

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2486464

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НАГРУЗОК

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2011154271

Приоритет изобретения 28 декабря 2011 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 июня 2013 г.

Срок действия патента истекает 28 декабря 2031 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов

A handwritten signature in black ink, appearing to read "B.P. Simonov", is written over the printed name.





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2011154271/28**, **28.12.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **28.12.2011**(45) Опубликовано: **27.06.2013** Бюл. № 18(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2425326 C1**, **27.07.2011**. **RU 2047132 C1**, **27.10.1995**. **SU 1401334 A1**, **07.06.1988 A1**. **SU 397846 A1**, **17.09.1973**. **ГИНДОЯН Л.Г.****Пособие по обследованию строительных конструкций зданий. ЛО****"ЦНИИПромзданий". - М., 1997, с.7-11. SU 68808 A1**, **01.01.1947**.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, ФГБОУ ВПО "Санкт-Петербургский государственный горный университет", отдел ИС и ТТ

(72) Автор(ы):

**Карташов Юрий Михайлович (RU),
Лодус Евгений Васильевич (RU),
Ильинов Михаил Дмитриевич (RU)**

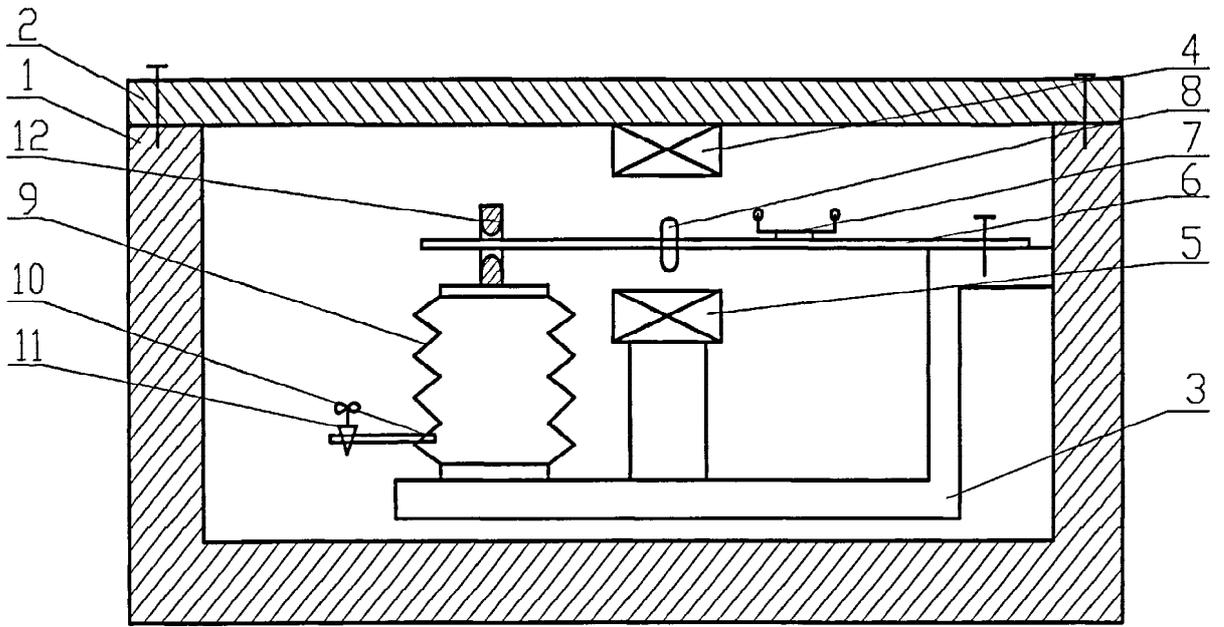
(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НАГРУЗОК**

(57) Реферат:

Изобретение относится к испытательной технике и может найти применение для определения нагрузок при строительстве и эксплуатации наземных и подземных сооружений. Технический результат - повышение надежности и долговечности работы устройства. Для этого в устройстве для измерения нагрузок содержит корпус с мембраной, заполненной рабочей средой, закрепленную на корпусе жесткую опору, два электромагнита, первый из которых закреплен на мембране, а второй закреплен оппозитно первому на опоре, изгибаемый упругий элемент, одним концом закрепленный на опоре, датчик деформации упругого элемента и щуп, закрепленный на упругом элементе и предназначенный для взаимодействия с

электромагнитами. При этом сильфон с закрытыми торцами одним торцом закреплен на опоре, а вторым торцом шарнирно связан со вторым концом упругого элемента с возможностью поворота и осевого перемещения упругого элемента относительно оси сильфона. В корпусе сильфона выполнено отверстие, при этом оно снабжено вентилем для регулировки скорости перетекания рабочей среды через отверстие в сильфоне. Балансировку нулевого положения, определение и корректировку чувствительности устройства производят, не извлекая устройство с места измерения. Предлагаемое устройство повышает долговечность и надежность работы устройства благодаря снижению динамических эффектов при измерениях. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



