

УДК 686.2:66

А.Н. ДУБОВЕЦ, канд. техн. наук, доц., УИПА, Харків,
В.И. ТОШИНСКИЙ, докт. техн. наук, проф., НТУ "ХПІ",
М.А. ПОДУСТОВ, докт. техн. наук, проф., НТУ "ХПІ",
И.И. ЛИТВИНЕНКО, канд. техн. наук, проф., НТУ "ХПІ",
Е.И. ЛИТВИНЕНКО, канд. техн. наук, доц., НТУ "ХПІ"

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛОТОВОГО УРОВНЕМЕРА

Вдосконалений лот рівнемір складається з корпусу, в центрі якого закріплений направляючий стержень, а із зовнішнього боку шарнір опорного пристрою трубчастої втулки, встановленої на направляючому стержні з можливістю вільного переміщення.

Усовершенствованный лот уровнемер состоит из корпуса, в центре которого закреплен направляющий стержень, а с внешней стороны шарнир опорного устройства трубчатой втулки, установленной на направляющем стержне с возможностью свободного перемещения.

The improved plumb line of measures a level consists of corps which a guide-bar is fastened in a center, and from exteriority hinge of supporting device of tubular hob, set on a guide-bar with possibility of the free moving.

Известен лотовый уровнемер, содержащий лот, привод, перемещающийся под действием сигнала устройства для натяжения троса, барабан, соединенный с приводом, электрическую схему, обеспечивающую слежение за натяжением троса и измерительный прибор [1].

Недостатком данного уровнемера является несовершенство конструкции лота, изготовленного в виде полусферы с плоским дном, что, во-первых, не исключает скольжения лота по поверхности сыпучего материала, так как сыпучие материалы имеют угол естественного уклона, и движение лота совместно с материалом, что приводит к отклонению троса, на конце которого закреплён лот, от вертикального положения, не исключает засыпания лота контролируемым материалом, резким изменением натяжения троса в момент достижения лотом поверхности сыпучего материала и резким

изменением нагрузки на трос и барабан в процессе реверса двигателя при отрыве лота от поверхности материала, наличие инерции в системе слежения, так как некоторое время двигатель продолжает опускать трос и лот вниз после соприкосновения лота с поверхностью сыпучего материала, провисания троса после соприкосновения лота с поверхностью сыпучего материала и, в результате наличия перечисленных недостатков, к возникновению дополнительной погрешности измерения.

Наиболее близким по технической сути и достигаемому результату, является лотовый уровнемер, который содержит лот, закрепленный на конце гибкой связи и состоящий из порожнего цилиндрического корпуса, закрытого сверху и снизу крышками с центральными круглыми отверстиями, штока, установленного в отверстиях в верхней и в нижней крышках с возможностью перемещения внутри цилиндрического корпуса, груза, закрепленного на штоке в его нижней части, что находится в цилиндрическом корпусе опорного устройства в виде трех пластин из пружинной стали, закрепленных одним концом к низу штока с помощью шарнира, устройство, что фиксирует натяжение гибкой связи, шкив-барабан, соединенный с реверсивным двигателем, преобразователь и измерительный прибор.

Недостатком данного лотового уровнемера является сложность конструкции лота, возможность отклонения троса от вертикали в момент полной ориентации (корпуса лота) на поверхности сыпучего материала, затруднительность сборки и ревизии лота, возможность «заклинивания» конструктивных элементов лота при их резком отклонении от вертикального положения.

Заданием предлагаемой полезной модели является упрощение конструкции лота, минимизация отклонения троса от вертикального положения в момент полной ориентации, исключение возможности заклинивания элементов лота, повышение работоспособности уровнемера и уменьшение погрешности измерения.

Указанное задание за счет того, что у известного лотового уровнемера, который содержит лот, закрепленный на конце гибкой связи, устройство, которое фиксирует натяжение гибкой связи, шкив-барабан, соединенный с реверсивным двигателем, преобразователь и измерительный прибор лот состоит из пустого цилиндрического корпуса, закрытого сверху и снизу крышками с центральными круглыми отверстиями, штока, установленного в отверстиях в верхней и в нижней крышках с возможностью вертикального перемещения внутри цилиндрического корпуса, груза, закрепленного на штоке в его ниж-

