



Государственный комитет
СССР

по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 920382

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 21.07.80 (21) 2957313/18-25

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.04.82. Бюллетень № 14

Дата опубликования описания 18.04.82

(51) М. Кл.³

G 01 F 1/28

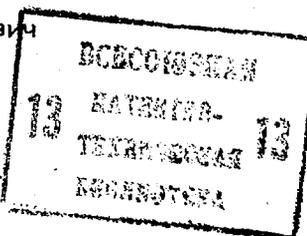
(53) УДК 681.
.121.8(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Е.И. Дмухайло, М.В. Кравцов, И.В. Федюкович
и П.В. Шведовский

(71) Заявитель

Брестский инженерно-строительный институт



(54) РАСХОДОМЕР

Изобретение относится к измерительной технике, а более конкретно к устройствам для измерения расходов и динамических коэффициентов вязкости жидкой и газовой среды, и может быть использовано в различных отраслях промышленности.

Известен расходомер-ротаметр, состоящий из конической прозрачной трубки и поплавка [1].

Недостатками данного расходомера являются необходимость изготовления конических трубок с точным соблюдением угла конусности, выполнения поплавков сложной конфигурации с высокой точностью, а также высокая чувствительность к изменению физических свойств измеряемой среды и связана с этим большая погрешность измерения расходов, так как ротаметры градуируют при определенных условиях.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по технической сущности является расходомер, состоящий из

конической трубки с помещенным внутри нее поплавком в виде шарика, которая может устанавливаться под различными углами наклона в зависимости от величины измеряемого расхода и физических свойств [2].

К недостаткам данного расхода следует отнести сложность конструкции и трудоемкость измерений, связанную с необходимостью изменения угла наклона трубки.

Цель изобретения - упрощение конструкции и упрощение процесса измерений.

Поставленная цель достигается тем, что в расходомере, содержащем трубку с помещенным в нее чувствительным элементом в виде шара, трубка изогнута по дуге циклоиды.

На фиг. 1 изображено описываемое устройство; на фиг. 2 - пример определения угла наклона касательной к дуге циклоиды в точке касания ша-

ра к стенке трубки; на фиг. 3 - сечение А-А на фиг. 1.

Устройство содержит прозрачную цилиндрическую трубу 1, изогнутую по дуге циклоиды, помещенный в нее чувствительный элемент в виде шара 2, направляющую 3 и линейку 4. Трубка 1 заканчивается фланцами 5 с помощью которых она подсоединяется к трубопроводу. Направляющая 3 крепится к входному фланцу, а к нижней образующей свода цилиндрической трубки примыкает узкая стальная лента 6 (фиг. 1).

Цилиндрическая трубка может быть как стеклянной, так и полихлорвиниловой, а в качестве чувствительного элемента может использоваться магнитные стальные шарики.

Устройство работает следующим образом.

В зависимости от величины расхода чувствительный элемент 2 движется вверх по цилиндрической трубке 1 до определенной высоты, обусловленной состоянием равновесия. Определяя эту высоту с помощью мерной линейки 4, скользящей по направляющей 3, по теоретически обоснованным формулам производят расчет значения расхода Q при известном значении вязкости

$$Q = \frac{\frac{2}{3} \alpha d^2 \Delta \rho (D^2 - d^2) \left(1 - \frac{d}{D}\right)^2 \sin d}{10 \mu + 0,374 \sqrt{\alpha d \Delta \rho \sin d} \cdot \left(1 - \frac{d}{D}\right)^2}$$

или вязкости μ при известном значении расхода

$$\mu = \frac{1}{Q} \left[\frac{1}{15} \alpha d^2 \Delta \rho (D^2 - d^2) \left(1 - \frac{d}{D}\right)^2 \sin d \right] \rightarrow -0,0374 d \sqrt{\alpha d \Delta \rho \sin d} \cdot \left(1 - \frac{d}{D}\right)^2$$

где d и D - диаметры шара и трубы;
 $\Delta \rho = \rho_w - \rho$ - разность плотностей шара и движущейся среды;
 ρ_w и ρ - плотность шара и движущейся среды;
 g - ускорение силы тяжести;
 μ - динамический коэффициент вязкости среды;
 d - угол наклона касательной к дуге циклоиды в точке касания шара к стенке трубки.

При определении расхода Q вязкость μ определяется, например, по таблицам с учетом температуры, а при определе-

нии μ , расход Q измеряется, например, объемным способом.

Изогнутость трубки по дуге циклоиды позволяет получить плавное изменение угла наклона с однозначным определением синуса угла через одну линейную координату h , т.е.

$$\sin d = \sqrt{\frac{h}{D}}$$

где D - диаметр производящего круга (величина постоянная для циклоиды);

h - высота положения точки касания шарика к стенке трубки относительно верхней плоскости (фиг. 2).

