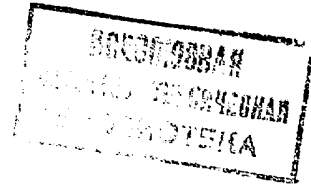




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

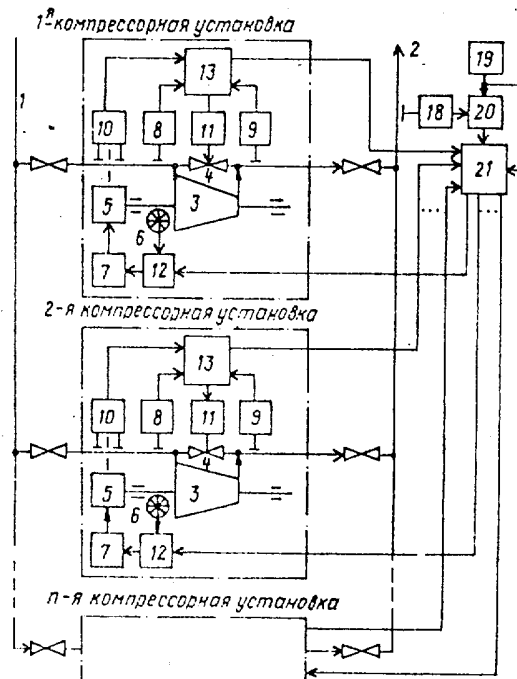


1

2

(21) 4602099/06  
(22) 05.11.88  
(46) 30.12.91. Бюл. № 48  
(71) Киевский институт автоматики им. XXV съезда КПСС  
(72) В.Н.Макаренко и Р.М.Мельниченко  
(53) 621.515(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР № 1377461, кл. F 04 D 27/02, 30.03.1987.  
(54) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ  
(57) Изобретение относится к области регулирования компрессорных станций. Целью

изобретения является расширение зоны устойчивой работы компрессоров. Цель достигается тем, что в способе регулирования компрессоров 3, снабженных байпасными клапанами 4 и приводами 5 с датчиками 6 и регуляторами 7 частоты вращения, путем измерения датчиками 8, 9 давления газа соответственно на входе и выходе из компрессора, а также датчиками 10 перепада давления газа на входной измерительной диафрагме компрессора, формирования по измеренным величинам контрольных сигналов и сигналов коррекции задания регулято-



Фиг. 1

ров частоты вращения приводов, и при превышении контрольными сигналами заданных величин управления открытием байпасных клапанов каждого компрессора, дополнительно измеряют давление газа в выходном коллекторе 2, сравнивают с заданным значением, и сигнал коррекции задания для

каждого регулятора частоты вращения привода формируют с помощью вычислителя 21 в зависимости от заданного значения и полученной на втором элементе сравнения 20 разности заданного и измеренного значения давления газа в выходном коллекторе. 3 ил.

Изобретение относится к регулированию компрессоров.

Целью изобретения является расширение зоны устойчивой работы компрессоров.

На фиг.1 представлена блок-схема устройства, реализующего способ; на фиг.2 – блок-схема блока управления; на фиг.3 – блок-схема вычислителя.

Устройство для регулирования компрессорной станции, включающей объединенные входным коллектором 1 и выходным коллектором 2 компрессоры 3, снабженные байпасными клапанами 4 и приводами 5 с датчиками 6 и регуляторами 7 частоты вращения, содержит для каждого компрессора датчик 8 давления газа на входе и датчик 9 давления газа на выходе из компрессора, датчик 10 перепада давления газа на входной измерительной диафрагме компрессора, противопомпажный регулятор 11, первый элемент сравнения 12 и блок 13 управления, включающий (фиг.2) умножитель 14, сумматор 15, делитель 16 и селектор 17, а также общие для всех компрессоров датчик 18 давления газа в выходном коллекторе, первый задатчик 19, второй элемент сравнения 20 и вычислитель 21, включающий (фиг.3) задатчик 22, третий задатчик 23, третий элемент сравнения 24, четвертый элемент сравнения 25, а также блски 26–28 умножения и блоки 29–31 суммирования, количество которых соответствует количеству компрессоров.

Способ реализуется следующим образом.