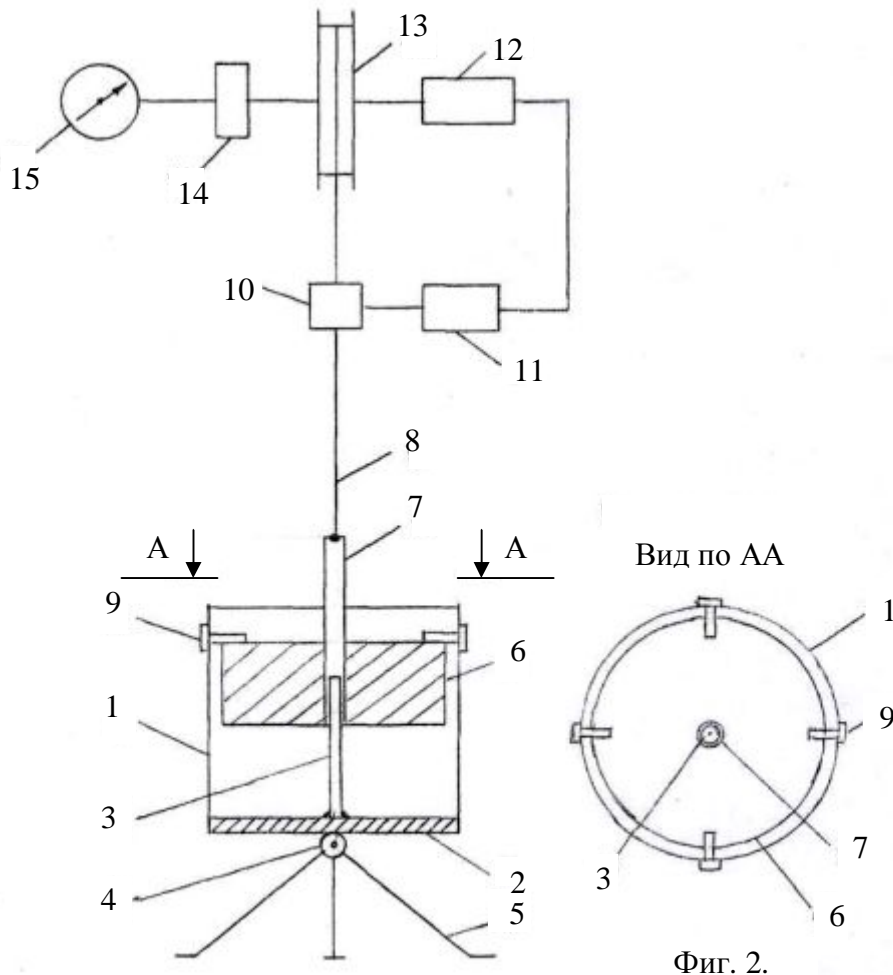
ний части, что находится в цилиндрическом корпусе, опорного устройства в виде трех пластин из пружинной стали, закрепленных одним концом к низу штока с помощью шарнира, вследствие чего имеют место сложность конструкции лота, возможность отклонения гибкой связи – троса от вертикали в момент полной ориентации корпуса лота на поверхности сыпучего материала, затруднительность сборки и ревизии лота, возможность «заклинивания» конструктивных элементов лота при их резком отклонении от вертикального положения, а в соответствии с предлагаемой полезной моделью лот состоит из корпуса, выполненного в виде стакана, на днище которого и соосно с ним с внутренней стороны закреплен в вертикальном положении направляющий стержень, а с внешней стороны шарнир опорного устройства, трубчатой втулки, свободно перемещающейся по направляющему стержню, верхний конец которой жестко соединен с тросом (с гибкой связью), груза закрепленного на трубчатой втулке и стопорных болтов, закрепленных в верхней части корпуса на равном расстоянии друг от друга на одной горизонтали, что позволяет максимально упростить сборку лота, его ревизию и настройку, уменьшить габариты и вес лота, использовать в конструкции лотового уровнемера двигатель с меньшей мощностью, повысить точность контроля и уровня сыпучих материалов.

Схема предлагаемого уровнемера приведена на рисунке (фиг. 1 и фиг. 2) показан вид лота сверху (по АА).

Предлагаемый лотовый уровнемер содержит контактный элемент – лот, состоящий из корпуса 1 в виде стакана, на днище 2 которого и соосно с ним с внутренней стороны закреплен в вертикальном положении направляющий стержень 3, а с внешней стороны - опорное устройство, состоящее из шарнира 4 и опорных пластин 5, груз 6, закрепленный на трубчатой втулке 7, внутри которой установлен направляющий стержень 3, а верхний конец которой жестко соединен с тросом (гибкой связью) 8, стопорные болты 9, индикатор 10 натяжения троса, преобразователь 11, реверсивный двигатель 12, шкив 13, установленный на валу двигателя, выходной преобразователь 14 и измерительный прибор 15.

При этом днище 2 корпуса 1 лота выполнено из металла, толщина которого больше толщины стенок корпуса и выбрана так, чтобы ее вес составлял примерно 50 % веса корпуса лота, направляющий стержень установлен в центре днища 2 корпуса, трос 8, направляющий стержень 3 и трубчатая втулка установлены соосно, зазор между внутренней стенкой трубчатой

втулки и направляющей стенкой составляет примерно 1 мм. Длина направляющего стержня 3 и трубчатой втулки 7 выбрана так, чтобы при полном перемещении груза 6 внутри корпуса 1 часть направляющего стержня 3 находилась внутри трубчатой втулки 7.



Фиг. 1.