Малым расходам соответствуют малые значения углов наклона и, соответственно, большие значения h , и наоборот.

С целью расширения диапазона измерения μ и Q движущихся шаров выполнен из магнитного материала, а вдоль нижней образующей трубки 1 проходит узкая стальная лента 6 с тарировочной шкалой. Сила магнитного притяжения обуславливает эффект утяжеления шара 2.

Устройство может быть использовано и в качестве дозаторов движущихся сред.

Технико-экономический эффект изобретения заключается в том, что, за счет выполнения трубки изогнутой по дуге циклоиды с одинаковым по всей длине поперечным сечением данное устройство может работать в качестве вискозиметра, а также в том, что упрощена, по сравнению с известным конструкцией и процесс измерения.

Формула изобретения

Расходомер, содержащий трубку с помещенным в нее чувствительным элементом в виде шара, отличающийся тем, что, с целью упрощения процесса измерений и упрощения конструкции, трубка изогнута по дуге циклоиды.

Источники информации,

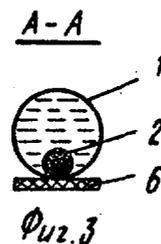
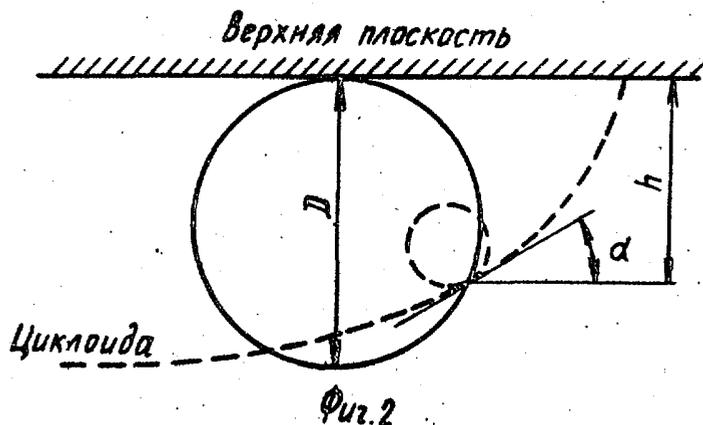
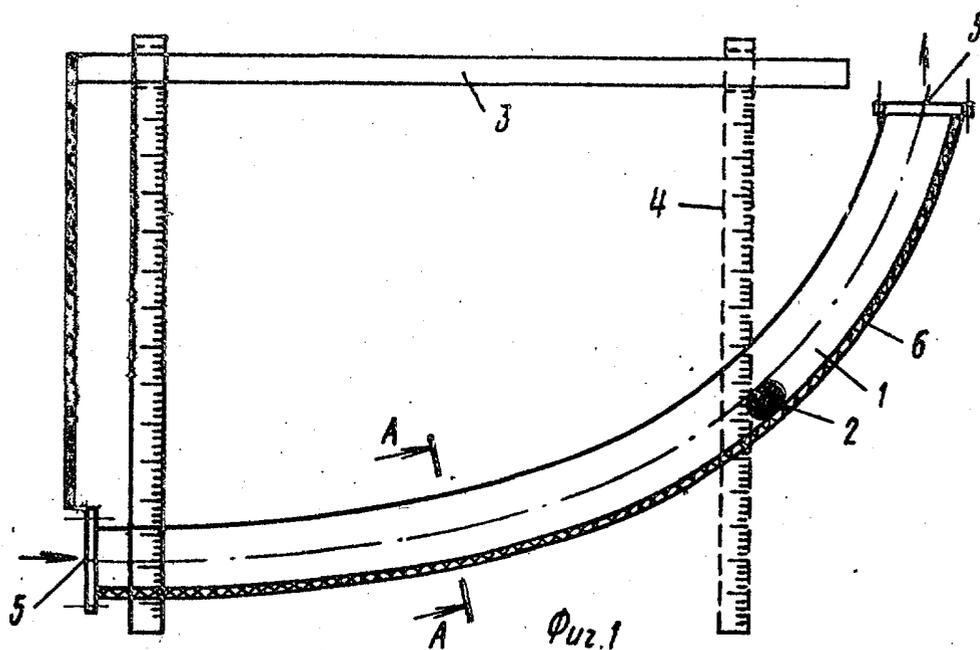
принятые во внимание при экспертизе

1. Каратаев Р.Н., Копырин М.А.

Расходомеры постоянного перепада давления. М., 1980, с. 3-16.

2. Патент США № 1965333,

кл. 73-209, опублик. 1934 (прототип).



Составитель В. Филатова
 Редактор Н. Воловик Техред Ж. Кастелевич Корректор М. Коста
 Заказ 2317/39 Тираж 671 Подписное
 ВНИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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