

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2572819

ВЛАГОМЕР (ВАРИАНТЫ)

Патентообладатель(ли): *Сизиков Олег Креонидович (RU), Коннов Владимир Валерьевич (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2013114823

Приоритет изобретения **01 апреля 2013 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **16 декабря 2015 г.**

Срок действия патента истекает **01 апреля 2033 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013114823/07, 01.04.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.04.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 01.04.2013

(43) Дата публикации заявки: 10.10.2014 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 20.01.2016 Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2468358 C1, 27.11.2012. RU 2269766 C2, 10.02.2006. SU 1631378 A1, 28.02.1991. JPН04232847 A, 21.08.1992. JPS5531924 A, 06.03.1980.

(72) Автор(ы):

**Сизиков Олег Креонидович (RU),
Коннов Владимир Валерьевич (RU),
Рагазин Денис Николаевич (RU),
Силаев Константин Владимирович (RU),
Семенов Андрей Сергеевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Сизиков Олег Креонидович (RU),
Коннов Владимир Валерьевич (RU)**

(54) ВЛАГОМЕР (ВАРИАНТЫ)

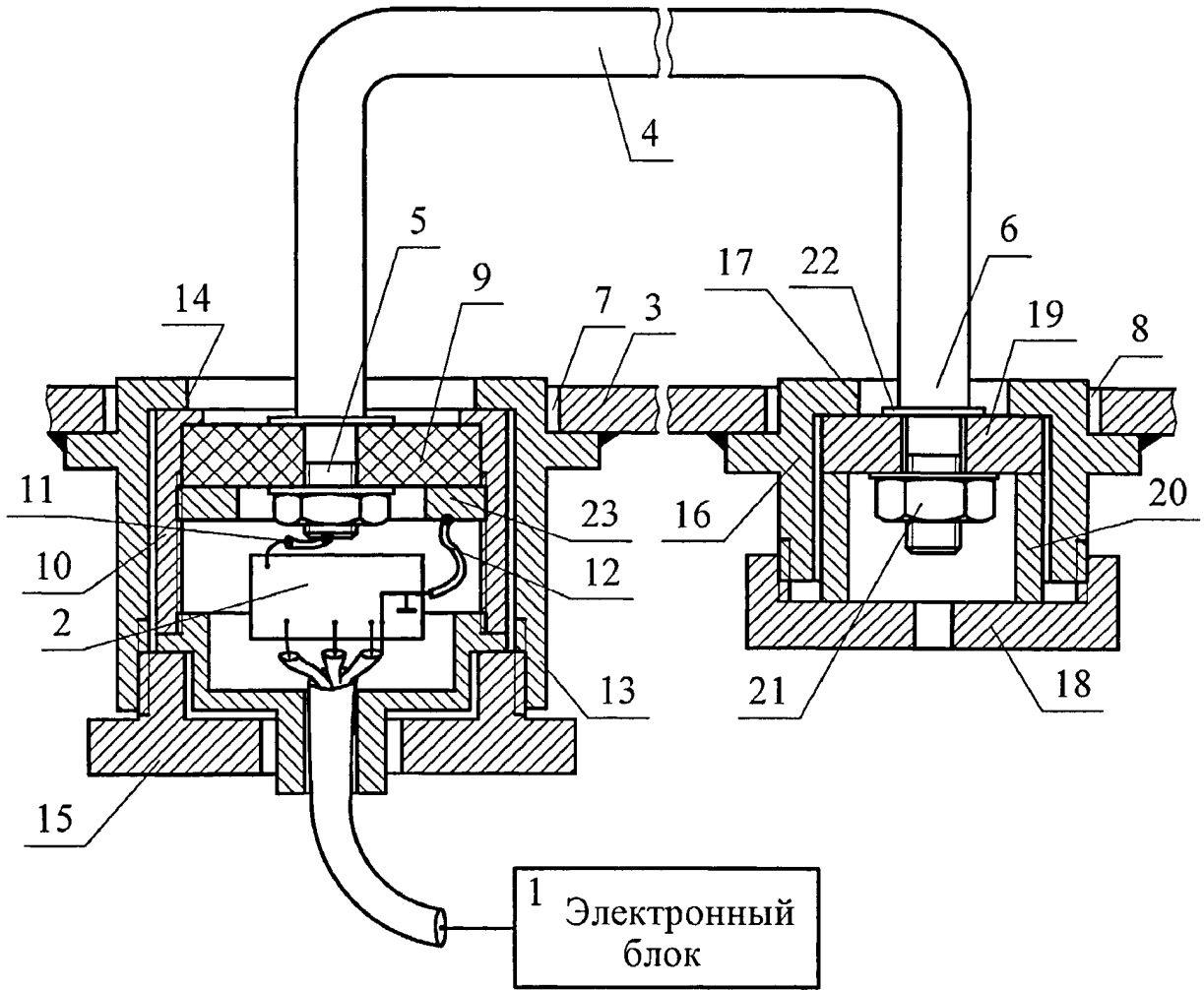
(57) Реферат:

