



УКРАЇНА

(19) UA (11) 20647 (13) A

(51)6 F 04 B 39/10

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23.XII. 1993 р.Публікується
в редакції заявника

(54) КЛАПАННИЙ ВУЗОЛ ПОРШНЕВОГО АМІАЧНОГО КОМПРЕСОРА

1

(21) 97052104

(22) 06.05.97

(24) 05.08.97

(46) 27.02.98. Бюл. № 1

(47) 05.08.97

(72) Красномоєць Петро Григорович, Попович Олександр Іванович, Борщ Аркадій Трохимович, Васютинський Юрій Анатолійович

(73) Одеський науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут холодної техніки і технології "Агрохолод"

(57) 1. Клапанний вузол поршневого амміачного компресора, що містить підйомну конструкцію, по меншій мірі для двох циліндрів, з установленими на ній клапанними пластинами і распорними пружинами, о т л и ч а ю щ и й с я т е м , що підйомна конструкція виконана в формі стакану з всасувальними і нагнетальними отворами в основі і розміщена на клапанній плиті над кожним циліндром, опираючись в його торець, при цьому клапанний

2

вузол оснащений втулкою з радіальним кільцевим ущільненням, охоплюючим стакан, в основі якого виконана кільцева проточка з розміщеним в ній торцевим ущільненням, при цьому втулка закріплена на клапанній плиті, в нижній частині якої виконаний кільцевий всасувальний канал, а в місцях розміщення всасувальних отворів в стакані, перпендикулярно останнім, виконані радіальні циліндричні канали, що з'єднують кільцевий всасувальний канал в плиті з всасувальними отворами в стакані.

2. Клапанний вузол по п.1, о т л и ч а ю щ и й с я т е м , що клапанні пластини виконані в формі тонких пружинних трьохлепесткових секторів, повторюючих форму всасувальних і нагнетальних отворів в стакані, установлені на центральній осі з кільцевим радіальним ущільненням і закріплені штифтами по обидві сторони відносно основи стакану.

Изобретение относится к области компрессоростроения, в частности, к холодильной технике.

Известен клапанный узел поршневого аммиачного компрессора (Хербигер, Вентильверке АГ, Вена, XI), поставляемый в компрессорах для рыболовных и рефрижераторных судов "Атлантик" Народным предприятием "Maschinen fabrik Halle/Saale" ГДР, содержа-

щий подъемную конструкцию с распорными пружинами, с всасывальными и нагнетательными пластинчатыми клапанами, выполненными в виде плоского кольца тороидального типа с тремя малыми вспомогательными винтовыми пружинами, поджимающими клапанную кольцевую пластину к всасывающему седлу. Всасывающее седло образовано спецгайкой, ввернутой в подъемную конструкцию в нижней части, вместе со вса-

(19) UA (11) 20647 (13) A

сывающими отверстиями, проходящими насквозь толщину спецгайки.

Нагнетательный клапан представляет собой пластину со сложными профильными внутренними вырезами (Заявка Японии, № 49-49133, кл. F 04 B 39/10, приоритет Австрии от 31.01.68, № A 940/68, заявитель Хербинер Вентильверке АГ]. Клапан нагнетательного канала закреплен на подъемной конструкции с помощью верхней спецгайки и установлен на центральной оси.

Подъемная конструкция своим торцом за счет усилия распорных пружин упирается в торец гильзы цилиндра, поверхности которых притерты. Этим достигается герметичность между всасывающим и нагнетательными каналами.

Недостатком такой конструкции клапанного узла является низкая надежность такого сочленения подъемной конструкции с гильзой. Притертость "стыка" обеспечивает герметичность при сборке. При гидравлическом ударе подъемная конструкция подскакивает и жидкий аммиак выбрасывается во всасывающую линию. Но герметичность часто нарушается из-за возможных перекосов, попадания инородных тел (цунга, ржавчина и т.п.)

