



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1669862 A1

(51)5 C 01 C 1/04, G 05 D 27/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4694527/26

(22) 23.05.89

(46) 15.08.91 Бюл. № 30

(71) Черкасское производственное объединение "Азот" и Киевский политехнический институт им. 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции

(72) А.В. Федоров, Н.И. Корчака, И.М. Кисиль, Е.А. Котовенко, А.Г. Шаблий, В.В. Андрианов и В.Г. Крот

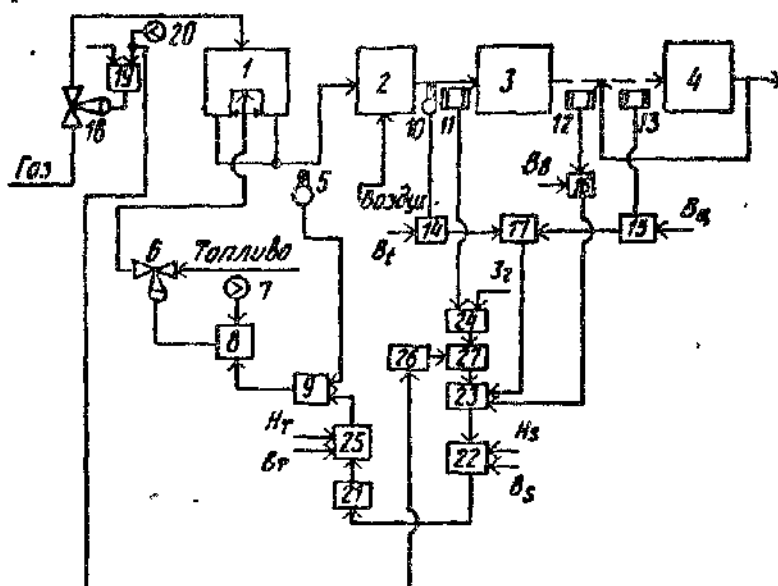
(53) 66.012-52 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 1432006, кл. C 01 C 1/04, 1986

Авторское свидетельство СССР № 1333637, кл. C 01 C 1/04, 1985.

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ АММИАКА

(57) Изобретение относится к управлению химическими процессами, может быть использовано в промышленности по производству минеральных удобрений и позволяет повысить производительность и срок службы оборудования за счет предупреждения аварийных режимов. Система управления содержит измерители 10-13 соответственно температуры газа и концентрации метана после конвектора второй ступени, концентрации инертных или метана в синтез-газе и концентрации водорода или соотношения между водородом и азотом в системе циркуляции, элементы (Э) 14-16 сравнения, Э ИЛИ 17, регуляторы 8, 9, 19 и 24, ограничители 22, 23 и 25, задатчик 21, сумматор 27 и компенсатор 26 и т.д.



(19) SU (11) 1669862 A1

Изобретение относится к управлению химическими процессами и может быть использовано в промышленности по производству минеральных удобрений и в химической промышленности при автоматизации производства аммиака

Целью изобретения является повышение производительности и срока службы оборудования за счет предупреждения аварийных режимов.

На чертеже приведена система, реализующая данный способ.

Система для управления режимом технологического объекта (на чертеже изображены конвертер 1 первой ступени, конвертер 2 второй ступени, технологическое оборудование 3 стадий конверсии окиси углерода, очистки и метанирования, колонна 4 синтеза) содержит измеритель 5 температуры конвертированного газа, исполнительный механизм 6, измеритель 7 и регулятор 8 подачи топлива, первый регулятор 9, измерители 10 и 11 температуры газа и концентрации метана после конвертера второй ступени, измеритель 12 концентрации инертных или метана на выходе стадии подготовки, формирователь 13 концентрации водорода или соотношения между водородом и азотом в системе циркуляции, первый, второй и третий элементы 14-16 сравнения, элемент ИЛИ 17, исполнительный механизм 18, второй регулятор 19, измеритель 20 подачи природного газа, задатчик 21, первый ограничитель 22, второй ограничитель 23, третий регулятор 24, третий ограничитель 25, компенсатор 26, сумматор 27.

Измеритель 5 предназначен для формирования величины температуры конвертированного газа после конвертера 1

Исполнительный механизм 6, измеритель 7 и регулятор 8 подачи топлива предназначены для поддержания заданного расхода топлива в конвертер 1.

