



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1710500 A1**

(51) **С 01 В 3/22, G 05 D 27/00**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4817783/26

(22) 12.03.90

(46) 07.02.92. Бюл. № 5

(71) Черкасское производственное объединение "Азот"

(72) А.В.Федоров, Г.А.Огаджанов, М.И.Корчака, Б.С.Райков, В.В.Андреанов, Ю.В.Пискун и А.И.Ярошевич

(53) 66.012-52 (088.8)

(56) Атрошенко В.И. и др. Технология связанного азота Харьков: Изд-во Харьковского государственного университета, 1962, с.322.

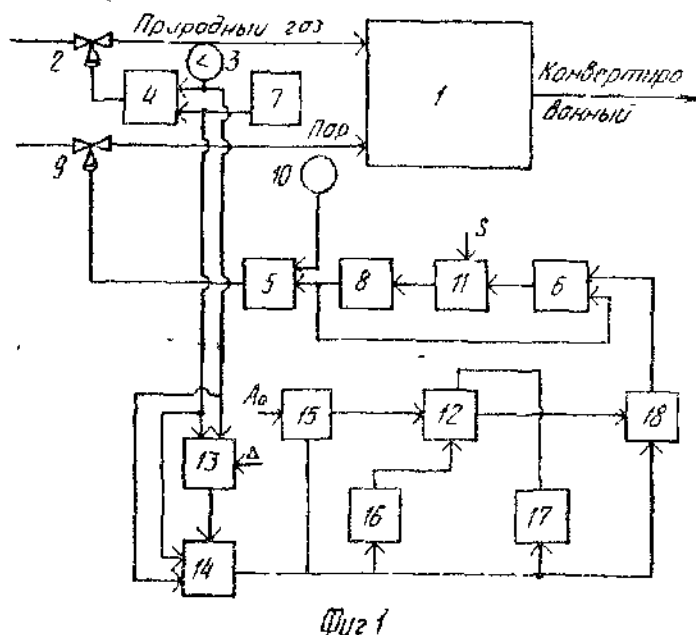
Авторское свидетельство СССР

№ 1110750, кл. С 01 С 1/04,

G 05 D 27/00, 1984.

(54) СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ КОНВЕРСИИ ПРИРОДНОГО ГАЗА

(57) Изобретение касается управления химическими процессами и может быть использовано при управлении производством аммиака. Целью изобретения является увеличение производительности процесса и экономии затрат на единицу готовой продукции за счет повышения качества регулирования аварийных режимов. Система управления содержит измеритель 3 расхода природного газа, первый регулятор 4, вентиль 2 подачи газа, измеритель 10 расхода пара, второй регулятор 5, вентиль 9 подачи пара, два задатчика 7 и 8, третий регулятор 6, два ограничителя 11 и 12, блок 13 сравнения, переключатель 14, четыре функциональных блока 15-17, 1 з п. ф-лы, 2 ил



(51) **SU** (11) **1710500 A1**

Изобретение относится к области управления химическими процессами и может быть использовано в промышленности по производству минеральных удобрений и в химической промышленности в производстве аммиака

Известна система управления процессом конверсии природного газа в производстве аммиака содержащая измеритель расхода природного газа в конвертор метана, вентиль подачи природного газа и регулятор расхода природного газа, регулирующий блок соотношения расхода пара и газа, вентиль и измеритель расхода пара. К недостаткам системы относятся высокая колебательность расхода пара и отсутствие требуемой корректировки соотношения между паром и газом, что увеличивает затраты на производство целевого продукта, а в ряде случаев приводит к возникновению аварийных режимов

Наиболее близкой к предлагаемой выбрана система управления процессом получения конвертированного газа содержащая измеритель расхода природного газа, подключенный ко входу первого регулятора, выход которого связан с вентилем подачи газа, измеритель расхода пара, подключенный ко входу второго регулятора выход которого связан с вентилем подачи пара. К недостаткам системы относятся высокая колебательность расхода пара вследствие значительной колебательности расхода газа и помех, наложенных на эту величину, отсутствие контроля соотношения пар-газ по ограничениям, невозможность оперативной и безопасной коррекции величины соотношения пар-газ.