При работе компрессорной станции в номинальном режиме датчиками 10 и 8 каждой компрессорной установки производится непрерывное измерение соответственно расхода и давления газа на входе в компрессор 3, датчиками 9 и 18 – давления газа соответственно на выходе из каждого компрессора и на выходе компрессорной станции, датчиком 6 – частоты вращения вала каждого компрессора. По измеренным датчиками 10, 8 и 9 текущим значениям расхода и давления газа на выходе из компрессора и задаваемому значению границы помпажа в блоке 13 уп-

равления каждой компрессорной установки производится вычисление  $\Delta Q$  величины удаленности рабочей точки компрессора от заданной границы помпажа. При этом в блоке 13 управления реализуется зависимость

$$\Delta Q = \frac{P_2}{P_1} - 1 - K \cdot \frac{h}{P_1},$$

где  $\Delta Q$  – величина удаленности рабочей точки от заданной границы помпажа;

$P_1, P_2$  – давление газа соответственно на входе и выходе из компрессора;

$h$  – расход газа на входе в компрессор;

$K$  – задаваемое значение границы помпажа.

Полученное при вычислении отрицательное значение величины удаленности соответствует нахождению рабочей точки компрессора в рабочей области, а положительное значение – в нерабочей области. По положительному значению производится противопомпажное регулирование компрессора, по отрицательному значению – формирование задающего воздействия на изменение режима работы компрессора по принципу: при уменьшении величины удаленности соответственно уменьшается величина приращения задающего воздействия.

При этом на выходе умножителя 14 формируется сигнал, пропорциональный  $kh$ , на выходе сумматора 15 формируется сигнал, пропорциональный  $P_2 - P_1 - Kh$ , а на выходе делителя 16 – пропорциональный  $\Delta Q$ . При этом селектор 17 выделяет отрицательный по знаку сигнал  $\Delta Q$ , соответствующий области устойчивой работы, и подает на вычислитель 21 для формирования сигнала коррекции частоты вращения привода. Положительное значение  $\Delta Q$  используется в качестве контрольного сигнала для противопомпажного регулятора 11, который открывает на требуемую величину байпасный клапан 4 в зависимости от величины положительного выходного сигнала блока 13 управления, осуществляет самым самым перепуск рабочего тела с выхода на вход компрессора и повышает устойчивость работы компрессора.

Измеренное датчиком 18 текущее значение давления газа на выходе компрессорной станции сравнивается во втором элементе сравнения 20 с задаваемым первым задатчиком 19 значением этого давления. По полученной в результате сравнения величине рассогласования, значению давления газа на выходе компрессорной станции, задаваемому первым задатчиком 19, и вычисленной для каждого компрессора блоком 13 управления величине удаленности рабочей точки от заданной границы помпажа в вычислителе 21 с учетом предельных значений давления газа на выходе компрессорной станции и частоты вращения вала компрессора формируются оптимальные для каждого компрессора задающие воздействия на изменение режима работы компрессоров 3 всех компрессорных установок. При этом в третьем элементе сравнения 24 вычислителя 21 производится сравнение выходных сигналов второго задатчика 22 предельного значения давления газа на выходе компрессорной станции и первого задатчика 19 текущего значения этого давления, в четвертом элементе сравнения 25 – сравнение выходных сигналов третьего задатчика 23 предельного значения частоты вращения вала компрессора и третьего элемента сравнения 24, в блоках 26–28 – умножение выходного сигнала второго элемента сравнения 20 на соответствующие каждому каналу вычислителя 21 выходные сигналы блоков 13 управления (выходные сигналы селекторов 17), в блоках 29–31 – алгебраическое суммирование выходных сигналов четвертого элемента сравнения 25 и соответствующих каждому каналу блоков 26–28 умножения. Выходной сигнал четвертого элемента сравнения 25 формируется по выходному сигналу первого задатчика 19 с учетом выходных сигналов второго и третьего задатчиков 22 и 23 и является общим для всех компрессоров задающим воздействием на установление номинального режима работы, а выходные сигналы блоков 29–31 суммирования формируются с учетом текущего режима работы каждого компрессора, т.е. с учетом изменения нагрузки каждого ком-

прессора, и потому являются оптимальными задающими воздействиями на изменение режима работы компрессоров.

