



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 757952

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 31.10.78 (21) 2686713/18-26

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет 24.06.77

Опубликовано 23.08.80. Бюллетень № 31

Дата опубликования описания 25.08.80

(51) М. Кл.³

G 01 N 25/36

(53) УДК 543.27-
-52(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А. А. Кравченко, А. А. Дашковский, И. В. Флейшман,
В. И. Гордин, В. Ф. Примиский, В. А. Ибаьес-Фернандес
и Нгуенг Ба Шау

(71) Заявитель

Всесоюзный научно-исследовательский институт
аналитического приборостроения

(54) АВТОМАТИЧЕСКАЯ ГАЗОАНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

1

Изобретение относится к автоматическому регулированию коэффициентов передач измерительных каналов аналитических комплексов, предназначенных для газового анализа, и может применяться в черной и цветной металлургии, а также в других отраслях народного хозяйства.

Известна газоаналитическая система, содержащая n измерительных каналов, по числу анализируемых газовых компонентов. Измерительный канал содержит газоанализатор, реагирующий только на "свой" газ, и последовательно с ним соединенное устройство обработки информации и регистрирующий прибор. Все измерительные каналы имеют общий пробоотборник и блок газовой очистки [1].

Наиболее близкой по технической сущности к изобретению является газоаналитическая система, содержащая пробоотборник, соединенный с блоком газовой очистки, вход которого через электромагнитные вентили, соединенные с блоком управления, связан с поверочными бал-

2

лонами, газоанализаторы, входы которых соединены с блоками газовой очистки, а выходы подключены к первым входам первых сумматоров, соответственно в каждом измерительном канале, регистрирующие приборы, подключенные к выходу первых сумматоров, выход каждого первого сумматора подключен к вторым входам первых сумматоров других измерительных каналов, а один из которых входов первых сумматоров соединен со своим выходом через первый блок коррекции в каждом измерительном канале [2].

Недостатком известной системы является низкая точность результатов измерений, обусловленная нестабильностью коэффициентов передач газоанализаторов вследствие их неселективности и подверженности влиянию факторов внешней среды.

Цель изобретения - повышение качества регулирования коэффициентов передач измерительных каналов за счет высоко-точной корректировки результатов измерений.

Указанная цель достигается тем, что в каждый измерительный канал введен второй блок коррекции, вход которого подключен к выходу первого сумматора, второй сумматор, один из входов которого соединен с выходом второго блока коррекции, а остальные входы соединены с выходами первых сумматоров других измерительных каналов, блок умножения, первый вход которого подключен к выходу первого сумматора, второй вход подключен к выходу второго сумматора, а выход соединен с третьим входом первого сумматора.

На чертеже представлена блок-схема автоматической газоаналитической системы.

Автоматическая газоаналитическая система состоит из пробоотборника 1, блока 2 газовой очистки, газоанализатора 3 (соответственно по количеству измерительных каналов), первых сумматоров 4, регистрирующих приборов 5, поверочных баллонов 6, блока 7 управления, электромагнитных вентилях 8, первых блоков 9 коррекции, вторых блоков 10 коррекции, вторых сумматоров 11 и блоков 12 умножения.

Система работает следующим образом.

Анализируемая газовая смесь забирается пробоотборником 1 и через блок 2 газовой очистки поступает на входы газоанализаторов 3, каждый из которых настроен на измерение "своего" компонента газовой смеси. Если концентрация компонента газа в смеси X_1 , то на выходе газоанализатора 3 в общем случае получаем электрический сигнал $Y_1 = K_1 X_1 + a$, где K_1 - коэффициент передачи газоанализатора 3; a - величина постоянной составляющей. Полученный сигнал Y_1 поступает на первый вход первого сумматора 4, на выходе которого возникает сигнал $Y_2 = Y_1 \cdot K_2 = K_1 \cdot K_2 \cdot X_1 + K_2 \cdot a$, где K_2 - коэффициент передачи первого сумматора 4. Сигнал Y_2 является выходным сигналом, который и фиксируется регистрирующим прибором 5.

У газоанализаторов наблюдается дрейф нуля, т.е. сигнал имеет вид

$$Y_2' = Y_1' \cdot K_2 = [K_1 \cdot X_1 + (a \pm b)] \cdot K_2 = K_1 \cdot K_2 \cdot X_1 + K_2 \cdot (a \pm b),$$

где b - дрейф нуля. При $X=0$ имеет место ошибка в показании регистрирующего прибора 5, равная $\pm K_2 b$. С целью корректировки нуля шкалы газоанализатора 3 прекращается подача анализируе-

мой газовой смеси через пробоотборник 1 и периодически от поверочных баллонов 6 с помощью блока 7 управления, открывающего электромагнитные вентили 8, стоящие на выходе поверочных баллонов 6, газоанализаторы 3 продуваются чистым газом, на измерение которого не настроен ни один из газоанализаторов 3. Для всех газоанализаторов 3 $X_1 = 0$.

