

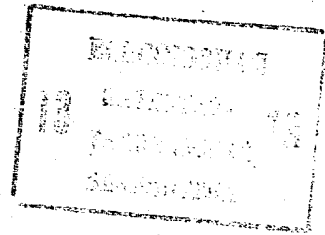


СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1029082 A

3(5) G 01 P 5/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (61) 618680
- (21) 3339383/18-10
- (22) 09.09.81
- (46) 15.07.83. Бюл. № 26
- (72) М.М. Мордасов и А.В. Трофимов
- (53) 532.574(088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР № 618680, кл. G 01 P 5/00, 1977.

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ И ОБЪЕМА ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ ГАЗОВ по авт. св. № 618680, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности определения параметров газовыделения при различных температурах газа в источнике и в измерительной камере, преобразователь давления и триггер устройства выполнены в виде пятимембранного элемента сравнения, к отрицательной камере которого подключен задатчик давления, а устройство снабжено двумя измерителями температуры с пневмовыходами, тремя пятимембранными элементами сравнения, двумя дополнительными задатчиками давления, двумя постоянными дросселями и двумя дроссельными сумматорами, причем первый и второй измерители температуры размещены с возможностью теплового контакта соответственно с измерительной камерой и источником газа, а выход первого измерителя температуры соединен с положительной камерой первого элемента сравнения, выход второго измерителя температуры соединен с отрицательной камерой первого элемента сравнения, выход первого дополнительного задатчика давления

соединен с второй положительной камерой первого элемента сравнения и положительной камерой второго элемента сравнения, выход первого элемента сравнения соединен со своей второй отрицательной камерой и отрицательной камерой второго элемента сравнения, сопла крайних камер которого, соединенные с атмосферой, через соответствующие постоянные дроссели подключены к сумматорам, междроссельная камера, образованная первым дросселем и соплом в верхней камере второго элемента сравнения соединена через первый дроссельный сумматор с второй положительной камерой второго элемента сравнения, с отрицательной камерой третьего элемента сравнения и с положительной камерой элемента сравнения преобразователя давления и триггера, междроссельная камера, образованная вторым постоянным дросселем и соплом в нижней камере второго элемента сравнения, соединена через второй дроссельный сумматор с второй отрицательной камерой второго элемента сравнения, с положительной камерой третьего элемента сравнения и с отрицательной камерой элемента сравнения преобразователя давления и триггера, вторые входы дроссельных сумматоров соединены с атмосферой, второй дополнительный задатчик давления соединен с второй положительной камерой третьего элемента сравнения, выход которого соединен с второй отрицательной камерой этого элемента и со сборником.

(19) SU (11) 1029082 A

Изобретение относится к приборостроению и может быть использовано для исследования процессов газовой выделений в лабораторных и производственных условиях.

Известно устройство для определения скорости и объема выделяющихся газов, содержащее измерительную камеру, измерительный преобразователь, выполненный в виде золотникового элемента с исполнительным механизмом, преобразователь давления, триггер с отдельными входами, частотомер, счетчик импульсов и сборник, причем к выходу золотникового элемента подключены измерительная камера и через преобразователь давления - триггер, выход которого соединен с входами частотомера, счетчика импульсов и исполнительного механизма. К одному входу золотникового механизма подключен сборник, а к другому - источник газа [1].

Недостаток известного устройства - погрешность, возникающая из-за разности температур газа в источнике и в измерительной камере.

Цель изобретения - повышение точности определения параметров газовой выделения при различных температурах газа в источнике и в измерительной камере.

Для достижения поставленной цели преобразователь давления и триггер устройства выполнены в виде пятимембранного элемента сравнения, к отрицательной камере которого подключен датчик давления, а устройство снабжено двумя измерителями температуры с пневмовыходами, тремя пятимембранными элементами сравнения, двумя дополнительными датчиками давления, двумя постоянными дросселями и двумя дроссельными сумматорами, причем первый и второй измерители температуры размещены с возможностью теплового контакта соответственно с измерительной камерой и источником газа, а выход первого измерителя температуры соединен с положительной камерой первого элемента сравнения, выход второго измерителя температуры соединен с отрицательной камерой первого элемента сравнения, выход первого дополнительного датчика давления соединен с второй положительной камерой первого элемента сравнения и положительной камерой второго элемента сравнения, выход первого элемента сравнения соединен со своей второй отрицательной камерой и отрицательной камерой второго элемента сравнения, сопла крайних камер которого, соединенные с атмосферой, через соответствующие постоянные дроссели подключены к сумматорам, междроссельная камера, образованная первым