Из практики эксплуатации аммиачных компрессоров известно, что в долго стоящем (без движения) компрессоре (что имеет место в зимний период) подъемная конструкция и клапаны "обрастают" различного рода отложениями (соли, ржавчина, соединения с аммиаком и др.) и свободно лежащая пластина нагнетательного клапана, а также торец подъемной конструкции начинает не плотно прилегать к своему притертому месту. Это приводит к нарушению герметичности и потере производительности.

Наличие трех малых, вспомогательных винтовых пружин также понижает надежность системы клапанного узла.

Известный клапанный узел выполнен с конструктивными сложностями. Применение дополнительных вспомогательных пружин (по три на каждом всасывающем клапане) требует тщательной тарировки, т.к. неравномерность поджатия клапанной пластины к седлу создаст перекосящий герметичность работы клапана. Кроме того, термостойкость этих пружин играет существенную роль, т.к. отпуск любой из них приводит к перекосу и потере герметичности.

Из практики также известно, что в аммиачных холодильных установках гидравлические удары - явление частое - и поэтому будет иметь место частое нарушение герметичности.

Конструкция известного всасывающего клапана такова, что отверстия всасывания имеют большую высоту (проходя через всю толщину нижней спецгайки), что увеличивает объем "мертвого" пространства.

Таким образом, перечисленные выше недостатки приводят, в общем, к потере производительности, влекущие за собой значительные затраты, как в расходе электроэнергии, так и в порче продукции. Вынужденные из-за этого простои при ремонте (разборка-сборка клапанов) еще больше ухудшают экономические показатели работы холодильной установки.

По экспертным оценкам, частичная потеря герметичности понижает производительность в пределах от 7 до 10%.

Задачей изобретения является повышение производительности, надежности и сокращение "мертвого" пространства в холодильных аммиачных компрессорах.

Задача решается тем, что в клапанном узле аммиачного поршневого компрессора, содержащем подъемную конструкцию, по меньшей мере, для двух цилиндров с установленными на ней клапанными пластинами и распорными пружинами, подъемная конструкция выполнена в виде стакана со всасывающими и нагнетательными отверстиями в основании и размещена на клапанной плите над каждым цилиндром, опираясь в его торец. Клапанный узел снабжен втулкой с радиальным кольцевым уплотнением в верхней части, охватывающим стакан, в основании которого выполнена кольцевая проточка с размещенным в ней торцевым уплотнением, при этом втулка закреплена на клапанной плите, в нижней части которой выполнен кольцевой всасывающий канал, а в местах размещения всасывающих отверстий в стакане, перпендикулярно последним, выполнены радиальные цилиндрические каналы, соединяющие кольцевой всасывающий канал в плите со всасывающими отверстиями в стакане.

Клапанные пластины выполнены в виде тонких упругих трехлепестковых секторов, повторяющих форму всасывающих и нагнетательных отверстий в стакане, установлены на центральной оси с кольцевым радиальным уплотнением и фиксированы штифтами по обе стороны относительно основания стакана.

Преимущества предлагаемого клапанного узла по сравнению с прототипом состоят в следующем.

Применение кольцевого уплотнения из специальной резины в верхней части втулки и стакана позволяет перемещаться (подпрыгивать) стакану на значительную высоту

(практически с 10-ти кратным запасом от потребного хода) многократно. Система позволяет срабатывать не менее 10^6 циклов.

Торцевое кольцевое уплотнение также из специальной резины ликвидирует потерю герметичности между всасывающей и нагнетательной линиями ввиду "мягкости" материала уплотнения относительно инородных тел (ржавчина, соли и т.п.), которые "накрываются" при этом уплотнением.

Клапанная плита используется не только как традиционно разделяющая часть между всасывающими и нагнетательными клапанами, но и как устройство подачи газа в нужном направлении от всасывающей линии за счет вновь выполненных кольцевых всасывающих каналов.

Использование трехлепестковых тонких самопружинающихся пластин существенно упрощает конструкцию и позволяет максимально, практически полностью, открываться живому сечению.

