне ускорений и длительностей.

Поэтому задача, решаемая изобретением, - обеспечение различных уставок срабатывания в широком диапазоне ускорений и длительностей, обеспечение регулируемых пространственных диаграмм чувствительности, повышение надежности работы и достоверности показаний, уменьшение габаритов датчиков.

Указанный технический результат достигается тем, что в датчике ускорения, содержащем корпус, сферическое инерционное тело в виде шарика, установленного во втулку, удерживающую магнитную систему, исполнительные контакты, согласно изобретению посадочная втулка инерционного тела выполнена съемной с возможностью изменения диаметра посадочного отверстия и является магнитопроводом замкнутой магнитной

системы, удерживающей инерционное тело, взаимодействующее при действии ускорений с исполнительным переключающим контактом из упругого материала, выполненным в виде прощелкивающегося элемента.

Выполнение посадочной втулки инерционного тела съемной с возможностью изменения диаметра посадочного отверстия позволяет регулировать (подстраивать) уставку срабатывания от боковых ускорений, то есть обеспечивается регулировка диаграммы чувствительности в боковых направлениях. Регулировка выполняется доработкой посадочного диаметра снятой втулки или ее заменой. При этом меняется положение центра масс инерционного тела относительно посадочного отверстия, что, в свою очередь, приводит к изменению ускорения, необходимого для отрыва инерционного тела.

Выполнение посадочной втулки магнитопроводом замкнутой магнитной системы позволяет обеспечить меньшие зазоры в магнитной системе для реализации больших уставок. Замкнутая магнитная система, как более стойкая к внешним электромагнитным полям и другим внешним воздействующим размагничивающим факторам, обеспечит сохраняемость уставок в процессе эксплуатации.

Удержание инерционного тела магнитной системой позволяет обеспечить срабатывание датчика от ускорений малой длительности, так как усилие удержания инерционного тела при его движении (даже самым незначительным перемещением) резко падает, и магнитная система при этом уже не препятствует перемещению инерционного тела. Следовательно, схема заявляемого датчика будет работоспособна при уставках (ускорениях) в широком диапазоне амплитуд и длительностей.

Выполнение подвижного переключающего контакта из упругого материала в виде прощелкивающегося элемента, взаимодействующего с инерционным телом, позволяет выполнить контактную систему с запоминанием исходного и сработанного состояний. Запоминание сработанного состояния упрощает считывание информации с датчика, значительно повышает достоверность считывания (не требуется контролировать состояние датчика в момент воздействия ускорения, возможно многократное считывание состояния сработавшего датчика). Конструкция переключающего контакта обеспечивает взведение датчика после срабатывания, что упрощает регулировку уставки датчика и делает ее более достоверной (возможно многократное срабатывание датчика после подрегулировок).

В датчике небольшое количество деталей, перемещается лишь инерционное тело и переключающий контакт, что обеспечит высокую надежность работы заявляемого датчика.

Изобретение иллюстрируется чертежами.

На фиг. 1 приведен продольный разрез датчика ускорения в исходном и сработавшем состояниях.

На фиг. 2 - поперечный разрез А-А на фиг. 1.

Датчик ускорения содержит корпус 1, выполненный из немагнитного материала, в

котором размещено сферическое инерционное тело 2 в виде шарика, установленного во втулку 3, снабженную посадочным буртиком. Инерционное тело 2, выполненное из магнитомягкого материала, является якорем замкнутой магнитной системы, состоящей из постоянного магнита 4, намагниченного в осевом направлении, магнитопровода 5, втулки 3 и регулировочного винта 6.

На двух диаметрально противоположных токовыводах 7, изолированных от корпуса 1 изоляторами 8, закреплен переключающий контакт 9 в виде арки. На двух других диаметрально противоположных токовыводах 7 установлены неподвижные контакты 10, один из которых взаимодействует с выступом 11, другой - с выступом 12 переключающего контакта 9 соответственно в исходном и прощелкнутом состояниях переключающего контакта (фиг.1, 2).