При этом на выходе первого сумматора 4 будет сигнал $Y_2' = K_2 \cdot (a \pm b)$. Выходной сигнал $Y_2' = K_2 \cdot (a \pm b)$ поступает на вход первого блока 9 коррекции, в котором сравнивается с заранее установленным напряжением, соответствующим концентрации $X_1 = 0$.

В соответствии с результатом сравнения первый блок 9 коррекции начинает корректировать сигнал $Y_2' = K_1 \cdot K_2 \cdot X_1 + K_2 \cdot a \pm K_2 \cdot b$, т.е. либо добавляет, либо вычитает какое-то значение поправки в первом сумматоре 4 с целью подавления величины $\pm K_2 \cdot b$, являющейся дрейфом нуля газоанализаторов 3. Влияние неинформативных компонентов газовой смеси, вызывающих смещение нуля каждого газоанализатора 3, учитывается взаимной связью выходов первых сумматоров 4 каждого измерительного канала со вторыми входами первых сумматоров других измерительных каналов.

Корректировка от мультипликативной погрешности (в том числе вызванной неинформативными параметрами), в результате влияния которых изменяется коэффициент передачи газоанализаторов 3, т.е. на выходе первого сумматора 4 вместо сигнала Y_2 , имеем $Y_2'' = K_1' \cdot K_2 \cdot X_1 + K_2 \cdot a$, где K_1' - изменившееся значение коэффициента передачи газоанализатора 3.

Блок 7 управления подключает такой баллон 6 с поверочной смесью, который имеет концентрацию X_1 , соответствующую концу шкалы газоанализатора 3, при этом сигнал $Y_2'' = K_1' \cdot K_2 \cdot X_1 + K_2 \cdot a$ с выхода первого сумматора 4 поступает на первый вход блока 12 умножения и на вход второго блока 10 коррекции. При этом оказывается, что значение Y_2'' не равно значению напряжения "вставки" второго блока 10 коррекции, установленного заранее и соответствующего концентрации X_1 .

В связи с этим неравенством второй блок 10 коррекции вырабатывает управляющий (корректирующий) сигнал C . Этот сигнал C со второго блока 10 концентрации поступает на второй сумма-

тор 11 и далее с него на второй блок 12 умножения. В блоке 12 умножения происходит операция $Z = Y_2'' \cdot X C = (K_1' K_2 X_1 + K_2 \alpha) C$. Затем сигнал Z поступает на третий вход первого сумматора 4, где происходит операция

$$\begin{aligned} Y_2'' \pm Z &= K_1' K_2 X_1 + K_2 \alpha \pm (K_1'' K_2 X_1 + K_2 \alpha) \cdot C = \\ &= Y_2'' (1 \pm C). \end{aligned}$$

Таким образом происходит коррекция сигнала Y_2'' до тех пор, пока он не примет значение Y_2 , соответствующее концентрации искомой величины X_1 с требуемой точностью измерений.

Влияние неинформативных параметров учитывается взаимной связью выходов первых сумматоров 4, в каждом измерительном канале с одним из вторых входов каждого второго сумматора 11 в других измерительных каналах. т.е влияние каждого неинформативного параметра корректируется в соответствующем измерительном канале сигналами с выходов (с первых сумматоров 4) других измерительных каналов. Поэтому с помощью периодически проводимых операций калибровки газоаналитической системы поверочными газовыми смесями с концентрациями, соответствующими началу и концу шкалы, и сравнением результатов калибровки с заранее установленными значениями соответствующих сигналов в первом и втором блоках коррекции устраняется дрейф нуля (аддитивная погрешность), изменения коэффициента передачи измерительных каналов, в результате чего повышается точность измерений.

Заявляемая система позволяет достичь погрешности измерений 0,5-0,6% в то время как зарубежные образцы имеют суммарную погрешность порядка 2-4%. Ожидаемый технико-экономический эффект от внедрения составляет свыше 600 тыс. руб/год.

