



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4237504/24-24

(22) 27.04.87

(46) 07.05.89. Бюл. № 17

(71) Киевский политехнический институт им. 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции

(72) В.И. Белов и Г.И. Тимченко

(53) 621-525(088,8)

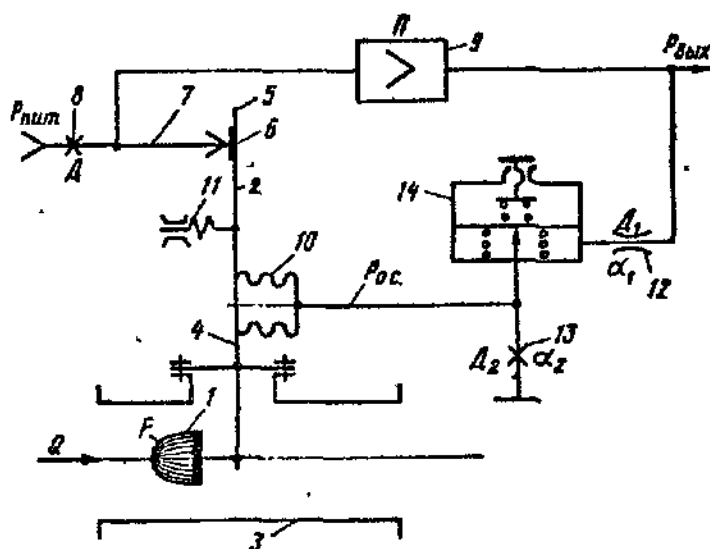
(56) Кремлевский П.П. Расходомеры. - М.-Л.: 1963, с. 622.

Авторское свидетельство СССР  
№ 107464, кл. G 01 P 5/04, 1981.

(54) ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ КОМПЕНСАЦИОННЫЙ  
ДАТЧИК

(57) Изобретение относится к пневматической измерительной технике. Цель изобретения - повышение точности. В устройстве решается задача получения линейного выходного сигнала при пода-

че на его вход сигнала в виде усилий, возникающих на чувствительном элементе, помещенном в поток жидкости, как результат воздействия измеряемого расхода потока на этот чувствительный элемент, и связанных квадратичной зависимостью с измеряемым потоком. Устройство состоит из чувствительного элемента 1, укрепленного на рычаге 2 и расположенного в технологическом патрубке 3, сильфона 10 обратной связи, корректора 11 нуля и сопла 7 заслонки 6. Кроме того, устройство дополнительно содержит квазилинейный 12 и турбулентный 13 дроссели и повторитель 14 со сдвигом. Для усиления выходного сигнала устройства по мощности и передачи его на расстояние устройство имеет усилитель 9 мощности. 1 ил.



РИФ-Л

Изобретение относится к измерительной технике, в которой используются вычислительные процедуры.

Цель изобретения - повышение точности.

На чертеже представлена схема датчика.

Датчик содержит чувствительный элемент 1, укрепленный на выводном рычаге 2 и расположенный в технологическом патрубке 3. Выводной (суммирующий) рычаг 2 позволяет вывести усилие из измеряемого потока и одним плечом 4 скреплен с элементом 1, а другим плечом 5 - с заслонкой 6 сопла 7, подключенного через дроссель 8 к каналу питания  $P_{пит}$ , а через усилитель 9 - к выходному каналу  $P_{вых}$ . На рычаге установлен сильфон 10 обратной связи и корректор 11 нуля. Устройство содержит также квазилинейный дроссель 12, турбулентный дроссель 13 и одномембранный повторитель 14 со сдвигом, рычаг 2 с заслонкой 6, корректором 11, сильфоном 10 и соплом 7 образуют измеритель.

Датчик работает следующим образом.

При увеличении, например, скорости измеряемого потока в технологическом патрубке (увеличение расхода) увеличивается усилие  $F$  на чувствительном элементе 1 устройства, что приводит к перемещению рычага 2, на котором расположены чувствительный элемент 1, заслонка 6 сопла 7, сильфон 10 обратной связи и корректор 11 нуля. Перемещение рычага 2 приводит к уменьшению междроссельного зазора сопло - заслонка и увеличению давления в междроссельной камере, при этом увеличивается и выходной сигнал  $P_{вых}$ , который через квазилинейный дроссель 12 соединяется с проточной камерой повторителя 14. Давление из этой же камеры через турбулентный дроссель 13 соединяется с атмосферой и сильфоном обратной связи, обеспечивая линейность выходного сигнала от изменения  $F$  на входе устройства.

Докажем линейную зависимость выходного сигнала от расхода потока аналитически. Из условия равновесия (баланса сил) имеем

$$P_{ос} = K \cdot F, \quad (1)$$

где  $F$  - усилие от воздействия гидродинамического напора на рычаге;

$K$  - коэффициент усиления, зависящий от соотношения плеч рычага;

$P_{ос}$  - величина давления в сильфоне обратной связи.

Из условия сплошности (неразрывности) потока имеем

$$\alpha_2 (P_{вых} + 0,2) = \alpha_1 \sqrt{P_{ос}}, \quad (2)$$

где  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  - проводимости соответственно квазилинейного и турбулентного дросселей.

Определяем из зависимостей (2) величину выходного сигнала  $P_{вых}$

$$P_{вых} = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} \sqrt{P_{ос} + 0,2}. \quad (3)$$

Подставим в уравнение (3) величину  $P_{ос}$  из уравнения (1)

$$P_{вых} = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} \sqrt{K \cdot F + 0,2}, \quad (4)$$

где  $\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = K_1$  - коэффициент усиления устройства, зависящий от соотношения проводимости дросселей 13 и 12.

Поэтому выражение (4) можно записать

$$P_{вых} = K_1 \sqrt{K \cdot F + 0,2}.$$

Зависимость усилий  $F$  от расхода  $Q$  как правило нелинейная, поэтому, подставив вместо  $F$  величину расхода в квадрате (зависимость эта квадратичная), получаем линейную зависимость выходного сигнала устройства от расхода потока

$$P_{вых} = K \cdot Q + 0,2.$$

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Пневматический компенсационный датчик, содержащий чувствительный элемент, расположенный в технологическом патрубке, и измеритель, состоящий из выводного рычага, одно плечо которого связано с чувствительным элементом, а на другом плече расположена заслонка сопла, подключенного через дроссель к каналу питания и через усилитель - к выходному каналу, а также из корректора нуля и сильфона обратной связи, скрепленных с другим плечом рычага, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, в нем установлен квазилинейный дроссель, одномембранный повторитель со сдвигом и турбулентный дроссель, причем выходной канал через квазили-

нейный дроссель подключен к прогоч-  
ной камере одномембранного повторите-  
ля со сдвигом, сопло которого через

турбулентным дроссель сообщено с ат-  
мосферой и непосредственно с сиффо-  
ном обратной связи.

Составитель О. Гудкова

Редактор И. Шулла Техред Л. Сердюкова

Корректор М. Самборская

Заказ 2365/49

Тираж 669

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раульская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