Цель изобретения - увеличение производительности процесса и экономия затрат на единицу готовой продукции за счет повышения качества регулирования и предупреждения аварийных режимов

Поставленная цель достигается тем, что система содержащая измеритель расхода природного газа, подключенный к первому входу первого регулятора, выход которого связан с вентилем подачи газа, измеритель расхода пара, подключенный к первому входу второго регулятора выход которого связан с вентилем подачи пара, дополнительно содержит два задатчика, третий регулятор два ограничителя, блок сравнения переключатель, четыре функциональных блока. При этом выход первого задатчика параллельно подключен ко вторым входам первого регулятора, блока сравнения и переключателя, измеритель расхода природного газа дополнительно подключен к первым входам блока сравнения и переключателя,

выход блока сравнения подключен к третьему входу переключателя, выход которого параллельно подключен ко входам первого, второго, третьего функциональных блоков и второму входу четвертого функционального блока, выходы второго и третьего функциональных блоков подключены к первому и второму входам второго ограничителя выход первого функционального блока подключен к третьему входу второго ограничителя, выход которого подключен к первому входу четвертого функционального блока, выход которого соединен с первым входом третьего регулятора, выход второго задатчика параллельно подключен ко вторым входам второго регулятора и третьего регулятора, выход которого через первый ограничитель связан со входом второго задатчика

Система отличается тем, что второй задатчик содержит третий ограничитель и блок задания, при этом выход первого ограничителя соединен со входом третьего ограничителя, выход которого подключен к входу блока задания, выход которого параллельно соединен со вторыми входами второго и третьего регуляторов

На (фиг. 1) приведена функциональная схема предлагаемой системы на фиг. 2 - второй задатчик

Система управления режимом технологического объекта (конвертор 1 метана) содержит вентиль 2, измеритель 3 расхода природного газа, первый, второй и третий регуляторы 4-6, первый 7 и второй 8 задатчики, вентиль 9 и измеритель 10 расхода пара, первый 11 и второй 12 ограничители, блок 13 сравнения, переключатель 14, первый 15 второй 16, третий 17 и четвертый 18 функциональные блоки

Вентиль 2 предназначен для изменения расхода природного газа. Измеритель 3 для определения величины расхода  $G$  природного газа. Первый регулятор 4 служит для поддержания заданного расхода природного газа и имеет ПИ структуру. Второй регулятор 5 предназначен для поддержания задаваемого расхода пара и имеет ПИ структуру, третий регулятор 6 - для формирования и поддержания величины задания по расходу пара хранящегося в задатчике 8

Первый задатчик 7 используется для хранения величины ЗГ задания по расходу природного газа второй задатчик 8 - для хранения величины задания ЗГ\* по расходу пара, вентиль 9 - для изменения расхода пара а измеритель 10 для определения величины расхода пара. Первый ограничитель 11 предназначен для ограничения скорости  $U_p$  изменения задания по расходу

пара по величине  $S$ . Если  $|U_p| > S$ , то принимается  $U_p = S \cdot \text{sign}(U_p)$ .

Второй ограничитель 12 служит для ограничения величины  $A$  соотношения между подачей пара и газа по максимальному  $W_a$  и минимальному  $N_a$  значениям.

Блок сравнения 13 предназначен для определения отличия между величинами  $3\Gamma$  и  $\Gamma$  с точностью до константы  $\Delta$ . Если  $(3\Gamma - \Gamma) > \Delta$  то выдается позиционный сигнал  $P$ .

Переключатель 14 используется для выдачи одного из двух сигналов поступающих на его первый и второй входы в зависимости от наличия сигнала  $P$ , поступающего на его третий вход. При наличии  $P$  выходной сигнал переключателя 14 равен величине  $\Gamma$  при отсутствии — величине  $3\Gamma$ .

Первый функциональный блок 15 служит для определения соотношения  $A$  между подачей пара и газа в зависимости от входного сигнала  $\Gamma^*$  равного  $3\Gamma$  или  $\Gamma$ , например

$$A = A_0 + A_1(\Gamma^*)^i$$

где  $A_0$  и  $A_1$  — коэффициенты.

Второй функциональный блок 16 предназначен для формирования максимального значения  $W_a$  по соотношению  $A$ , например

$$W_a = A_{01} + A_{11}(\Gamma^*)^i$$

Третий функциональный блок 17 используется для формирования минимального значения  $N_a$  по соотношению  $A$ , например

$$N_a = A_{02} + A_{12}(\Gamma^*)^i$$

Четвертый функциональный блок 18 предназначен для определения величины требуемого задания  $3\Gamma$  по расходу пара в зависимости от величины  $\Gamma^*$  и  $\Phi$ , например  $3\Gamma = A \cdot \Gamma^*$ .