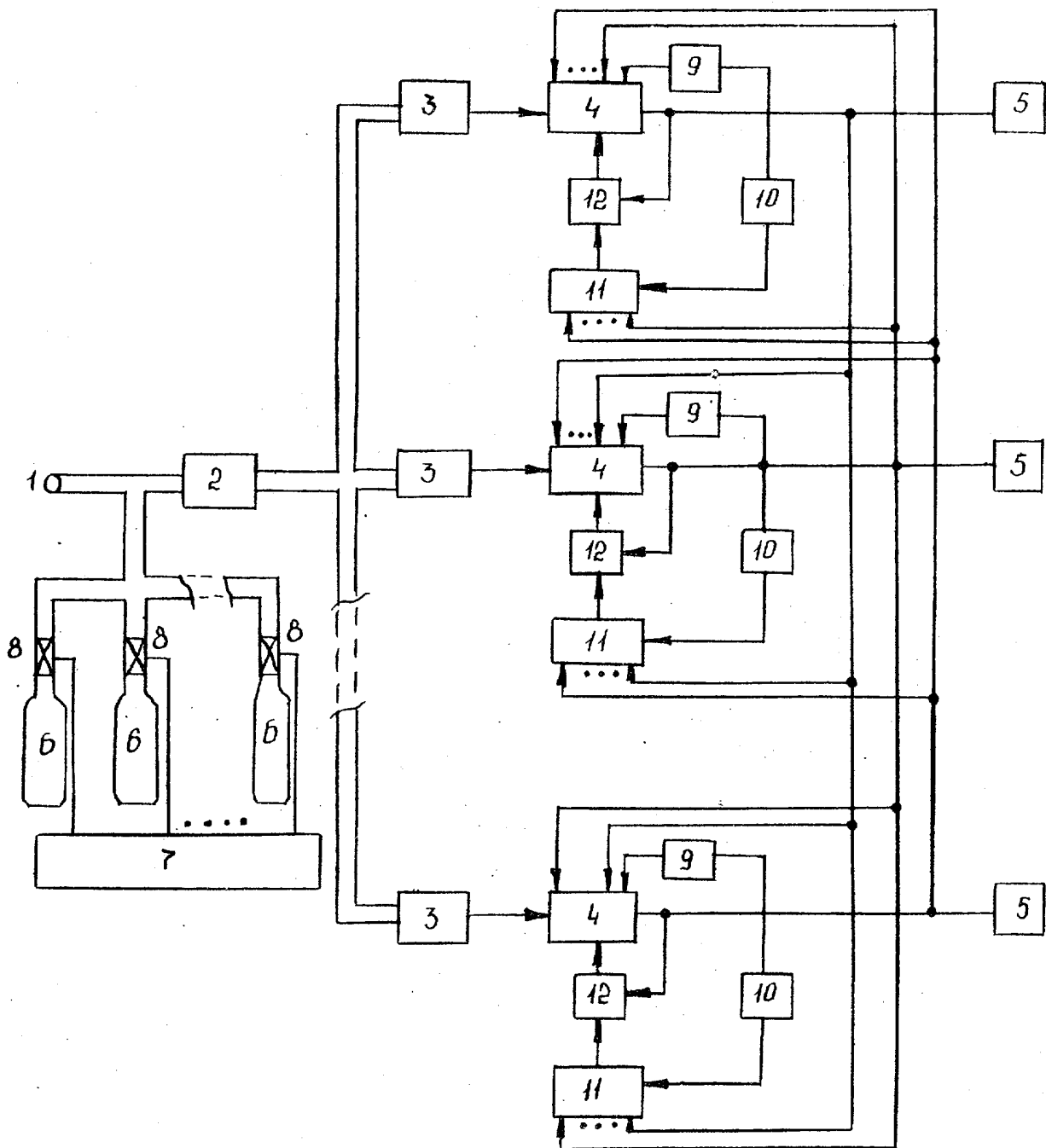
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Автоматическая газоаналитическая система, содержащая пробоотборник, соединенный с блоком газовой очистки, вход которого через электромагнитные вентили, соединенные с блоком управления, связан с поверочными баллонами, газоанализаторы, входы которых соединены с блоком газовой очистки, а выходы подключены к первым входам первых сумматоров, соответственно в каждом измерительном канале, регистрирующие приборы, подключенные к выходу первых сумматоров, выход каждого первого сумматора подключен к вторым входам первых сумматоров других измерительных каналов, а один из вторых входов первых сумматоров соединен со своим выходом через первый блок коррекции в каждом измерительном канале, отличающаяся тем, что, с целью повышения качества регулирования коэффициентов передач измерительных каналов за счет высокоточной коррекции результатов измерений, в каждый измерительный канал введен второй блок коррекции, вход которого подключен к выходу первого сумматора, второй сумматор, один из входов которого соединен с выходом второго блока коррекции, а остальные входы соединены с выходами первых сумматоров других измерительных каналов, блок умножения, первый вход которого подключен к выходу второго сумматора, а выход соединен с третьим входом первого сумматора.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
1. Патент Франции № 20153111, кл. G 05 D 27/00, 1970.

2. Газоаналитическая система фирмы "Хартман и Браун", ФРГ, доклад инженера Г. Ваймана на выставке "Автоматизация-69" (прототип).



Составитель Н. Романникова

Редактор А. Мотыль Техред А. Ач

Корректор М. Пожо

Заказ 5751/13

Тираж 1019

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., п. 4/5

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