Изобретение относится к области измерительной электротехники, а именно к влагомеру для контроля влажности жидких и сыпучих материалов путем измерения их диэлектрической проницаемости. Влагомер содержит электронный блок, измерительную ячейку и первичный преобразователь высокочастотного сигнала, образованный металлическим основанием и металлическим прутком. В качестве металлического основания применен бункер, трубопровод или лоток. На первом конце прутка закреплен изолятор, пруток вторым концом соединен с основанием. На изоляторе закреплен металлический корпус, внутри которого установлена измерительная ячейка. В первом варианте влагомера на

основании установлена металлическая бобышка, выполненная в виде стакана с отверстием в его дне. Корпус с измерительной ячейкой установлен внутри стакана и прижат крышкой-фиксатором к дну стакана. Во втором варианте влагомера на основании закреплены резьбовые шпильки, а корпус с измерительной ячейкой прижат к основанию пластиной с посадочными отверстиями под шпильки и закреплен гайками. Техническим результатом является повышение точности и стабильности измерений в промышленных условиях эксплуатации, обеспечение возможности демонтажа и установки зонда влагомера без изменения настроек. 2 н. и 4 з.п. ф-лы, 3 ил.

RU 2 572 819 C 2

RU 2 572 819 C 2



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2013114823/07, 01.04.2013

(24) Effective date for property rights:
01.04.2013

Priority:

(22) Date of filing: 01.04.2013

(43) Application published: 10.10.2014 Bull. № 28

(45) Date of publication: 20.01.2016 Bull. № 2

(72) Inventor(s):

**Sizikov Oleg Kreonidovich (RU),
Konnov Vladimir Valer'evich (RU),
Ragazin Denis Nikolaevich (RU),
Silaev Konstantin Vladimirovich (RU),
Semenov Andrej Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Sizikov Oleg Kreonidovich (RU),
Konnov Vladimir Valer'evich (RU)**

(54) **MOISTURE METER (VERSIONS)**

(57) Abstract:

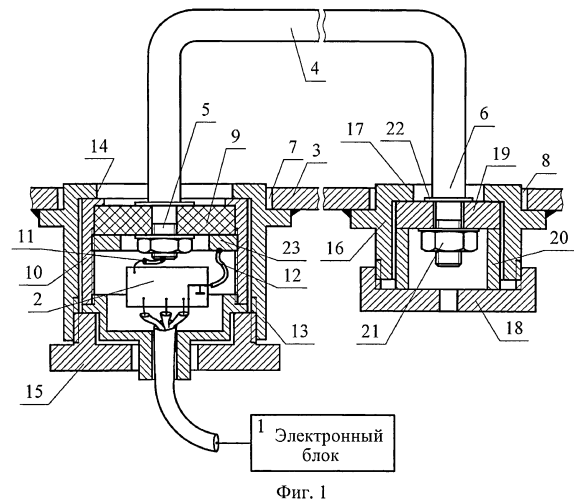
FIELD: measurement equipment.

SUBSTANCE: invention relates to the field of measurement electrical equipment, namely, to a moisture meter to control the moisture of liquid and loose materials by the measurement of their dielectric permeability. The moisture meter comprises an electronic unit, a measurement cell and a primary converter of a high-frequency signal, formed by a metal base and a metal bar. The metal base is a bunker, a pipeline or a tray. An insulator is fixed on the first end of the bar, the bar by the second end is connected to the base. A metal body is fixed on the insulator, and inside the body a measurement cell is installed. A metal lug is installed on the base in the form of a sleeve with a hole in its bottom in the first version of the moisture meter. The body with the measurement cell is installed inside the sleeve and is pressed by a cover-fixator to the bottom of the sleeve. In the second version of the moisture meter on the base there are threaded pins, and the body with the measurement cell is pressed to the base by the plate with seating holes for the pins and is

fixed by nuts.

EFFECT: increased the accuracy and stability of measurements under industrial conditions of operation, provision of the possibility to dismantle and install a moisture meter probe without changing of the settings.

6 cl, 3 dwg



RU 2 572 819 C2

RU 2 572 819 C2

Техническое решение относится к измерительной технике и предназначено для контроля влажности жидких и сыпучих материалов.

Известен влагомер (1. Патент EP№0249738(A1) - 1987-12-23; 2. Патент US№4131845 (A) - 1978-12-26; 3. Монография: Бензарь В.К. Техника СВЧ-влагометрии. - Минск: Высшая школа, 1974, с. 226-234), содержащий первичный преобразователь, состоящий из корпуса устройства, в котором находится контролируемый материал, и передающей, и приемной рупорных антенн, расположенных на противоположных стенках корпуса, электронный блок, содержащий генератор и приемник микроволнового сигнала, подключенные к рупорным антеннам первичного преобразователя.

В данном влагомере влажность материала определяется по ослаблению и фазовому сдвигу микроволнового сигнала, прошедшего через материал. Для исключения влияния на результаты измерения рассеяния сигнала на неоднородностях необходимо, чтобы размеры частиц контролируемого материала были значительно меньше длины волны. Но в данном влагомере используются микроволны сантиметрового диапазона, поэтому влагомер не может быть применен для измерения влажности таких материалов, как щебень, крошка каучука, древесная щепа и т.п. Кроме того, диапазон измеряемых влажностей данного влагомера ограничен сверху, так как при высокой влажности материала (например, песок с массовой влажностью более 16%) микроволновый сигнал сантиметрового диапазона практически полностью ослабляется и не может быть измерен.