Рис. – Схема уровнемера

Работа предлагаемого лотового уровнемера осуществляется следующим образом. До включения уровнемера в работу (пока напряжение не подается на клеммы реверсивного двигателя) лот (1-9) находится в крайнем верхнем положении, на трос 8 действует вес всех составных элементов лота, груз 6 опирается на стопорные болты 9, индикатор 10 воспринимает максимальное натяжение троса. После включения уровнемера в работу (после подачи напряжения на клеммы двигателя 12) вал двигателя начинает вращать шкив 13 по часовой стрелке и опускать лот вниз, до тех пор пока опорные пластины 5, закрепленные на шарнире 4 не достигнут поверхности сыпучего материала-

ла. В этот момент груз 6 начинает перемещаться вниз от стопорных болтов, что приводит к резкому изменению натяжения троса 8, так как вес груза составляет до 50 % веса лота. Резкое изменение натяжения троса воспринимает индикатор натяжения 10, его механический сигнал поступает на вход блока управления 11, который изменяет фазу в управляющей обмотке реверсивного двигателя 12. Шкив 13 начинает вращаться против часовой стрелки поднимая груз вверх до стопорных болтов 9, а затем и весь лот.

Схема измерения может иметь два режима, которые задаются блоком управления 11.

В соответствии с первым режимом лот поднимается до верхней крайней отметки, которая расположена ниже индикатора 10 натяжения троса, после чего двигатель останавливается. Повторный запуск двигателя может осуществляться вручную или через определенный промежуток времени автоматически таймером, расположенным в блоке управления.

В соответствии со вторым режимом при движении вверх лот поднимается на незначительное расстояние от сыпучего материала (например, 10 см), и затем по команде блока управления начинает опускаться вниз. Данный режим позволяет практически непрерывно следить за изменением уровня материала в объекте. Независимо от режимов работы уровнемера момент ослабления троса, вызванный движением груза 6 вниз внутри корпуса 1 (или в момент изменения направления движения, когда лот начинает подниматься вверх, фиксируется выходным преобразователем 14, сигнал которого воспринимается измерительным прибором 15 со шкалой, проградуированной в единицах измерения уровня.

Предлагаемый лотовый уровнемер имеет следующие преимущества перед существующим:

1. Минимизация габаритов (высота лота на 70 % меньше высоты лота прототипа).

2. Существенно упрощается конструкция лота, особенно с позиций сборки, ревизии, настройки.

3. Уменьшение заглубления пластин в сыпучий материал (на мелкозернистых материалах) так как "при первичном" соприкосновении опорных пластин с сыпучим материалом на поверхность материала действует только вес корпуса, который меньше веса груза.

4. Наблюдается уменьшение отклонения троса от вертикального положения, что объясняется, во-первых, "удерживающей" силой груза, вес кото-

рого соизмерим с весом корпуса, инерцией движения груза в вертикальном направлении, а высота корпуса лота предлагаемого уровнемера меньше высоты корпуса прототипа на 60 – 70 %.

5. Уменьшение общего веса лота и, что позволяет уменьшить мощность используемого реверсивного двигателя, применять приборный, например, двигатель типа РД.

Список литературы: 1. Шкатов Е.Ф. Основы автоматизации технологических процессов химических производств: учебник для техникумов // Е.Ф. Шкатов, В.В. Шувалов. – М.: Химия, 1988. – 304 с. 2. Пат. на корисну модель 49000 Україна, МПК (2009) G01F 23/14. Лотовий рівнемір / Дубовець О.М., Григорова О.М., Алексеева І.В.; заявник та патентоутримувач Українська інженерно-педагогічна академія. – № u200911309; заявл. 06.11.09; опубл. 12.04.10, Бюл. № 7.

Поступила в редколлегию 26.04.12

УДК 666.31

Е.В. КОНДРАЩЕНКО, докт. техн. наук, проф., ХНАГХ, Харьков,
А.А. БАРАНОВА, канд. техн. наук, ст. преподав., ХНАГХ, Харьков,
К.А. БАРАНОВ, ассистент, УИПА, Харьков

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИКАЦИОННОГО СОСТАВА ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО, ПОЛУЧЕННОГО ПО ДВУХСТАДИЙНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

У статті наведено, розроблений авторами оригінальний підхід вивчення розподілення температур у частках гіпсу, одержаного за двохстадійною технологією, з метою обґрунтування максимального виходу α -форми гіпсового в'язучого.

В статье приведен, разработанный авторами оригинальный подход изучения распределения температур в частицах гипса, полученного по двухстадийной технологии, с целью обоснования максимального выхода α -формы гипсового вяжущего.

The article shows, the authors developed an original approach of studying the temperature distribution of the particles in the plaster, resulting in a two-stage technology, in order to support the maximum yield of α -form of gypsum binder

Из всех видов гипсовых вяжущих материалов наибольший интерес вызывает α -форма строительного гипса, так как он при достаточно высокой прочности относится к низкотемпературным и наименее энергозатратным