

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

ВСЕСОЮЗНАЯ
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
Библиотека МС

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 767401

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 559044

(22) Заявлено 16.06.78 (21) 2630713/25-06

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.09.80. Бюллетень № 36

Дата опубликования описания 30.09.80

(51) М. Кл.³

F 04 D 27/00

(53) УДК 621.515.
.5-531(088.8)

(72) Автор
изобретения

В. Я. Балах

(71) Заявитель

Кузбасский политехнический институт

(54) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТУРБОКОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ

Изобретение касается автоматического регулирования турбокомпрессоров.

По основному авт. св. № 296909 известен способ регулирования турбокомпрессорной станции, оборудованной несколькими компрессорными агрегатами, подключенными к общему коллектору, путем поочередного воздействия по установленной программе при наличии сигнала рассогласования между давлением в коллекторе и заданным давлением общего для всей станции регулятора на сервоприводы дроссельных заслонок и противоположных клапанов [1].

Недостаток способа заключается в том, что регулирование турбокомпрессорной станции по давлению независимо от нагрузки для производства с нестационарным газопотреблением экономически не выгодно, так как ведет к перерасходу электроэнергии на станции и отклонению режимов работы потребителей от номинальных.

По авт. св. № 559044, дополнительному к вышеуказанному, известен способ регулирования турбокомпрессорной станции, в котором величину давления в коллекторе задают в зависимости от изменения параметра, характери-

зующего нагрузку, например, расхода [2].

Недостатком данного способа является его низкая экономичность.

5 Целью изобретения является повышение экономичности работы турбокомпрессорной станции.

10 Поставленная цель достигается тем, что формируют сигнал, равный произведению давления всасывания и величины допустимой степени повышения давления в компрессоре, и по полученному сигналу корректируют величину давления в коллекторе.

15 На фиг. 1 изображены геометрические зависимости, поясняющие процесс регулирования турбокомпрессора; на фиг. 2 — схема устройства для реализации данного способа.

20 Работе турбокомпрессора в расчетном режиме соответствует точка А напорной характеристики I, процессам регулирования — регулировочные характеристики II, соответствующие определенным положениям исполнительных устройств. На линии III лежат точки, соответствующие максимально допустимой степени повышения давления турбокомпрессором. Слева от линии III лежат точки, соответствующие моменту

30

включения в процесс регулирования устройства противопомпной защиты.

Изменение давления в коллекторе (P_k) в зависимости от нагрузки (Q_k), т.е. реализацию функции $P_k = f(Q_k)$, осуществляют по линии IV. Изменение зоны регулирования основано на поддержании постоянства максимально допустимой степени повышения давления в турбокомпрессоре $\xi = \text{const}$. В связи с этим все точки, соответствующие предельно допустимым положениям дроссельного устройства, будут лежать на линии III. Причем каждому значению давления нагнетания соответствует допустимое по условию безопасности положение дроссельного устройства. Это положение характеризует максимальную зону регулирования. Изменяя давление в коллекторе, получаем возможность изменять допустимое по условию беспомпной работы положение исполнительного устройства, а следовательно, и зону (глубину) регулирования.

Определение допустимого положения регулирующего дроссельного устройства, установленного на всасывании, производят исходя из постоянства допустимой степени повышения давления в турбокомпрессоре. Например, при регулировании постоянства давления нагнетания, равному давлению в точке А, т.е. P_A , дроссельное устройство занимает положение (при уменьшении расхода), соответствующее регулировочной характеристике БВ. При этом допустимая степень повышения давления $\xi = \frac{P_A}{P_{\text{вс}}}$, где $P_{\text{вс}}$ — давление всасывания, соответствующее регулировочной характеристике БВ.

Если давление нагнетания уменьшается, то зона регулирования увеличивается. Так, давлению в точке Г, т.е. P_G , соответствует давление на всасывании, определяемое регулировочной характеристикой ДЕ, $P_{\text{вс}} = \frac{P_G}{\xi}$ и т.д.

