Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 800665

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 15.03.79 (21) 2736599/18-10

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 30.01.81. Бюллетень № 4

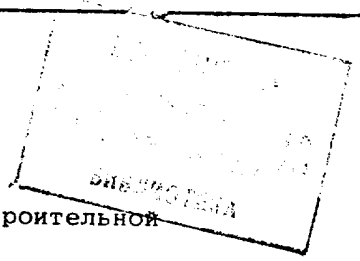
Дата опубликования описания 30.01.81

(51) М. Кл.^{3} G 01 G 3/04

(53) УДК 681.266 (088.8)

(72) Авторы изобретения А. М. Дупак и В. С. Строчков

(71) Заявитель Научно-исследовательский институт строительной физики Госстроя СССР



(54) УСТРОЙСТВО РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ВЕСА

1

Изобретение относится к устройствам для измерения веса, а именно к измерению веса пружинными весами.

Известны пружинные весы, содержащие основание в виде прозрачной трубки, закрепленной на штативе, внутри которой расположен датчик веса. Регистратор перемещения весов состоит из шкалы отсчета, нанесенной на трубке, и указателя, соединенного с нижним концом пружины [1].

Однако эти весы имеют неудовлетворительную точность измерения, которая определяется точностью регистратора перемещения. Зависимость тарировочного коэффициента от параметров воздуха, в особенности от температуры, накладывает ограничения на изменение условий, в которых могут производиться измерения.

Ближайшим по технической сущности к предлагаемому является устройство взвешивания, содержащее индуктивный датчик веса, через упругий элемент, связанный с основанием, и регистратор [2].

Однако точность устройства также ограничена флуктуационными клебаниями пружины как в продольном, так и в поперечном направлении, а также

2

зависимостью тарировочного коэффициента от параметров воздуха.

Цель изобретения - повышение измерений в широком диапазоне изменения параметров окружающей среды.

Указанная цель достигается тем, что обмотка катушки датчика веса выполнена двухсекционной, причем в устройство введены по меньшей мере два дополнительных датчика веса, один из которых снабжен грузом, равным нижнему пределу взвешивания, а другой - верхнему, и подключенный к регистратору преобразователь в виде мостовой схемы с включенными в ее измерительную диагональ последовательно соединенными инвертором, компенсатором, вычислителем и переключателем, при этом в плечи мостовой схемы включены секции катушек индуктивности датчиков веса.

На фиг. 1 показана принципиальная схема устройства регистрации изменения веса; на фиг. 2 - электрическая схема преобразователя устройства.

Предлагаемое устройство содержит основание 1, датчики 2 веса, количество которых определяется точностью измерения и должно быть не менее трех, измерительный груз 3, тарирo-

вочный груз 4, подвешенные к датчикам 2 веса, преобразователь 5, электрически связанный с регистратором 6. Датчик 2 веса состоит из пружины 7, к одному концу которой подсоединяются грузы и испытуемые образцы, катушки 8 индуктивности с держателем ферритового стержня 9 с держателем, узла 10 крепления и юстировки, узла 11 подвеса. Двухсекционная катушка 8 индуктивности с помощью держателя 8, узла 10 крепления и юстировки 10 жестко соединяется с основанием 1 с возможностью перемещения в вертикальном направлении. Ферритовый стержень 9, располагаемый внутри катушки, с помощью держателя 8 и узла 11 подвеса соединяется со свободным концом упругого элемента. Преобразователь выполнен в виде мостовой схемы, количество которых определяется количеством датчиков веса. Два плеча с индуктивностями 12 и 13 датчика с измерительным грузом 3 являются общими для всех мостовых схем. Мостом 12 -15 определяется тарировочный коэффициент, где индуктивности 14 и 15 относятся к датчику с тарировочным грузом 4. Мостом 12 и 13, 16 и 17 измеряется изменение веса в испытуемых образцах. В измерительную диагональ моста включены инвертор 18, компенсатор 19, вычислитель 20, переключатель 21. Мост питается от генератора 22 синусоидального колебания.