На параметры микроволнового сигнала влияют также многократные его отражения от стенок корпуса. Указанные отражения можно подавить путем нанесения на стенки корпуса радиопоглощающего материала (как предложено в патенте US№4131845(A) - 1978-12-26), но на промышленных бункерах выполнить это затруднительно.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому устройству является влагомер (Заявка на полезную модель RU№2012148490/07(077877) от 14.11.2012), содержащий первичный преобразователь и электронный блок, подключенный к первичному преобразователю через измерительную ячейку, первичный преобразователь образован металлическим основанием и металлическим прутком, концы которого размещены в отверстиях, выполненных в основании, причем, на первом конце металлического прутка закреплен изолятор из диэлектрика, металлический пруток вторым своим концом соединен с металлическим основанием так, что в месте соединения между ними образован электрический контакт, к первому концу металлического прутка подсоединен сигнальный проводник измерительной ячейки.

В данном влагомере металлическое основание является экраным проводником первичного преобразователя и представляет собой корпус бункера, трубопровод, лоток или иное устройство, предназначенное для хранения или перемещения контролируемого материала и выполненное из металла. Металлическое основание также может быть выполнено в виде отдельного металлического листа, который закрепляется на стенке устройства, предназначенного для хранения или перемещения контролируемого материала (бункер, трубопровод и т.п.).

Для промышленного использования влагомера необходимо, чтобы металлический пруток можно было бы оперативно снимать и устанавливать без разборки, нарушения конструкции бункера, трубопровода и т.п.

Второе требование, обусловленное промышленными условиями эксплуатации, состоит в том, что в условиях вибрационных и ударных нагрузок, а также при деформации корпуса бункера из-за температурного расширения или под давлением загруженного в бункер материала, электрический контакт узлов (элементов) первичного

преобразователя должен быть стабильным и надежным. Выполнение данного требования необходимо для обеспечения точности измерений.

5 Целью предлагаемого технического решения является повышение точности измерения в промышленных условиях эксплуатации за счет обеспечения надежного электрического контакта узлов первичного преобразователя для съемного прутка независимо от температурных расширений, механических деформаций, вибрационных и ударных нагрузок.

Для достижения поставленной цели предлагаются два варианта влагомера.

10 В первом варианте поставленная цель достигается тем, что во влагомере, содержащем первичный преобразователь и электронный блок, подключенный к первичному преобразователю через измерительную ячейку, первичный преобразователь образован металлическим основанием и металлическим прутком, концы которого размещены в отверстиях, выполненных в основании, причем, на первом конце металлического прутка закреплен изолятор из диэлектрика, металлический прутком вторым своим концом
15 соединен с металлическим основанием так, что в месте соединения между ними образован электрический контакт, к первому концу металлического прутка подсоединен сигнальный проводник измерительной ячейки, согласно предлагаемому техническому решению, на первом конце металлического прутка установлен и жестко закреплен через изолятор металлический цилиндрический корпус, внутри корпуса установлена
20 измерительная ячейка, общий проводник которой подключен к металлическому корпусу внутри него, на металлическом основании соосно с отверстием, выполненным в основании у первого конца металлического прутка, установлена металлическая бобышка, выполненная в виде стакана с отверстием в его дне, металлический корпус установлен внутри стакана и прижат с помощью крышки-фиксатора к дну стакана.

25 Во втором варианте поставленная цель достигается тем, что во влагомере, содержащем первичный преобразователь и электронный блок, подключенный к первичному преобразователю через измерительную ячейку, первичный преобразователь образован металлическим основанием и металлическим прутком, концы которого размещены в отверстиях, выполненных в основании, причем, на первом конце
30 металлического прутка закреплен изолятор из диэлектрика, металлический прутком вторым своим концом соединен с металлическим основанием так, что в месте соединения между ними образован электрический контакт, к первому концу металлического прутка подсоединен сигнальный проводник измерительной ячейки, согласно предлагаемому техническому решению, на первом конце металлического прутка установлен и жестко
35 закреплен через изолятор металлический корпус, внутри корпуса установлена измерительная ячейка, общий проводник которой подключен к металлическому корпусу внутри него, на основании вблизи отверстия, выполненного в основании у первого конца металлического прутка, закреплены резьбовые шпильки с навинченными гайками, на металлическом корпусе установлена пластина с посадочными отверстиями под
40 шпильки и закреплена гайками таким образом, что металлический корпус прижат к основанию.

Поставленная цель достигается также тем, что во влагомере, выполненном по первому или второму варианту, на металлическом основании соосно с отверстием, выполненным в основании у второго конца металлического прутка, установлена
45 металлическая бобышка, выполненная в виде стакана с отверстием в его дне, на втором конце металлического прутка закреплена металлическая втулка, причем крепление втулки к прутку выполнено съемным, например, на основе резьбового соединения, металлическая втулка установлена внутри стакана и прижата с помощью крышки-

фиксатора к дну стакана. Внешний диаметр втулки больше диаметра отверстия в дне стакана.