Размещение клапанных пластин на одной оси с радиальным кольцевым уплотнением обеспечивает хорошую притираемость пластин к стакану с отверстиями, создает минимальный объем "мертвого" пространства при герметичном креплении самих пластин.

Радиальные цилиндрические отверстия, выполненные перпендикулярно к всасывающим каналам в стакане обеспечивают проход газа в требуемом объеме за счет образования общего "живого" сечения, равного не менее площади сечения всасывающего отверстия.

"Живое" сечение всасывающих и нагнетательных отверстий в стакане за счет своего размещения и секторного профиля позволяет "мгновенно", скачкообразно открываться на всю площадь сечения, т.к. находятся на периферии относительно точки крепления клапанных пластин.

Одностороннее крепление клапанных пластин в центральной точке исключает температурные удлинения и вспучивание пластин, как это имеет место при двухстороннем креплении с ограничителем.

На фиг.1 показан общий вид клапанного узла, разрез; на фиг.2 - разрез стакана по линии Б-Б, где видно взаимное расположение всасывающих и нагнетательных отверстий и соединяющие их каналы.

Клапанный узел поршневого аммиачного компрессора содержит подъемную конструкцию, выполненную в виде стакана 1, установленного над каждым цилиндром 2, распорные пружины 3, всасывающие 4 и нагнетательные 5 отверстия в основании стакана 1, втулку 6 с радиальным кольцевым

уплотнением 7, кольцевую проточку 8, выполненную в основании стакана 1, с торцевым уплотнением 9, клапанную плиту 10 с кольцевыми всасывающими каналами 11.

При этом, в основании стакана 1, в местах размещения всасывающих отверстий 4, перпендикулярно последним, выполнены радиальные цилиндрические каналы 12.

В основании стакана 1 всасывающие 4 и нагнетательные 5 отверстия перекрыты всасывающими 13 и нагнетательными 14 клапанными пластинами упругих трехлепестковых секторов. Пластины 13 и 14 установлены на центральной оси 15 с кольцевым радиальным уплотнением 16 и фиксированы штифтами 17 по обе стороны относительно основания стакана 1.

В местах соединения втулки 6 с плитой 10 установлена прокладка 18. На клапанной плите 10 выполнены отверстие 19 для подключения к всасывающей линии и отверстие 20 - к нагнетательной.

Клапанный узел работает следующим образом.

При движении поршня (на фиг.1 не показан) от верхней мертвой точки (ВМТ) вниз, образующийся вакуум открывает всасывающий клапан 13 и закрывает нагнетательный клапан 14. Через отверстие 19 газ поступает во всасывающие кольцевые каналы 12 и заполняет всасывающие отверстия 4, через которые поступает в цилиндр 2. При обратном ходе поршня из нижней мертвой точки (НМТ) вверх, газ сжимается, всасывающий клапан 13 закрывается, а нагнетательный клапан 14 открывается тогда, когда произойдет превышение давления подпоршнем над давлением в нагнетательной линии.

При гидравлическом ударе стакан 1, перемещающийся во втулке 6, за счет несжимаемости жидкого аммиака, подскакивает, жидкость выбрасывается во всасывающий кольцевой канал 11. При движении поршня из ВМТ стакан 1 опускается вниз, торцевое уплотнение 9, независимо от состояния стакана 1, за счет усилия пружин 3, плотно перекрывает всасывающий канал 11, и тем самым, отделяет всасывающую линию (отверстие 19) от нагнетательной (отверстие 20). Практически стакан 1 может многократно срабатывать с полным восстановлением герметичности.

При этом компрессор не издает неприятный звук хлопков или стука металла о металл.