С помощью указанного устройства реализуется следующая зависимость между величиной сигнала и приращением веса, определяемая формулой

$$\Delta P_o = \frac{P_m - P_и}{\Delta U_и (n-2)} \left(\frac{\Delta U_1}{P_1} + \frac{\Delta U_2}{P_2} + \ldots + \frac{\Delta U_{n-2}}{P_{n-2}} \right),$$

где ΔP_o - приращение веса, относительное;

$P_и$ - вес измерительного груза;

P_m - вес тарировочного груза;

$\Delta U_и$ - величина сигнала, пропорциональная $P_m - P_и$;

$\Delta U_1, \Delta U_2, \ldots, \Delta U_{n-2}$ - величины сигналов пропорциональные величинам $P_1 - P_и, \ldots, P_{n-2} - P_и$, где

$P_1, P_2, \ldots, P_{n-2}$ - исходные веса испытуемых образцов материала.

Устройство работает следующим образом.

При изменении веса на испытуемых образцах ферритовый стержень 9 (фиг. 1) перемещается относительно катушки 8, при этом появляется сигнал ΔU_{n-2}, пропорциональный $P_{n-2} - P_и$, n = 3. Коэффициент пропорциональности (тарировочный) определяется по формуле

$$\frac{P_m - P_и}{\Delta U_и}$$

Электрический сигнал от флуктуационных колебаний пружины в поперечном направлении частично компенсируется мостовой схемой. При указанных колебаниях ферритового стержня величины индуктивностей 12 и 13, и 14 и 15 или 12 и 13, 16 и 17 изменяются синфазно. Так как амплитуды колебаний зависят от расположения ферритового стержня в вертикальном положении, в диагонали моста возникнут флуктуационные сигналы от поперечных колебаний, которые накладываются на электрические сигналы от флуктуации вдоль оси катушки. Указанные флуктуационные сигналы сдвигаются по фазе на 180° и подаются в компенсатор. Одновременно в компенсатор подаются сигналы непосредственно от датчика. В компенсаторе происходит уменьшение флуктуационного сигнала. Из компенсатора 19 сигнал подается в вычислитель 20, сигнал которого пропорциональный приращению веса, подается в регистратор 6. В вычислителе определяется усредненная величина приращения веса.

Грузы 3 и 4 выбираются такими по весу, чтобы они соответствовали пределам измерений. При этом, если $P_и < P_m$, должно соблюдаться условие

$$P_и \leq P_1 \pm \Delta P_1 \leq \ldots \leq P_{n-2} \pm \Delta P_{n-2} \leq P_m$$

Перед измерениями мосты балансируются посредством поочередного подвешивания груза с весом, равным измерительному весу $P_и$.

Нулевого сигнала добиваются перемещением катушки 9 при помощи стержня в вертикальном направлении.

С помощью предлагаемого устройства можно определять экспериментальным способом изотермы сорбции при различных температурах. Семейство изотерм сорбции необходимо, например при расчете теплофизических характеристик ограждающих конструкций.

