



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 740976

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 18.02.77 (21) 2453911/25-06

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.06.80. Бюллетень № 22

Дата опубликования описания 18.06.80

(51) М. Кл.²

F 04 D 27/02

(53) УДК 621.512-
- 57(088.8)

(72) Авторы
изобретения

М. П. Богачев, Г. В. Вишняков и К. Б. Саранцев

(71) Заявитель

Производственное объединение "Невский завод"
им. В. И. Ленина

(54) ПРОТИВОПОМПАЖНАЯ СИСТЕМА ТУРБОКОМПРЕССОРА

Изобретение относится к турбокомпрес-
соростроению, в частности, к конструкци-
ям противопомпажных систем.

Известны противопомпажные системы
турбокомпрессоров, в которых в качестве
рабочей жидкости применено масло, а
изодромный блок выполнен в виде задемп-
фированного дросселем поршня [1].

Однако малые зазоры снижают надеж-
ность работы системы, так как при попа-
дании груза в зазор между поршнем и бук-
сой происходит заедание поршня.

Наиболее близкой к изобретению по
технической сущности и достигаемому эф-
фекту является противопомпажная система
турбокомпрессора, содержащая блок про-
порциональности с расположенными в нем
основным соплом и плоской пружиной
и изодромный блок с двумя полостями, раз-
деленными гидроуплотнительным поршнем [2].

Однако при применении в этой системе
в качестве рабочей жидкости воды сни-
жается точность регулирования и надеж-
ность работы.

Цель изобретения - повышение точнос-
ти и эксплуатационной надежности.

Это достигается тем, что противопом-
пажная система дополнительно содержит
блок постоянного давления воздуха в виде
редуктора, дросселей и двух соосно рас-
положенных сопел, соединенный с поло-
стями изодромного блока, и две заслонки,
закрепленные на плоской пружине и уста-
новленные соответственно между соосно
расположенными соплами и перед основ-
ным соплом, причем пружина закреплена
консольно.

На чертеже представлена принципиаль-
ная схема противопомпажной системы.

Система состоит из блока 1 пропор-
циональности, внутри которого помещена
мембрана 2, соединенная с импульсным
сильфоном 3, уплотнительным сильфоном
4 и плоской пружиной 5, на которой
расположены заслонка 6, регулирующая
открытие воздушных сопел 7 и 8 и зас-
лонка 9, регулирующая открытие основ-
ного сопла 10, изодромного блока 11

и расположенного в нем гидроуплотненно-го поршня 12, соединенного со штоком 13, к концу которого подвешены грузы 14. С штоком 13 соединен также рычаг 15, к которому жестко прикреплен кулачок 16, вращающийся вокруг оси 17. Надпоршневая полость 18 и подпоршневая полость 19 изодромного блока соединены с блоком постоянного давления, в который входят сопла 7 и 8, а также дроссели 20 и 21, соединенные с воздушным редуктором 22, на вход которого подается воздух из заводской сети.

Мембрана 2 подключена к расходомерному устройству 23 через делитель перепада, состоящий из шайбы 24 и регулируемого дросселя 25. Внутренняя полость сильфона 3 соединена с линией нагнетания компрессора, а внутренняя полость блока пропорциональности сообщается с атмосферой через окно 26.

Система работает следующим образом.

При нормальной безпомпажной работе компрессора сила, создаваемая перепадом давлений на мембрану 2, больше создаваемой давлением воздуха в сильфон 3, вследствие чего сопла 10 и 8 полностью открыты, выпускной клапан закрыт, поршень 12 находится в верхнем положении. При наступлении помпажа сила, создаваемая давлением на сильфон 3, становится больше силы, создаваемой перепадом давлений на мембрану, вследствие чего заслонки 6 и 9 перемещаются вправо и прикрывают сопла 8 и 10, что приводит к быстрому частичному открытию выпускного клапана и перемещению поршня 12 вниз.

Открытие выпускного воздушного клапана переводит режим работы компрессора в устойчивую область. При перемещении поршня 12 вниз кулачок 16 поворачивается по часовой стрелке и производит перемещение сопла 10 влево, что приводит к его прикрытию и дополнительному открытию воздушного клапана, вследствие чего расход воздуха через компрессор будет возрастать, а давление падать. Это вызывает перемещение заслонок 6 и 9 влево, а следовательно, будет увеличиваться давление в полости 19 и снижаться давление в полости 18 до тех пор, пока не наступит равновесие состояния поршня 12, для которого справедливо уравнение

$$F_n (P_1 - P_2) = G_{гр} \quad (1)$$

где F_n - площадь поршня 12;
 P_1 - давление над поршнем;
 P_2 - давление под поршнем;
 $G_{гр}$ - вес подвижных частей (грузов, поршня со штоком, рычага)

или

$$(P_1 - P_2) = \frac{G_{гр}}{F_n} \quad (2)$$

Из уравнения (2) следует, что равновесное положение поршня 12 (а значит и всей системы) может быть лишь при постоянной разности $(P_1 - P_2)$, так как $G_{гр} = \text{const}$ и $F_n = \text{const}$. Так как величины давлений P_1 и P_2 однозначно зачисят от относительного положения заслонки 6 и сопел 7 и 8, то равновесное положение системы может быть только при одном положении заслонок 6 и 9, а значит, и определенном соотношении расхода воздуха через компрессор и давления в линии его нагнетания, характеризующем границу помпажа компрессора.