Первый регулятор 9 предназначен для поддержания требуемой температуры конвертированного газа после конвертера 1.

Измерители 10, 11 предназначены для формирования величин соответственно температуры t_2 и концентрации x_2 метана или инертных после конвертера второй ступени

Измеритель 12 предназначен для формирования величины концентрации инертных или метана на выходе стадии подготовки.

Измеритель 12 можно также устанавливать в магистрали подачи свежей смеси в цикл синтеза

Формирователь 13 предназначен для формирования показателя избытка водорода - концентрации водорода или соотношения между водородом и азотом в системе циркуляции (x_H)

Измерители 11, 12 и формирователь 13 могут быть реализованы на базе промышленных хроматографов (газоанализаторов). При определении соотношения между водородом и азотом может использоваться блок соотношения, формирующий эту величину по замеренным концентрациям водорода и азота

Первый элемент 14 сравнения предназначен для сравнения температуры t_2 с заданным значением V_1 по этой температуре и формирования позиционного сигнала P_1 в случае $t_2 > V_1$.

Второй элемент 15 сравнения предназначен для сравнения показателя x_H с заданным значением V_H и формирования позиционного сигнала P_H при $x_H > V_H$.

Третий элемент 16 сравнения предназначен для сравнения концентрации x_B с заданным значением V_B и формирование сигнала $З_3$ при $x_B > V_B$

Элемент ИЛИ 17 предназначен для выработки сигнала $З_Ц$ при поступлении сигналов на один из его входов или одновременно на оба входа.

Исполнительный механизм 18, второй регулятор 19 и измеритель 20 предназначены для поддержания требуемой подачи природного газа в конвертер 1.

Задатчик 21 предназначен для хранения величины задания по температуре газа, конвертированного в конвертере 1.

Первый ограничитель 22 предназначен для контроля скорости изменения температуры конвертированного газа. Если $\Delta Z > V_5$, то принимается $\Delta Z = V_5$, если $\Delta Z < -V_5$, то принимается $\Delta Z = -V_5$, где ΔZ - изменение задания по температуре

Второй ограничитель 23 предназначен для контроля направления изменения температуры конвертированного газа. Если $\Delta Z > 0$ и присутствует сигнал $З_Ц$ или $Z < 0$ и присутствует сигнал $З_3$, то принимается $\Delta Z = 0$, в остальных случаях ΔZ не изменяется.

Третий регулятор 24 предназначен для выработки управления по температуре конвертированного газа из условия регулирования концентрации x_2 относительно задания по этой концентрации, вводимого в камеру задания этого регулятора. Регулятор 24 может иметь ПИ- или ПИД-структуру.

Третий ограничитель 25 предназначен для ограничения задания по температуре

конвертированного газа по граничным значениям H_T и B_T

Если $3 > B_T$ то принимается $3 = B_T$; если $3 < H_T$, то принимается $3 = H_T$

Компенсатор 26 предназначен для компенсации возмущения по расходу природного газа, его структура задается из условия инвариантности регулируемой величины к расходу газа

Сумматор 27 предназначен для суммирования двух величин, поступающих на его входы

Способ осуществляют следующим образом.

При помощи измерителя 5 формируют величину температуры конвертированного газа после конвертора 1 и подают на вход первого регулятора 9. С помощью исполнительного механизма 6 измерителя 7 и регулятора 8 поддерживают расход топлива, равный заданию, вводимому в регулятор 8. При помощи регулятора 9 корректируется задание регулятору 8 из условия поддержания температуры конвертированного газа на уровне задания подаваемого в камеру задания регулятора 9

С помощью измерителей 10-12 формируются сигналы t_2 , x_2 и x_B . Сигнал t_2 подают на вход первого элемента сравнения 14. Сигнал x_2 подают на вход третьего регулятора 24. Сигнал x_B подают на вход третьего элемента 16 сравнения