В предлагаемом влагомере, как и в прототипе, отверстия в металлическом основании, являющемся корпусом лотка, трубопровода или бункера, могут быть выполнены как на противоположных стенках этого корпуса, так и на одной стенке корпуса в одной геометрической плоскости. В первом случае пруток имеет форму прямолинейного стержня, во втором - изогнут и имеет С-образную или П-образную форму.

Во влагомере с металлическим прутком, имеющим С-образную или П-образную форму, крепление втулки к прутку может быть выполнено с помощью резьбового соединения, в котором втулка жестко закреплена на втором конце прутка с помощью гайки, причем диаметр отверстия во втулке меньше диаметра внешней части второго конца прутка или меньше диаметра опорной шайбы, установленной на втором конце прутка.

Во влагомере с металлическим прутком, выполненным в форме прямолинейного стержня, крепление втулки к прутку может быть выполнено с помощью резьбового соединения, в котором резьба выполнена в отверстии втулки.

Для повышения точности измерений необходимо обеспечить постоянство волнового сопротивления линии передачи, образованной прутком и основанием. При выполнении металлического прутка изогнутым, имеющим П-образную или С-образную форму, выравнивание волнового сопротивления вдоль длины прутка и, соответственно, повышение точности измерения достигается тем, что на металлическом основании со стороны размещения на нем прутка П-образной или С-образной формы установлена и закреплена по нормали к поверхности основания дополнительная металлическая пластина таким образом, что ее поверхность параллельна плоскости прутка, а по линии соединения дополнительной пластины с основанием между ними обеспечен электрический контакт.

Сущность предлагаемого технического решения поясняется на фиг.1-3.

На фиг.1. представлен первый вариант влагомера в соответствии с п.1 формулы.

На фиг.2 представлен второй вариант влагомера в соответствии с п.2 формулы.

На фиг.3 показан первичный преобразователь, выполненный в соответствии с п.4 формулы.

Первый вариант влагомера (фиг.1) характеризуется тем, что он содержит электронный блок 1, подключенную к нему измерительную ячейку 2, первичный преобразователь, образованный металлическим основанием 3 и металлическим прутком 4. Первый и второй концы 5, 6 металлического прутка 4 размещены в отверстиях 7, 8, выполненных в основании 3. На первом конце 5 металлического прутка 4 закреплён изолятор 9 из диэлектрика. Металлический цилиндрический корпус 10 установлен на первом конце 5 прутка 4 и жестко закреплён через изолятор 9. Внутри корпуса 10 установлена измерительная ячейка 2. Сигнальный проводник 11 измерительной ячейки 2 подсоединён к первому концу 5 металлического прутка 4, а ее общий проводник 12 подключён к металлическому корпусу 10 внутри него. На металлическом основании 3 соосно с отверстием 7, выполненным в основании 3 у первого конца 5 металлического прутка 4, установлена металлическая бобышка 13. Бобышка 13 выполнена в виде стакана с отверстием в его дне 14 и закрывается крышкой-фиксатором 15. Металлический корпус 10 установлен внутри стакана 13 и прижат с помощью крышки-фиксатора 15 к дну 14 стакана 13.

У второго конца 6 металлического прутка 4 на металлическом основании 3 соосно с отверстием 8 установлена металлическая бобышка 16, выполненная в виде стакана

с отверстием в его дне 17. Стакан закрыт крышкой-фиксатором 18. На втором конце 6 прутка 4 закреплена металлическая втулка 19, причем крепление втулки 19 к прутку 4 выполнено съемным, например, на основе резьбового соединения. Металлическая втулка 19 установлена внутри стакана 16 и прижата с помощью крышки-фиксатора 18 к дну 17 стакана 16. Крепление крышек-фиксаторов 15, 18 к стаканам 13, 16 может быть выполнено резьбовым. Причем, крышки-фиксаторы 15, 18 могут быть выполнены как с наружной резьбой, так и внутренней. Если, как изображено на фиг.1, в крышке-фиксаторе 18 выполнена внутренняя резьба, а на стакане 16, соответственно, выполнена наружная резьба, то для передачи от крышки 18 усилия для прижима втулки 19 может быть использована дополнительная втулка 20.

Во влагомере с металлическим прутком 4, имеющим С-образную или П-образную форму, крепление втулки 19 к прутку 4 может быть выполнено с помощью резьбового соединения, показанного на фиг.1. Втулка 19 жестко закреплена на втором конце 6 прутка 4 с помощью гайки 21, причем диаметр отверстия во втулке 19 должен быть меньше диаметра внешней части второго конца 6 прутка 4 или, при установке на прутке 4 упорной шайбы 22, меньше внешнего диаметра упорной шайбы 22.

Крепление металлического корпуса 10 на изоляторе 9 может быть реализовано, например, так, как показано на фиг.1. Корпус 10 выполнен в виде стакана с отверстием в его дне, причем диаметр этого отверстия меньше внешнего диаметра изолятора 9. Изолятор 9 прижат к дну корпуса 10 дополнительной втулкой 23, закрепленной в корпусе 10 посредством резьбового соединения, причем у втулки 23 выполнена наружная резьба, а в корпусе 10 выполнена внутренняя резьба.