Устройство содержит турбокомпрессоры 1 и 2, всасывающие трубопроводы 3 и 4, датчики 5 и 6 давления, умножители 7 и 8, элементы 9 и 10 сравнения, регуляторы 11 и 12, сервоприводы 13-16, ограничители 17 и 18 зон регулирования турбокомпрессоров.

Сервоприводы 13 и 14 работают на увеличение зон регулирования, сервоприводы 15 и 16 — на уменьшение.

Устройство также содержит дроссельные заслонки 19 и 20, противопомпные клапаны 21 и 22, сервоприводы открытия 23-26 и закрытия 27-30, распределительное устройство 31, изодромный регулятор 32, элемент 33 сравнения, программное устройство 34, датчики 35 и 36 давления в коллекторе 37.

Устройство работает следующим образом.

Сигнал нагрузки Q_k в коллекторе 37 поступает с датчика 35 в программное устройство 34 преобразования величины нагрузки в задающий сигнал давления $P_3 = f(Q_k)$, который сравнивают на элементе 33 с сигналом давления P_k в коллекторе, поступающим с датчика 36. Сигнал рассогласования подают на вход изодромного регулятора 32. При значении $P_k > P_3$ регулятор выдает сигнал на сервопривод 27 закрытия дроссельной заслонки 19 турбокомпрессора 1. Если нагрузка Q_k (расход) продолжает уменьшаться и P_k остается больше, чем $P_3 = f(Q_k)$, то регулятор 32 выдает сигнал на сервопривод 29 закрытия дроссельной заслонки 20 турбокомпрессора 2. Подключение сервоприводов к регулятору осуществляют распределительным устройством 31.

Одновременно датчиками 5 и 6 измеряют давление P' во всасывающих трубопроводах 3 и 4 после дроссельных заслонок турбокомпрессоров 1 и 2, умножают сигналы P' на максимально допустимую степень повышения давления ξ , полученные сигналы $P' \xi$ на элементах 9 и 10 сравнивают с сигналом давления P_k в коллекторе.

По сигналу рассогласования, поступающему с элемента 9, регулятор 11 воздействует на сервопривод 27 ограничителя 17 зоны регулирования турбокомпрессора 1. Перемещаясь, ограничитель 17 расширяет зону регулирования турбокомпрессора 1.

Расширение зоны регулирования турбокомпрессора 2 осуществляют по сигналу рассогласования, поступающему с элемента 10 на регулятор 12, воздействующий на сервопривод 29 ограничителя 18 зоны регулирования.

После закрытия дроссельных устройств при максимально возможной зоне регулирования, если $P_k > P_3$, сигнал от регулятора 32 через распределительное устройство 31 подают на сервопривод 24 открытия противопомпного клапана 21 турбокомпрессора 1. Дальнейшее уменьшение производительности осуществляют перепуском сжатого газа через противопомпные клапаны 21 и 22 турбокомпрессоров.

Если $P_k < P_3$, регулятор 32 через распределительное устройство 31 воздействует на сервопривод 30 противопомпного клапана 22, и, если нагрузка продолжает увеличиваться, — на сервопривод 28 противопомпного клапана 21.

После закрытия противопомпных клапанов регулятор 32 через распределительное устройство 31 подают команду на поочередное открытие дроссельных заслонок 20 и 19. Одновременно

менно уменьшаются зоны регулирования турбокомпрессоров.

Таким образом, применение данного способа регулирования позволяет получить до 2-4% экономии энергии привода.