При помощи формирователя 13 определяют показатель x_C , который подают на вход второго элемента 15 сравнения. При помощи элементов 14, 15 сравнения и элемента ИЛИ 17 вырабатывают сигнал 3_C в случае, когда температура t_2 и/или показатель x_C выше своих заданных значений. Сигнал 3_C подают на третий вход второго ограничителя 23. С помощью элемента 16 сравнения вырабатывают сигнал 3 , в случае, когда концентрация x_B больше своего заданного значения. При помощи исполнительного механизма 18, регулятора 19 и измерителя 20 поддерживают требуемый расход природного газа в конвертер 1. С помощью регулятора 24 вырабатывают управление из условия поддержания заданной концентрации x_2 . Выработанное управление подают на первый вход сумматора 27. При помощи компенсатора 26 вырабатывают управления, компенсирующие возмущения по расходу природного газа, которые могут приводить к изменению концентрации компонентов конвертированного газа. Это управление подают на второй вход сумматора 27. С помощью сумматора 27 определяют результирующее управление по температуре конвертированного газа, которое подают

на первый вход ограничителя 23. При помощи ограничителя 23 управления контролируют с учетом сигналов 3_C и 3 . Затем с помощью ограничителя 22 проверяют управление по скорости изменения и вводят управление в задатчик 21. При помощи ограничителя 25 управление ограничивают по границам H_T и B_T и вводят в камеру задания регулятора 9, устанавливая требуемую величину задания по температуре конвертированного газа из условия регулирования концентрации x_2

Возможно также использование упрощенного варианта способа, при котором регулирование концентрации x_2 приводится без коррекции по подаче природного газа. Так можно поступать в том случае, когда на величину расхода газа накладывается значительная помеха. При этом аннулируется компенсатор 26 и сумматор 27, а выход регулятора 24 подсоединяют к первому входу ограничителя 23. В таком варианте несколько снижается быстродействие при изменении нагрузки по газу, но упрощается реализация способа

Таким образом регулирование концентрации x_2 с учетом величин t_2 , x_B и x_C приводит к предупреждению аварийных ситуаций, возникающих при нарушении состава циркуляционной смеси, а также к поддержанию минимально допустимой температуры конвертированного газа в каждый момент времени, что повышает срок службы оборудования за счет предупреждения перегрева реакционных труб в конвертере

Предлагаемый способ может быть реализован как на базе УВМ, так и на основе стандартных аналоговых средств автоматизации

Предложенный способ обеспечивает по сравнению с прототипом более высокое качество управления производством аммиака, поскольку позволяет увеличить точность регулирования состава газовой смеси и предупредить возникновение ряда аварийных ситуаций, возникающих при нарушении состава циркуляционной смеси и при перегревах реакционных труб конвертера. Это приводит к увеличению срока службы оборудования и повышению производительности агрегата синтеза.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ управления производством аммиака путем регулирования температуры конвертированного газа на выходе конвертора метана первой ступени изменением подачи в него топливного газа и регулирования подачи природного газа в конвертор метана первой ступени, о т л и ч а ю щ и й с я

тем, что, с целью повышения производительности и срока службы оборудования за счет предупреждения аварийных режимов, дополнительно измеряют температуру и концентрацию метана или инертных на выходе конвертора метана второй ступени, концентрацию метана или инертных в синтез-газе, концентрацию водорода или соотношение водорода и азота в системе циркуляции, осуществляют регулирование концентрации метана или инертных на выходе конвертора метана второй ступени изменением температуры конвертированного газа на выходе конвертора метана первой ступени, сравнивают температуру на выходе конвертора метана второй ступени, концентрацию метана или инертных в синтез-газе, концентрацию водорода или соотношение водорода и азота в системе циркуляции со своими заданными значениями и при достижении температурой на вы-

ходе конвертора метана второй ступени и/или при достижении концентрацией водорода или соотношением водорода и азота в системе циркуляции своих заданных значений ограничивают увеличение температуры конвертированного газа на выходе конвертора метана первой ступени, а при достижении концентрацией метана или инертных в синтез-газе своего заданного значения ограничивают снижение температуры конвертированного газа на выходе конвертора метана первой ступени.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что, температуру конвертированного газа на выходе конвертора метана первой ступени дополнительно корректируют в зависимости от подачи природного газа в конвертор метана первой ступени и ограничивают эту температуру по заданным нижнему и верхнему граничным значениям.

Редактор М. Киштулинец

Составитель Г. Огаджанов
Техред М. Моргентал

Корректор С. Черни

Заказ 2711

Тираж 288

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