Второй вариант влагомера (фиг.2) характеризуется тем, что он содержит электронный блок 1, подключенную к нему измерительную ячейку 2, первичный преобразователь, образованный металлическим основанием 3 и металлическим прутком 4. Первый и второй концы 5, 6 металлического прутка 4 размещены в отверстиях 7, 8, выполненных в основании 3. На первом конце 5 металлического прутка 4 закреплён изолятор 9 из диэлектрика. Металлический корпус 10 установлен на первом конце 5 прутка 4 и жестко закреплён через изолятор 9. Внутри корпуса 10 установлена измерительная ячейка 2. Сигнальный проводник 11 измерительной ячейки 2 подсоединен к первому концу 5 металлического прутка 4, а ее общий проводник 12 подключен к металлическому корпусу 10 внутри него. На основании 3 вблизи выполненного в нем отверстия 7 закреплены резьбовые шпильки 24. На металлическом корпусе 10 установлена пластина 25 с посадочными отверстиями под шпильки 24. С помощью гаек 26, навинченных на шпильки 24, пластина 25 прижимает металлический корпус 10 к основанию 3 и фиксирует его в этом положении. Пластина 25 может быть выполнена съемной или может быть закреплена на корпусе 10. Внешний диаметр корпуса 10 должен быть больше диаметра отверстия 7 в основании 3.

Во влагомере с металлическим прутком 4, имеющим форму прямолинейного стержня, предпочтительный вариант крепления втулки 19 к прутку 4 показан на фиг.2. Втулка 19 закреплена с помощью резьбового соединения, причем, резьба выполнена в отверстии самой втулки 19 с таким расчетом, что при установке прутка 4 втулка 19 закручивается по резьбе прутка 4 до ее прижима к дну 17 бобышки 16, а затем в этом положении втулка 19 фиксируется с помощью крышки-фиксатора 18.

Необходимо отметить, что в обоих вариантах влагомера металлический пруток 4 может быть выполнен как в виде прямого стержня, так и изогнутого. Поэтому приведенные технические решения по выполнению узла крепления второго конца 6 прутка 4 могут быть применены к любому из вариантов влагомера, т.е. показанный

на фиг.1 узел крепления второго конца 6 прутка 4 может быть применен и во втором варианте влагомера. Соответственно, показанный на фиг.2 узел крепления второго конца 6 прутка 4 может быть применен и в первом варианте влагомера.

Обе конструкции узла крепления второго конца 6 прутка 4, представленные на фиг. 1 и фиг.2, выполнены на основе бобышки 16 с закрепляемой на ней крышкой-фиксатором 18. Но этот узел также может быть выполнен и на основе прижимной пластины и резьбовых шпилек аналогично тому, как выполнен узел крепления первого конца 5 прутка 4 второго варианта влагомера (фиг.2). На основании 3 вблизи отверстия 8, выполненного у второго конца 6 металлического прутка 4, закреплены резьбовые шпильки. На конце 6 прутка 4 выполнена резьба и закреплена втулка 19, причем крепление втулки 19 может быть произведено или с помощью гайки 21 (как на фиг.1) или с помощью внутренней резьбы, выполненной в самой втулке 19 (как на фиг.2). Прижим втулки 19 к основанию 3 обеспечен прижимной пластиной, которая установлена на шпильках, пропущенных через посадочные отверстия прижимной пластины, и поджата гайками, накрученными на шпильки. Указанная прижимная пластина может быть выполнена съемной или может быть закреплена на втулке 19, причем, для этой конструкции внешний диаметр втулки 19 должен быть больше диаметра отверстия 8 в основании 3.

На фиг.3 показан первичный преобразователь, в котором на металлическом основании 3 со стороны размещения на нем прутка 4, имеющем П-образную или С-образную форму, установлена и закреплена по нормали к поверхности основания 3 дополнительная металлическая пластина 27. Причем, поверхность пластины 27 параллельна плоскости прутка 4, а по линии соединения пластины 27 с основанием 3 между ними обеспечен электрический контакт. Высота H пластины 27 должна быть не менее высоты h расположения прутка 4 над основанием 3. Длина R пластины 27 должна быть не менее длины g прутка 4, причем пластина относительно прутка должна быть установлена так, чтобы ее края выходили за края прутка. Расстояние S от пластины 27 до прутка 4 должно быть меньше длины g прутка 4, причем $S < 0,5 g$.

Принцип действия влагомера состоит в измерении комплексной диэлектрической проницаемости контролируемого материала, заполняющего первичный преобразователь. По результатам измерения диэлектрической проницаемости процессор, входящий в состав электронного блока 1, вычисляет влажность материала на основании переводных таблиц, составленных для каждого вида материала.

Комплексная диэлектрическая проницаемость материала определяется так же, как и в прототипе (Заявка на полезную модель RU№2012148490/07(077877) от 14.11.2012), путем измерения следующих параметров:

- резонансной частоты первичного преобразователя, определяемой при перестройке входящего в электронный блок 1 генератора гармонического сигнала по минимуму входного сопротивления первичного преобразователя;
- входного сопротивления на резонансной частоте первичного преобразователя.