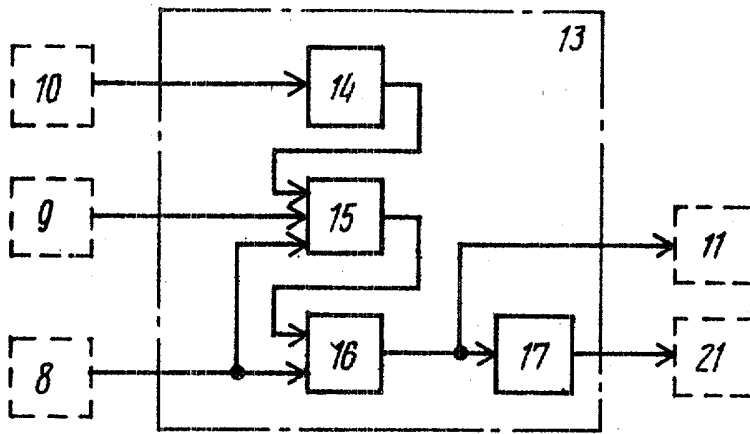
Измеренное датчиком 6 каждой компрессорной установки текущее значение частоты вращения вала компрессора сравнивается в первом элементе сравнения 12 с задающим воздействием на изменение режима работы, сформированным вычислителем 21 для данного компрессора. По полученному результату сравнения (сигналу рассогласования) при помощи регулятора 7 частоты вращения производится соответствующее управление исполнительным механизмом привода 5 компрессора, обеспечивающим требуемое изменение режима работы компрессора.

Таким образом, осуществляется индивидуальная коррекция частоты вращения каждого компрессора с учетом общего режима работы компрессорной станции, обеспечивающая расширение зоны устойчивой работы компрессоров.

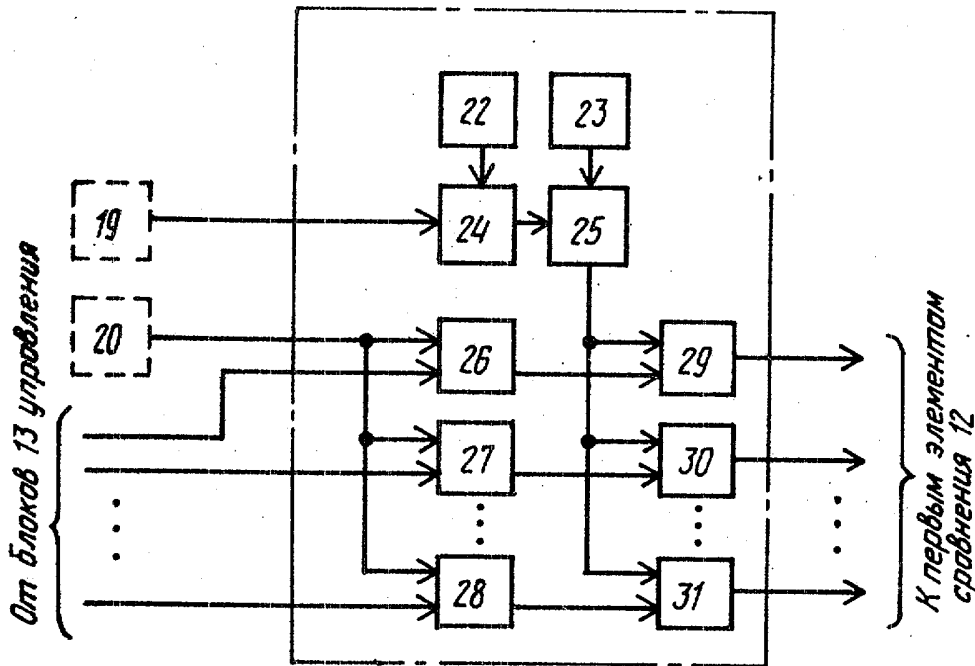
#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ регулирования компрессорной станции, включающей объединенные входным и выходным коллекторами компрессоры, снабженные байпасными клапанами и приводами с датчиками и регуляторами частоты вращения, путем измерения давления газа на входе и выходе из каждого компрессора, а также перепадов давления газа на входных измерительных диафрагмах компрессоров, формирования по измеренным величинам контрольных сигналов и сигналов коррекции задания регуляторов частоты вращения приводов и при превышении контрольными сигналами заданных величин управления открытием байпасных клапанов каждого компрессора, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью расширения зоны устойчивой работы компрессоров, дополнительно измеряют давление газа в выходном коллекторе, сравнивают с заданным значением и сигнал коррекции задания для каждого регулятора частоты вращения привода формируют в зависимости от заданного значения и полученной разности заданного и измеренного значений давления газа в выходном коллекторе.

50



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор Н.Горват      Составитель А.Барышников      Техред М.Моргентал      Корректор Н.Король

Заказ 4525      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