Датчик работает следующим образом.

При действии ускорения с величиной, меньшей уставочного, инерционное тело 2 остается в исходном положении, так как усилие притяжения инерционного тела 2 магнитом 4 через магнитную систему превышает силу инерции, действующую на инерционное тело 2 от действия ускорения. Датчик ускорения не срабатывает (остается в исходном состоянии).

При действии ускорения с величиной, равной или большей уставочного, в осевом направлении по стрелке 13 инерционное тело 2 перемещается в противоположном направлении, взаимодействуя с переключающим контактом 9, который теряет свою устойчивость и прощелкивается, при этом происходит переключение контакта.

При действии ускорения с величиной, равной или большей уставочного, в поперечном направлении инерционное тело 2, центр масс которого находится ниже линии контактирования с посадочным отверстием, под действием возникающего при этом момента выходит из посадочного отверстия, взаимодействуя с конической поверхностью втулки 3, и также перемещается к переключающему контакту 9, прощелкивая его, при этом датчик срабатывает. Усилие прощелкивания переключающего контакта 9 меньше усилия, необходимого для отрыва инерционного тела 2 от магнитной системы (преодоления усилия удержания инерционного тела 2).

После прекращения действия ускорения переключающий контакт 9 остается в сработанном состоянии, а инерционное тело 2 возвращается в исходное положение магнитной системой. Сработанное состояние переключающего контакта не может измениться даже при последующем воздействии значительного ускорения в противоположном направлении.

Взведение датчика осуществляется принудительным прощелкиванием переключающего контакта 9 в исходное состояние через отверстие 14 приспособлением типа стержня (не показано).

Регулировка ускорений срабатывания (диаграммы чувствительности) проводится следующим образом.

Вначале винтом 6 (изменением зазора 15 в магнитной цепи) предварительно регулируется уставка при действии ускорения

по стрелке 13, затем изменением диаметра посадочного отверстия под инерционное тело, например доработкой или сменой втулки 3, тем самым меняя положение центра масс инерционного тела относительно посадочного отверстия, регулируется уставка при действии ускорения в поперечном направлении (соотношение поперечной и осевой уставок). При этом втулка 3 для упрощения доработки или замены выполнена съемной. Затем винтом 6 окончательно регулируется осевая уставка (соответственно и диаграмма чувствительности).

Таким образом, применение заявленного датчика позволит:

- обеспечить регулировку диаграмм чувствительности,
- расширить по величине и длительности диапазон воспринимаемых ускорений,
- обеспечить запоминание сработанного состояния.

Кроме того, конструкция датчика содержит небольшое количество деталей простой конфигурации, следовательно технологичных. Отсюда следует невысокая стоимость заявленного датчика. Малое количество деталей, их конструкция и компоновка обеспечивают малые габариты датчика. Простота контактной системы (одна пружинящаяся деталь) и чувствительного элемента (одно подвижное инерционное тело удерживается магнитной системой) обеспечат высокую надежность

работы датчика. Заявленное техническое решение находится в стадии разработки конструкторской документации, изготавливаются опытные образцы датчика.

Источники известности

- 5 1. Предохранитель ускорения, патент ФРГ 3313713 А1 (фиг.1), F 42 C 15/24, 1983г.
2. Предохранитель ускорения, патент ФРГ 3313713 А1 (фиг.2), F 42 C 15/24, 1983г.
- 10 3. Индикатор предельных инерционных нагрузок, патент СССР 1816405 А 3, G 01 P 15/04, 1991г.
4. Переключатель граничных значений ускорения, заявка ФРГ OS 3022878, H 01 N 35/14, публикация 1982г. (прототип).

Формула изобретения:

- 15 1. Датчик ускорения, содержащий корпус, сферическое инерционное тело, установленное в посадочную втулку, удерживающую магнитную систему, исполнительный переключающий контакт, отличающийся тем, что посадочная втулка
 - 20 выполнена съемной и является магнитопроводом замкнутой удерживающей магнитной системы, а исполнительный переключающий контакт выполнен из упругого материала в виде пружинящего элемента.