Точное измерение резонансной частоты первичного преобразователя и величины его входного сопротивления на этой частоте возможны только при минимальной длине проводников 11 и 12, включенных между измерительной ячейкой 2 и участком первичного преобразователя, заполненного контролируемым материалом. Отметим, что измерительная ячейка 2 представляет собой адаптер - преобразователь высокочастотного сигнала и может быть выполнена как в прототипе - на основе резистора и двух диодов. Благодаря установке измерительной ячейки 2 в корпусе 10, закрепленном непосредственно на первом конце 5 прутка 4, длина проводников 11 и

12 сведена к минимуму. Так как от формы проводников 11, 12 зависит волновое сопротивление отрезка линии передачи, образованного этими проводниками, то установкой ячейки 2 внутри корпуса 10 также обеспечена неизменность положения и формы проводников 11, 12 и, следовательно, стабильность характеристики первичного преобразователя. При съеме прутка 4 высокочастотные цепи сохраняются неизменными и переустановка прутка 4 не приводит к необходимости повторной калибровки влагомера. Выходной сигнал измерительной ячейки 2 - низкочастотный и на него уже не влияют перечисленные выше факторы.

Рассмотрим особенности монтажа и демонтажа первичного преобразователя.

Для изогнутого прутка 4, показанного на фиг.1, съем (демонтаж) выполняется в следующей последовательности. Для влагомера первого варианта сначала отвинчивают крышки-фиксаторы 15, 18, а если влагомер выполнен по второму варианту, то отвинчивают гайки 26 и снимают прижимную пластину 25. Это позволяет вытянуть наружу одновременно оба конца 5, 6 прутка 4 вместе с корпусом 10. Далее снимают втулку 19 на втором конце 6 прутка 4. Затем, повернув пруток 4 под углом к плоскости основания 3, начинают извлекать его первый конец 5 из отверстия 7, при этом второй конец 6 прутка 4, наоборот, заходит в отверстие 8 основания 3. После чего весь пруток 4 вместе с корпусом 10 извлекается целиком.

Монтаж прутка 4 производится в обратной последовательности. После ввода второго конца 6 прутка 4 последовательно через первое отверстие 7 (бобышку 13) и затем, через второе отверстие 8 (бобышку 16), на конец 6 прутка 4 устанавливают втулку 19, которая фиксируется гайкой 21. Далее пруток 4 вдвигают в отверстия 7, 8 до упора. В этом положении корпус 10 и втулку 19 поджимают и фиксируют с помощью крышек-фиксаторов 15, 18 или прижимной пластины 25, что обеспечивает электрический контакт втулки 19 и корпуса 10 с основанием 3.

Для влагомера, у которого пруток 4 имеет форму прямолинейного стержня, иная особенность монтажа и демонтажа прутка 4. При монтаже первичного преобразователя в бункере (трубопроводе и т.п.) обычно невозможно подобрать необходимую длину прутка 4 так, чтобы обеспечить хороший контакт одновременно с двумя стенками, расположенными на противоположных сторонах бункера. Предложенное техническое решение (фиг.2) позволяет решить эту проблему.

Последовательность установки следующая: пруток 4 вводят в отверстие 7(бобышку 13) и пропускают через отверстие 8 (бобышку 16). Корпус 10 прижимают к основанию 3 или путем завинчивания крышки-фиксатора 15 (для первого варианта влагомера) или с помощью прижимной пластины 25 и гаек 26 (для второго варианта). Затем, на второй конец 6 прутка 4 навинчивают втулку 19, выполненную с внутренней резьбой, причем закручивают ее до плотного прижима к основанию 3 (дну 17 бобышки 16). В этом положении втулка 19 фиксируют с помощью крышки-фиксатора 18. Тем самым обеспечивается надежный контакт высокочастотных цепей первичного преобразователя без необходимости точно подбирать длину прутка 4 под размеры бункера (трубопровода и т.п.).

Предлагаемое техническое решение позволяет легко снимать и устанавливать пруток 4 с сохранением всех настроек влагомера. Контакт надежен и не зависит от деформаций, которые могут быть вызваны загрузкой в бункер материала или температурными расширениями, не зависит от вибраций. Конструкция влагомера обеспечивает возможность его обслуживания в процессе эксплуатации и проведения метрологической проверки, что необходимо для промышленного использования влагомера. Выполнение корпуса 10 герметичным упрощает использование влагомера для контроля жидкостей.

Проведенные испытания подтвердили эффективность предлагаемого технического решения.

Формула изобретения

5 1. Влагомер, содержащий первичный преобразователь и электронный блок, подключенный к первичному преобразователю через измерительную ячейку, первичный преобразователь образован металлическим основанием и металлическим прутком, концы которого размещены в отверстиях, выполненных в основании, причем на первом конце металлического прутка закреплен изолятор из диэлектрика, металлический пруток
10 вторым своим концом соединен с металлическим основанием так, что в месте соединения между ними образован электрический контакт, к первому концу металлического прутка подсоединен сигнальный проводник измерительной ячейки, отличающийся тем, что на первом конце металлического прутка установлен и жестко закреплен через изолятор металлический цилиндрический корпус, внутри металлического корпуса установлена
15 измерительная ячейка, общий проводник которой подключен к металлическому корпусу, на металлическом основании соосно с отверстием, выполненным в основании у первого конца металлического прутка, установлена металлическая бобышка, выполненная в виде стакана с отверстием в его дне, металлический корпус установлен внутри стакана и прижат с помощью крышки-фиксатора ко дну стакана.