дросселем и соплом в верхней камере второго элемента сравнения, соединена через первый дроссельный сумматор с второй положительной камерой второго элемента сравнения, с отрицательной камерой третьего элемента сравнения и с положительной камерой элемента сравнения преобразователя давления и триггера, междроссельная камера, образованная вторым постоянным дросселем и соплом в нижней камере второго элемента сравнения, соединена через второй дроссельный сумматор с второй отрицательной камерой второго элемента сравнения, с положительной камерой третьего элемента сравнения и с отрицательной камерой элемента сравнения преобразователя давления и триггера, вторые входы дроссельных сумматоров соединены с атмосферой, второй дополнительный датчик давления соединен с второй положительной камерой третьего элемента сравнения, выход которого соединен с второй отрицательной камерой этого элемента и со сборником.

На чертеже приведена принципиальная схема предлагаемого устройства, общий вид.

Устройство для определения скорости и объема выделяющихся газов включает канал 1 золотникового элемента 2, к каналу 3 которого подключена измерительная камера 4 и преобразователь давления 5. Сборник 6 подключен к одному из входов золотникового элемента 2. Выход преобразователя давления 5 соединен с входами частотомера 7, счетчик импульсов 8 и исполнительного механизма 9, который механически связан с золотником 10. Канал 11 элемента 2 соединен со сборником 6, а канал 12 золотника 10 связывает между собой каналы 1 и 3.

Преобразователь давления 5 выполнен в виде пятимембранного элемента сравнения 13, соединенного с датчиком давления 14.

Устройство дополнительно содержит три пятимембранных элемента сравнения 15, 16 и 17, два измерителя температуры с пневмовыходами 18 и 19, два датчика 20 и 21, два постоянных дросселя 22 и 23 и два дроссельных сумматора 24 и 25.

Дроссельный сумматор 24 (25) состоит из постоянного 26 (27) и переменного 28 (29) дросселей.

Устройство работает следующим образом.

При отсутствии газовой выделений золотник 10 занимает положение, при котором канал 1 через канал 12 соединен с каналом 3. В измерительной камере 4 давление отсутствует. Сигнал нулевого уровня на выходе преоб-

разователя давления 5 воздействует на исполнительный механизм 9, удерживающий золотник 10 в положении, при котором соединяются каналы 1 и

Газы от источника 30 (зоны реакции) поступают через канал 1 в камеру 4, вызывая в ней рост давления. Как только давление в камере 4 достигнет некоторого максимального значения, определяемого настройкой преобразователя давления 5, на его выходе появится "1". Этот сигнал поступает на вход исполнительного механизма 9, который перемещает золотник 10, соединяя канал 11 с каналом 3. Происходит разгрузка камеры 4 в сборник 6.

После того как в камере 4 давление достигнет минимального значения, срабатывает преобразователь 5 и исполнительный механизм перемещает золотник 10, соединяя канал 1 с каналом 3. Вновь начинается заполнение газа камеры 4.

Скорость газовыделений  $W$  определяют по частоте  $\omega$  переключения преобразователя 5, которая измеряется частотомером 7

$$W = \frac{(P_c^+ - P_e^+) V}{RT} \omega,$$

где  $P_c^+$ ,  $P_e^+$  - номинальные значения срабатывания преобразователя 5 и давления в сборнике 6 соответственно;

$V$  - объем измерительной камеры 4;

$R$  - универсальная газовая постоянная;

$T$  - абсолютная температура газа.

Информация об измеряемых параметрах на выходе устройства представлена в виде последовательности прямоугольных импульсов, частота которых пропорциональна скорости газовыделений, а количество импульсов  $N$  - количеству выделяющихся газов

$$\theta = \frac{(P_c^+ - P_e^+) V}{RT} N,$$

При неравенстве температур газа в источнике 30 и в камере 4 возникает погрешность измерения  $Q_n W$ .

Пример. Температура ( $T_n$ ) газа в источнике 30 выше, чем темпера-

тура ( $T_k$ ) газа в измерительной камере 4. Отбираем от источника заданное количество газа  $Q_0$  с температурой  $T_n$ . Это количество газа создает в измерительной камере 4 давление  $P_c^+$ , но газ охлаждается до температуры  $T_k$  и давление его уменьшается. В камеру 4 поступает срабатывает преобразователь 5 еще некоторое количество газа  $\Delta\theta$ , необходимое для увеличения давления в камере 4 до давления  $P_c^+$ . Показания счетчика импульсов 8 по этой причине занижаются на величину  $\Delta\theta N$ , где

$$\Delta\theta = \theta_0 \left| \frac{T_n - T_k}{T_k} \right|$$

Для компенсации этой ошибки необходимо изменить давление  $P_c^+$  и  $P_e^+$  на величину  $\Delta P$

$$\Delta P = \frac{\theta_0 R}{V} |T_n - T_k|,$$

так, чтобы разность  $P_c^+ - P_e^+$  оставалась постоянной.