После устранения помпажа заслонки 6 и 9 медленно перемещаются влево, что приводит к закрытию выпускного клапана. Изменение времени изодрома осуществляется изменением проходных сечений дросселей 20 и 21, а также изменением настройки редуктора 22.

Данная противопомпажная система позволяет изменять время перемещения поршня изодромного блока в широких пределах (от 3 до 20 мин), а также имеет повышенную эксплуатационную надежность и точность работы из-за отсутствия золотниковых пар с малым радиальным зазором.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

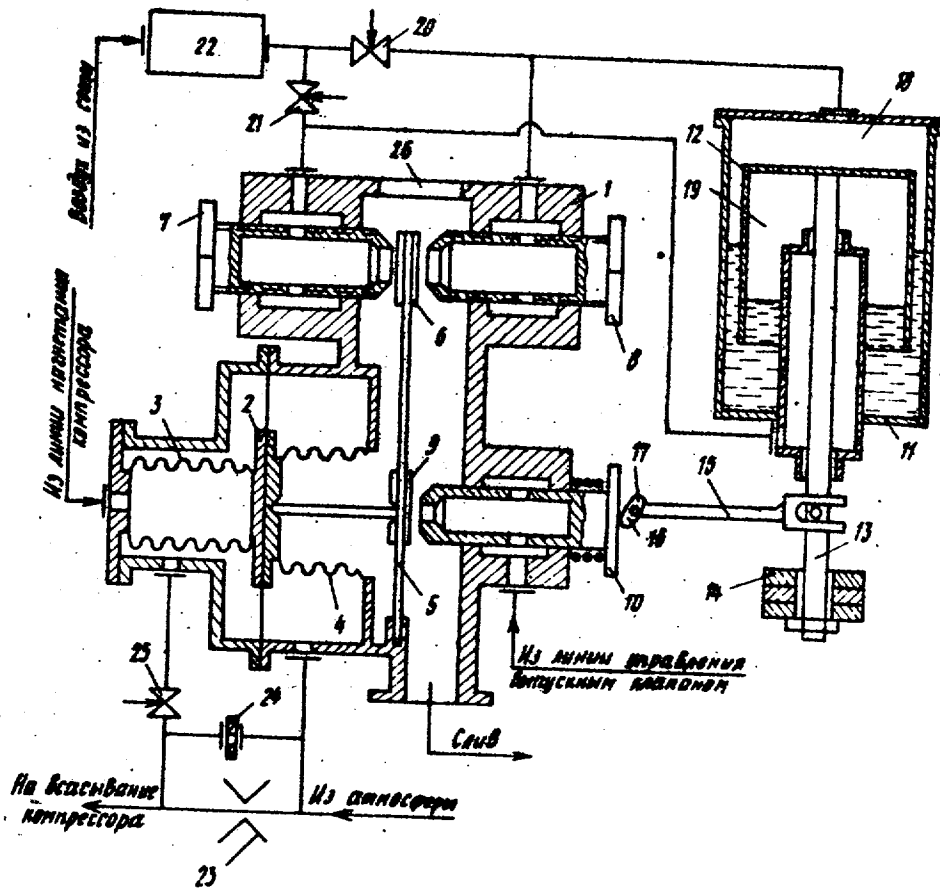
Противопомпажная система турбокомпрессора, содержащая блок пропорциональности с расположенными в нем основным соплом и плоской пружиной и изодромный блок с двумя полостями, разделенными гидроуплотненным поршнем, отличающаяся тем, что, с целью повышения точности и эксплуатационной надежности, она дополнительно содержит блок постоянного давления воздуха в виде редуктора, дросселей и двух соосно расположенных сопел, соединенный с полостями изодромного блока, и две заслонки, закрепленные на плоской пружине и установленные соответственно между соосно

расположенными соплами и перед основным соплом, причем пружина закреплена консольно.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Турбокомпрессоростроение. Под ред. Елисева В. А. Л., Машиностроение, 1970, с. 321, рис. 1.

2. Турбокомпрессоростроение. Под ред. Елисева В. А. Л., Машиностроение, 1970, с. 334, рис. 7.



Составитель Г. Романов

Редактор Е. Яковчик Техред А. Куликовская Корректор М. Пожо

Заказ 3178/37 Тираж 725 Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

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

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