20 2. Влагомер по п.1, отличающийся тем, что на металлическом основании соосно с отверстием, выполненным в основании у второго конца металлического прутка, установлена металлическая бобышка, выполненная в виде стакана с отверстием в его дне, на втором конце металлического прутка закреплена металлическая втулка, причем крепление втулки к прутку выполнено съемным, например, на основе резьбового
25 соединения, металлическая втулка установлена внутри стакана и прижата с помощью крышки-фиксатора к дну стакана.

3. Влагомер по п.1 или 2, отличающийся тем, что металлический пруток имеет П-образную или С-образную форму, а на металлическом основании со стороны размещения на нем прутка закреплена дополнительная металлическая пластина таким
30 образом, что ее поверхность параллельна плоскости прутка.

4. Влагомер, содержащий первичный преобразователь, электронный блок, подключенный к первичному преобразователю через измерительную ячейку, первичный преобразователь образован металлическим основанием и металлическим прутком, концы которого размещены в отверстиях, выполненных в основании, причем на первом
35 конце металлического прутка закреплен изолятор из диэлектрика, металлический пруток вторым своим концом соединен с металлическим основанием так, что в месте соединения между ними образован электрический контакт, к первому концу металлического прутка подсоединен сигнальный проводник измерительной ячейки, отличающийся тем, что на первом конце металлического прутка установлен и жестко закреплен через изолятор
40 металлический корпус, внутри корпуса установлена измерительная ячейка, общий проводник которой подключен к металлическому корпусу, на основании вблизи отверстия, выполненного в основании у первого конца металлического прутка, закреплены резьбовые шпильки с навинченными гайками, на металлическом корпусе установлена пластина с посадочными отверстиями под шпильки и закреплена гайками
45 таким образом, что металлический корпус прижат к основанию.

5. Влагомер по п.4, отличающийся тем, что на металлическом основании соосно с отверстием, выполненным в основании у второго конца металлического прутка, установлена металлическая бобышка, выполненная в виде стакана с отверстием в его

дне, на втором конце металлического прутка закреплена металлическая втулка, причем крепление втулки к прутку выполнено съемным, например, на основе резьбового соединения, металлическая втулка установлена внутри стакана и прижата с помощью крышки-фиксатора ко дну стакана.

- 5 6. Влагомер по п.4 или 5, отличающийся тем, что металлический пруток имеет П-образную или С-образную форму, а на металлическом основании со стороны размещения на нем прутка закреплена дополнительная металлическая пластина таким образом, что ее поверхность параллельна плоскости прутка.