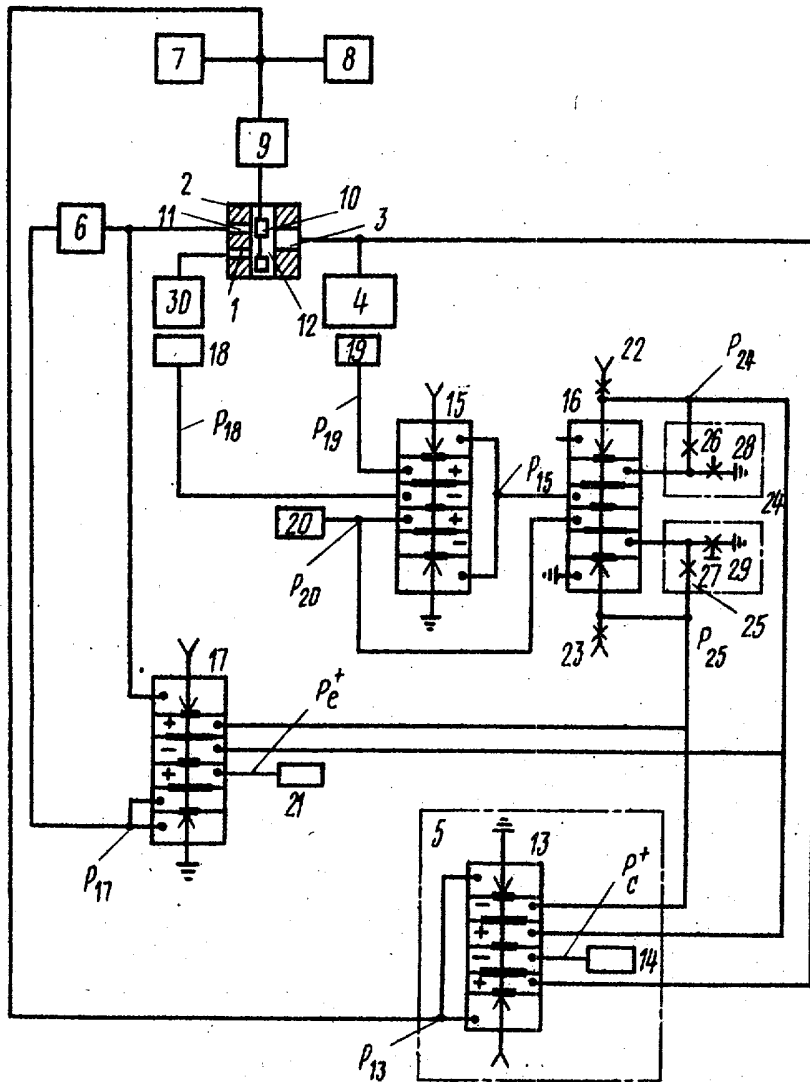
Элементы 13-29 вводят поправку  $\Delta P$  в результат измерения. Давления  $P_{14}$  и  $P_{21}$  на выходе датчиков 14 и 21 выбираются равными следующим величинам:

$$P_{14} = P_c^+; P_{21} = P_e^+,$$

где  $P_c^+$  и  $P_e^+$  - номинальные значения давления срабатывания преобразователя 5 и давления в сборнике 6 соответственно.

При температуре  $T_n$  большей, чем температура  $T_k$ , срабатывание элемента 13 происходит при давлении  $P_c^+ + \Delta P$ , а опустошение камеры 4 происходит в сборнике 6 с давлением  $P_e^+ + \Delta P$ . Вследствие этого в камере 4 накапливается заданная порция газа  $\theta$  и она сбрасывается в сборник 6. Поэтому не возникает погрешность в определении  $\theta$  и  $W$  при неравенстве температур  $T_k$  и  $T_n$ .

Таким образом повышается точность определения параметров газовыделения в широком температурном диапазоне, отпадает необходимость в системе термостатирования для исследования параметров газовыделения химических или физических процессов, протекающих при температурах, отличных от температуры измерительной схемы устройства.



Редактор С. Лисина      Составитель Е. Сыс      Техред О. Неце      Корректор Ю. Макаренко

Заказ 4968/42      Тираж 873      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