Система работает следующим образом.

При помощи измерителя 3 определяется величина расхода газа, которая подается на первые входы первого регулятора 4, блока сравнения 13 и переключателя 14. С выхода задатчика 7 величина задания  $3\Gamma$  по расходу газа подается на вторые входы регулятора 4 блока сравнения 13 и переключателя 14. При помощи регулятора 4 и вентиля 2 поддерживается расход газа равный заданию  $3\Gamma$ .

При помощи блока сравнения 13 и переключателя 14 формируется величина  $\Gamma^*$ , которая подается на входы функциональных блоков 15–18, функциональный блок

формирует соотношение  $A$ , а функциональные блоки 16 и 17 формируют значения  $W_a$  и  $N_a$ .

С помощью второго ограничителя 12 величина  $A$  ограничивается по величинам  $W_a$  и  $N_a$ , поступающим на первый и второй входы ограничителя 12 с выходов функциональных блоков 16 и 17. Функциональный блок 18 определяет требуемое задание  $3\Gamma$  по расходу пара, которое подается на первый вход регулятора 6, регулятор 6 корректирует задание  $3\Gamma^*$  по расходу пара в зависимости от действительного значения  $3\Gamma^*$  и требуемого  $3\Gamma$ , а ограничитель 11 — скорость изменения задания  $3\Gamma^*$ . Скорректированное  $3\Gamma^*$  вводится в задатчик 8, с выхода которого  $3\Gamma^*$  подается на вторые входы регуляторов 5 и 6.

С помощью регулятора 5, вентиля 9 и измерителя 10 стабилизируется расход пара относительно задания  $3\Gamma^*$ , хранящегося в задатчике 8. Система улучшена за счет использования в качестве второго задатчика 8 задатчика с ограничителем, предназначенным для контроля задания  $3\Gamma^*$  по нижней  $N$  и верхней  $W$  границам (фиг. 2). При этом задатчик 8 состоит из третьего ограничителя 19, предназначенного для ограничения задания по границам  $N$  и  $W$  и блока задания 20, предназначенного для хранения величины задания. В случае  $3\Gamma^* > W$  принимается  $3\Gamma^* = W$ , а при  $3\Gamma^* < N$  принимается  $3\Gamma^* = N$ . Система реализована как на базе УВМ, так и с использованием аналоговых средств автоматизации.

Предложенная система обеспечивает более высокое качество регулирования объектом и позволяет предупредить возникновение ряда предаварийных режимов что приводит к повышению производительности процесса.

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

1 Система управления процессом конверсии природного газа, содержащая измеритель расхода природного газа, подключенный к первому входу первого регулятора, выход которого связан с вентилем подачи газа, измеритель расхода пара, подключенный к первому входу второго регулятора, выход которого связан с вентилем подачи пара, отличающаяся тем, что, с целью увеличения производительности процесса и экономии затрат на единицу готовой продукции за счет повышения качества регулирования и предупреждения аварийных режимов, она дополнительно содержит два задатчика, третий регулятор, два ограничителя, блок сравнения, переключатель

тель, четыре функциональных блока, при этом выход первого задатчика параллельно подключен к вторым входам первого регулятора. Блок сравнения и переключателя, измеритель расхода природного газа подключен к первым входам блока сравнения и переключателя, выход блока сравнения подключен к третьему входу переключателя, выход которого параллельно подключен к входам первого, второго и третьего функциональных блоков и второму входу четвертого функционального блока, выходы второго и третьего функциональных блоков подключены к первому и второму входам второго ограничителя, выход первого функционального блока подключен к третьему входу вто-

рого ограничителя, выход которого подключен к первому входу четвертого функционального блока, выход которого соединен с первым входом третьего регулятора, выход второго задатчика параллельно подключен к вторым входам второго и третьего регуляторов, выход третьего регулятора через первый ограничитель связан с входом второго задатчика

2. Система по п 1, отличающаяся тем, что второй задатчик содержит третий ограничитель и блок задания, при этом выход первого ограничителя соединен с входом третьего ограничителя, выход которого подключен к входу блока задания, выход которого параллельно соединен с вторыми входами второго и третьего регуляторов.



С. 1 (12) 1977

Редактор И. В. Виноградова      Составитель А. Федоров      Техред М. Морозова      Корректор Л. Патай

Заказ 308      Тираж      Подписное

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

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