Фиг.1

RU 2 4 8 6 4 6 4 C 1

RU 2 4 8 6 4 6 4 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011154271/28, 28.12.2011

(24) Effective date for property rights:
28.12.2011

Priority:

(22) Date of filing: 28.12.2011

(45) Date of publication: 27.06.2013 Bull. 18

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,
FGBOU VPO "Sankt-Peterburgskij
gosudarstvennyj gornyj universitet", otdel IS i TT

(72) Inventor(s):

**Kartashov Jurij Mikhajlovich (RU),
Lodus Evgenij Vasil'evich (RU),
Il'inov Mikhail Dmitrievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovaniija "Sankt-
Peterburgskij gosudarstvennyj gornyj
universitet" (RU)**

(54) **DEVICE FOR LOAD MEASUREMENT**

(57) Abstract:

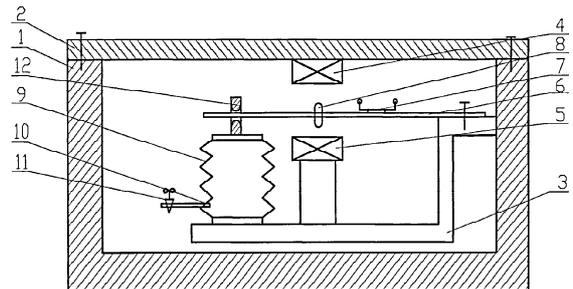
FIELD: measurement equipment.

SUBSTANCE: in the load measurement device there is a casing with a membrane filled with a working medium, a stiff support fixed on the casing, two electromagnets, the first of which is fixed on the membrane, and the second one is fixed oppositely to the first one on the support, a bent elastic element, with one end fixed on the support, a sensor of deformation of an elastic element and a feeler fixed on the elastic element and designed for interaction with electromagnets. At the same time a bellows with closed ends, being with one end fixed on the support, and with the second end hingedly connected to the second end of the elastic element as capable of rotation and axial displacement of the elastic element relative to the axis of the bellows. In the bellows casing there is a hole, at the same time it is equipped with a valve to control speed of

working medium overflow via the hole in the bellows. Balancing of zero position, detection and correction of device sensitivity is carried out without withdrawal of the device from the measurement place.

EFFECT: device increased durability and reliability of device operation due to reduced dynamic effects under measurements.

2 cl, 1 dwg



Фиг. 1

RU 2 4 8 6 4 6 4 C 1

RU 2 4 8 6 4 6 4 C 1

Устройство относится к испытательной технике, к определению нагрузок при строительстве и эксплуатации наземных и подземных сооружений.

Известно устройство для измерения нагрузки (А.с. СССР №397846, кл. G01N 33/24, 1973). Устройство содержит корпус, установленные в корпусе электромагнит, 5 изгибаемый упругий элемент, одним концом закрепленный на корпусе, щуп, закрепленный на другом конце упругого элемента и предназначенный для взаимодействия с основным электромагнитом, и датчик деформации упругого элемента.

Недостаток устройства состоит в том, что при измерениях возникают динамические эффекты из-за больших скоростей деформирования упругого элемента при включении магнита. Высокие скорости деформирования приводят к нарастающим искажениям показаний датчика деформации упругого элемента и быстрому его износу. При этом устройство не позволяет контролировать погрешности измерений.

Известно устройство для измерения нагрузок (RU №2425326 C1, кл. E21B 7/124, 2011), принимаемое за прототип. Устройство содержит корпус с мембраной, 15 заполненный рабочей средой, закрепленную на корпусе жесткую опору, два электромагнита, первый из которых закреплен на мембране, а второй закреплен оппозитно первому на опоре, изгибаемый упругий элемент, одним концом 20 закрепленный на опоре, датчик деформации упругого элемента и щуп, закрепленный на упругом элементе и предназначенный для взаимодействия с электромагнитами. Данное устройство позволяет контролировать погрешности измерений, что сближает его с предлагаемым устройством по достигаемому эффекту.

Недостаток устройства также состоит в том, что при измерениях возникают динамические эффекты из-за больших скоростей деформирования упругого элемента при включении магнитов на стадии измерений и контроля погрешностей. Высокие скорости деформирования приводят к нарастающим искажениям показаний датчика деформации упругого элемента и быстрому его износу. Это снижает долговечность и 30 надежность работы устройства.

Технический результат изобретения заключается в повышении надежности и долговечности работы устройства путем снижению динамических эффектов при измерениях и контроле погрешностей.