- 25 2. Датчик по п. 1, отличающийся тем, что посадочный диаметр втулки выбран из условия получения необходимой уставки срабатывания от боковых ускорений.

30

35

40

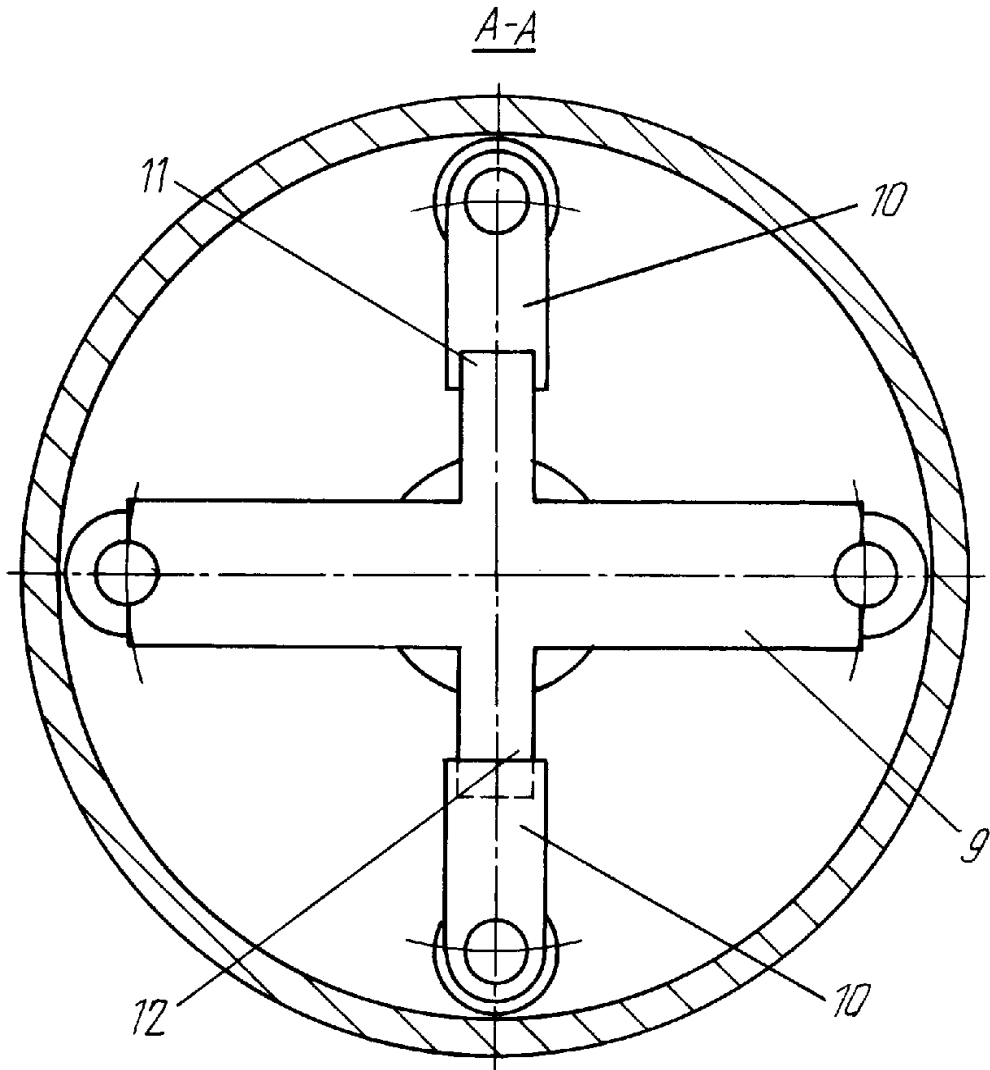
45

50

55

60

RU 2192645 C2



Фиг. 2

RU 2192645 C2