10

15

20

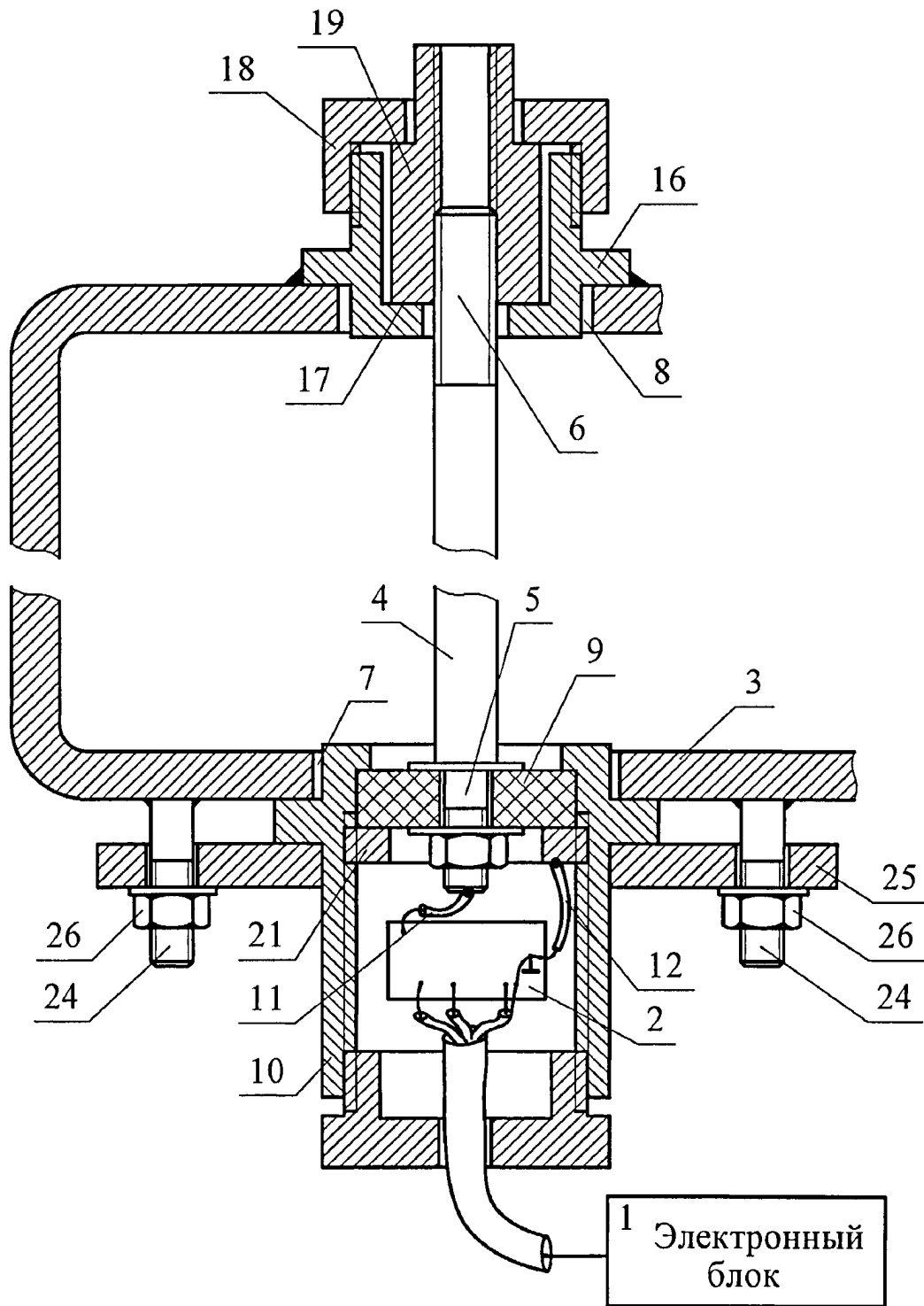
25

30

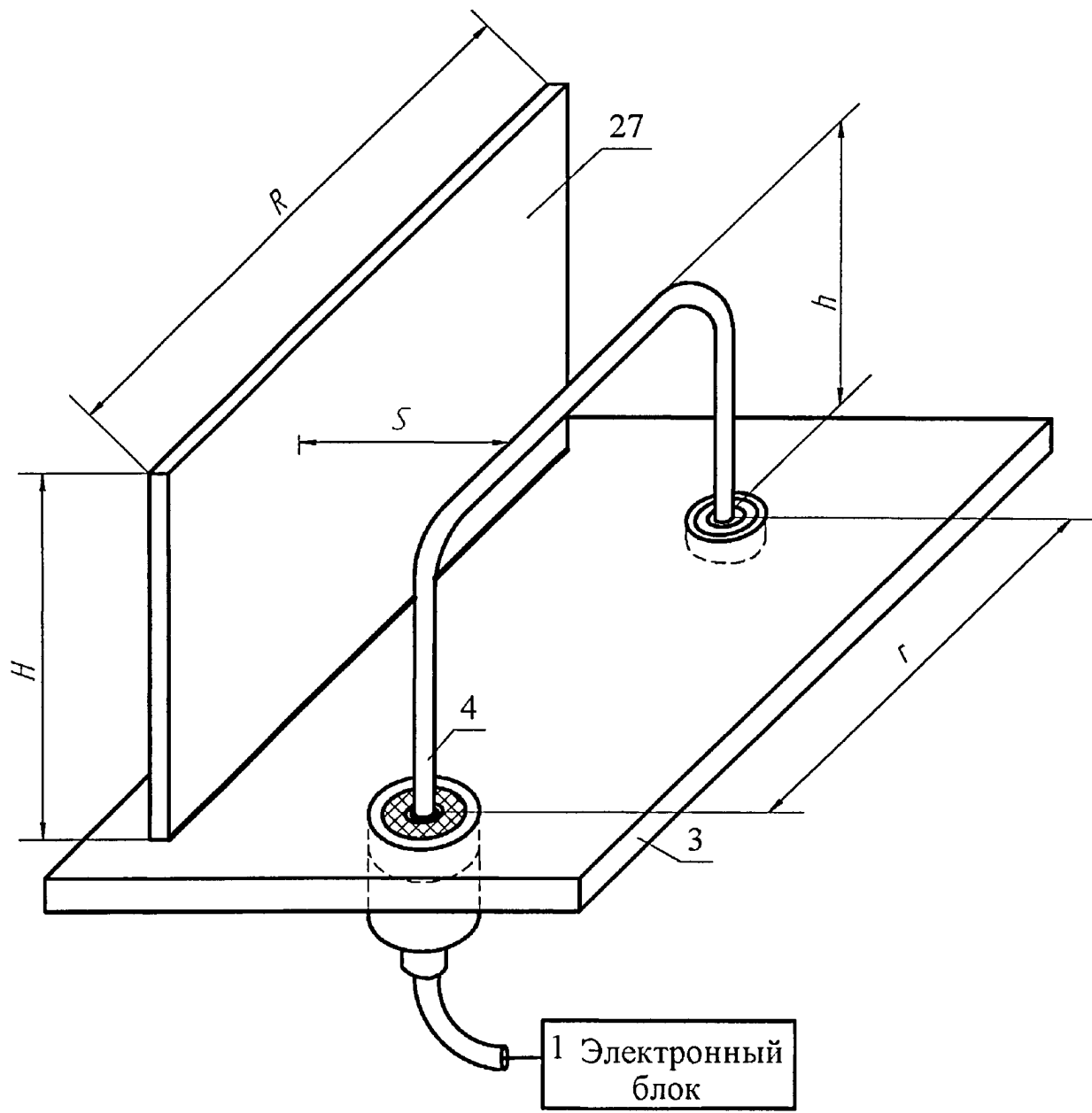
35

40

45



Фиг. 2



Фиг. 3