Технический результат достигается тем, что устройство для измерения нагрузок, содержащее корпус с мембраной, заполненный рабочей средой, закрепленную на корпусе жесткую опору, два электромагнита, первый из которых закреплен на мембране, а второй закреплен оппозитно первому на опоре, изгибаемый упругий 40 элемент, одним концом закрепленный на опоре, датчик деформации упругого элемента и щуп, закрепленный на упругом элементе и предназначенный для взаимодействия с электромагнитами, согласно изобретению снабжено сильфоном с закрытыми торцами, заполненным рабочей средой, одним торцом закрепленным на опоре, а вторым торцом шарнирно связанным со вторым концом упругого элемента с 45 возможностью поворота и осевого перемещения упругого элемента относительно оси сильфона, при этом в корпусе сильфона выполнено отверстие.

Технический результат достигается также тем, что оно снабжено вентилем для регулировки скорости перетекания рабочей среды через отверстие в сильфоне.

На фиг.1 представлена схема устройства.

Устройство для измерения нагрузок содержит корпус 1 с мембраной 2, закрепленную на корпусе жесткую опору 3, два электромагнита 4, 5, первый 4 из которых закреплен на мембране 2, а второй 5 закреплен оппозитно первому на

опоре 3, изгибаемый упругий элемент 6, одним концом закрепленный на опоре, датчик 7 деформации упругого элемента 6 и щуп 8, закрепленный на упругом элементе 6 и предназначенный для взаимодействия с электромагнитами 4, 5.

Устройство снабжено сильфоном 9 с закрытыми торцами, одним торцом закрепленным на опоре 3, а вторым торцом шарнирно связанным со вторым концом упругого элемента 6 с возможностью поворота и осевого перемещения упругого элемента относительно оси сильфона 9. В корпусе сильфона выполнено отверстие 10.

Устройство снабжено вентиляем 11 для регулировки скорости перетекания рабочей среды через отверстие в сильфоне. В качестве рабочей среды может использоваться воздух, вода, технические масла и т.д.

Возможность поворота и осевого перемещения упругого элемента 6 относительно оси сильфона 9 обеспечивается типовым шарниром 12.

Датчик 7 включен в мостовую схему измерительного прибора, основные элементы которого (гальванометр, источники питания, переключатели, контактные колодки и т.п.) широко известны и не показаны. Измерительный прибор находится за пределами устройства.

Устройство работает следующим образом.

Измеряемая нагрузка деформирует мембрану 2 и перемещает магнит 4 относительно щупа 8. Упругий элемент 6 находится в нейтральном положении, при котором электромагниты выключены. В этом положении производится балансировка мостовой схемы и, при необходимости, корректировка ее. Включают электромагнит 5, отчего щуп 8 перемещается до контакта с электромагнитом 5 и деформирует упругий элемент 6. В процессе перемещения щупа 8 происходит деформирование сильфона 9, а именно его сжатие при изображенном на фиг.1 взаимном расположении деталей.

Рабочая среда перетекает из сильфона 9 в корпус 1. Скорость течения и, соответственно, скорость деформирования сильфона 9 и упругого элемента 6 определяется пропускной способностью отверстия 10. После контакта щупа 8 с электромагнитом 5 определяют чувствительность мостовой схемы и, при необходимости, производят ее корректировку. Для определения нагрузки на устройство выключают электромагнит 5 и включают электромагнит 4, отчего щуп 8 перемещается до контакта с магнитом 4 и деформирует упругий элемент 7 и сильфон 9 в обратном направлении. Скорость деформирования сильфона и упругого элемента задается скоростью перетекания рабочей среды через отверстие 10, как описано выше. По величине деформации упругого элемента 6 с помощью тарировочных зависимостей определяют величину действующей нагрузки. Все процедуры (балансировка мостовой схемы при нейтральном положении упругого элемента, контроль и регулировка чувствительности схемы, измерение нагрузок) производятся без извлечения устройства из места измерения.

Предлагаемое устройство повышает долговечность и надежность работы устройства благодаря снижению динамических эффектов при измерениях.

Формула изобретения

1. Устройство для измерения нагрузок, содержащее корпус с мембраной, заполненный рабочей средой, закрепленную на корпусе жесткую опору, два электромагнита, первый из которых закреплен на мембране, а второй закреплен оппозитно первому на опоре, изгибаемый упругий элемент, одним концом закрепленный на опоре, датчик деформации упругого элемента и щуп, закрепленный на упругом элементе и предназначенный для взаимодействия с электромагнитами,

отличающееся тем, что оно снабжено сиффоном с закрытыми торцами, заполненный рабочей средой, одним торцом закрепленный на опоре, а вторым торцом шарнирно связанный со вторым концом упругого элемента с возможностью поворота и осевого перемещения упругого элемента относительно оси сиффона, при этом в корпусе сиффона выполнено отверстие.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что оно снабжено вентилем для регулировки скорости перетекания рабочей среды через отверстие в сиффоне.

10

15

20

25

30

35

40

45

50