Формула изобретения

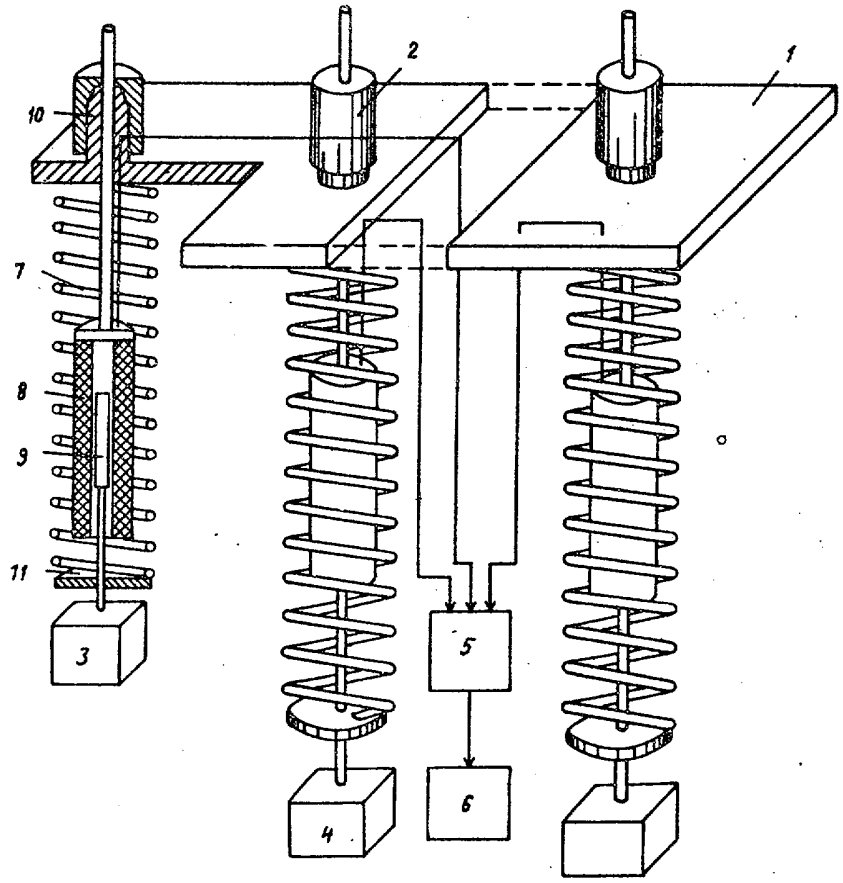
Устройство регистрации изменения веса, содержащее индуктивный датчик веса, через упругий элемент связанный с основанием, и регистратор, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности измерений в широком диапазоне изменения параметров окружающей среды, обмотка катушки датчика веса выполнена двухсекционной, причем в устройство введены по меньшей мере два дополнительных датчика веса, один из которых снабжен грузом, равным нижнему пределу взвешивания, а другой - верхнему, и подключенный к регистратору преобразователь в виде мостовой схемы с включенными в ее измерительную диагональ последовательно соединенными инвертором, компенсатором, вычислителем и

переключателем, при этом в плечи мостовой схемы включены секции катушек индуктивности датчиков веса.

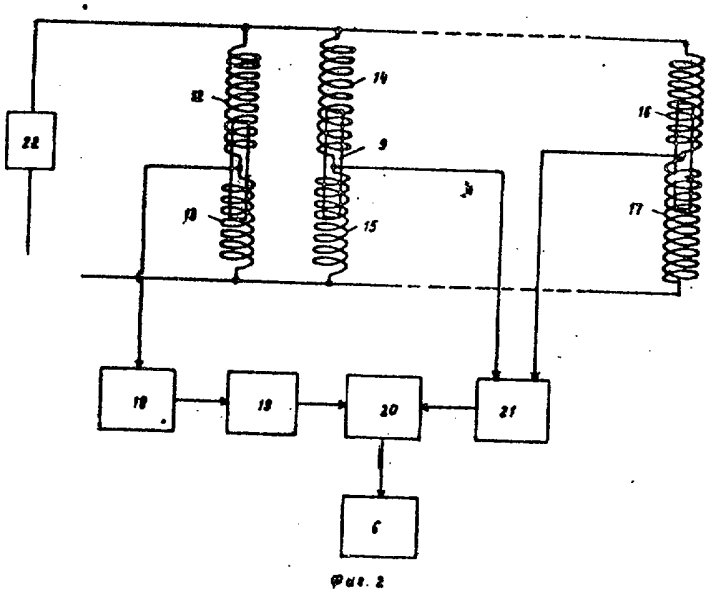
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 3718198, кл. 177-132, 05.10.72.

2. Патент ФРГ № 1038770, кл. 42 f/3, 11.09.58 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2

ВНИИПИ Заказ 10397/49 Тираж 713 Подписное

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4