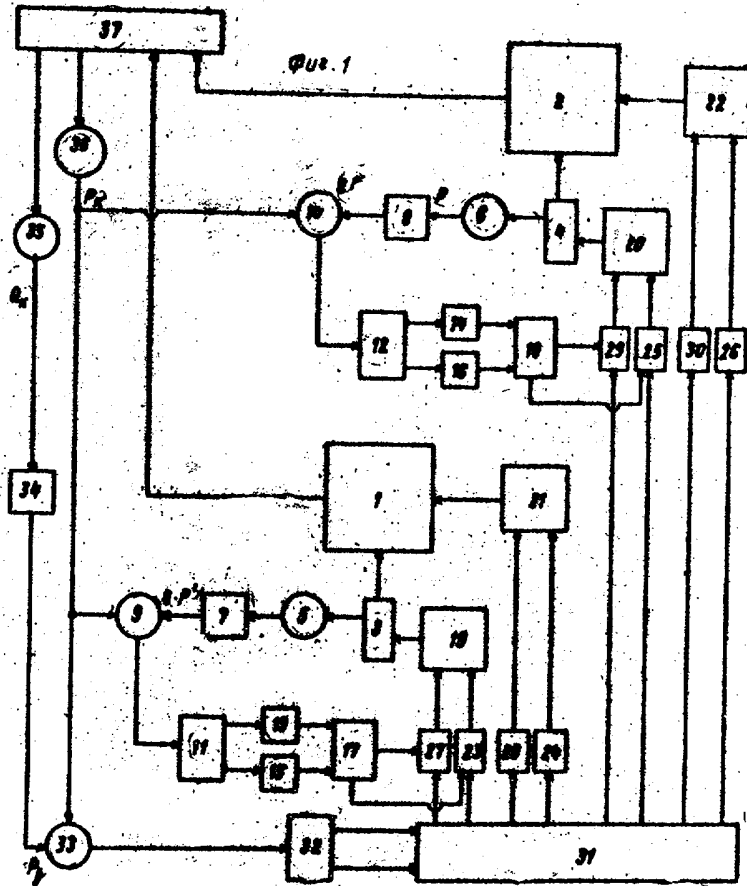
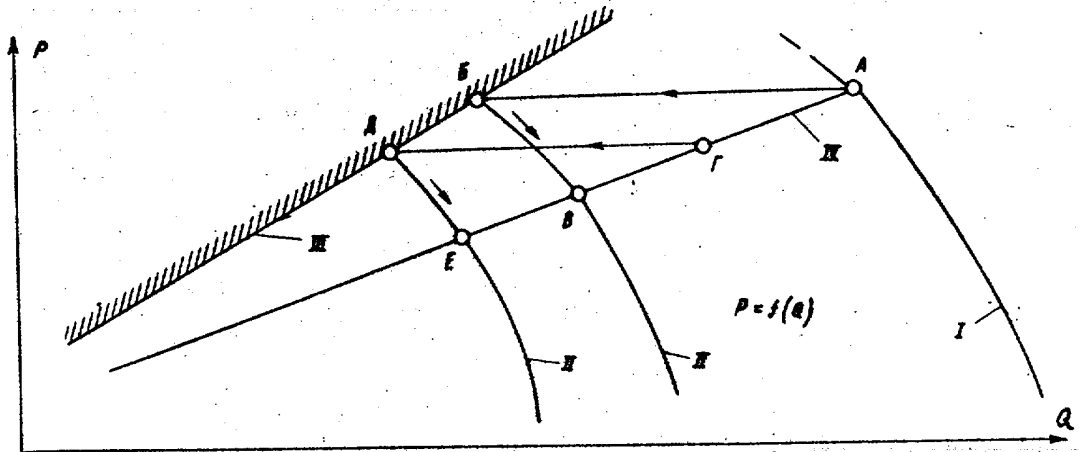
Формула изобретения

Способ регулирования турбокомпрессорной станции по авт.св. № 559044, отличающийся тем, что, с

целью повышения экономичности, формируют сигнал, равный произведению давления всасывания и величины допустимой степени повышения давления в компрессоре, и по полученному сигналу корректируют величину давления в коллекторе.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР № 296909, кл. F 04 D 27/00, 1974.
2. Авторское свидетельство СССР № 559044, кл. F 04 D 27/00, 1975.



ВНИИИИ Заказ 7165/31 Тираж 725 Подписное

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