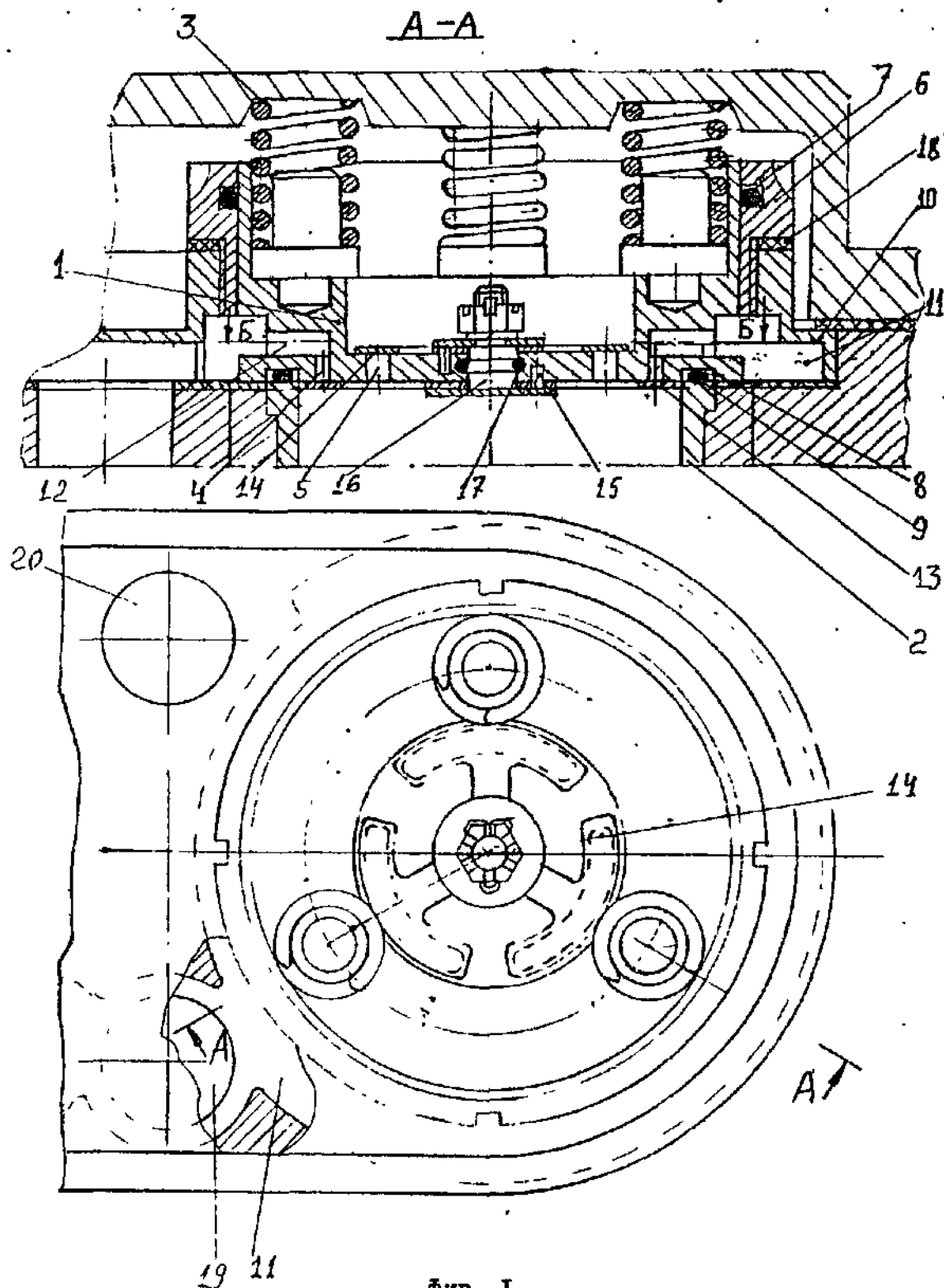
Герметичность соединения втулки 6 с плитой 10 обеспечивается прокладкой 18.

Трехлепестковые самопружинающиеся клапанные пластины (13, 14) работают без инерционного запаздывания и потому бес-

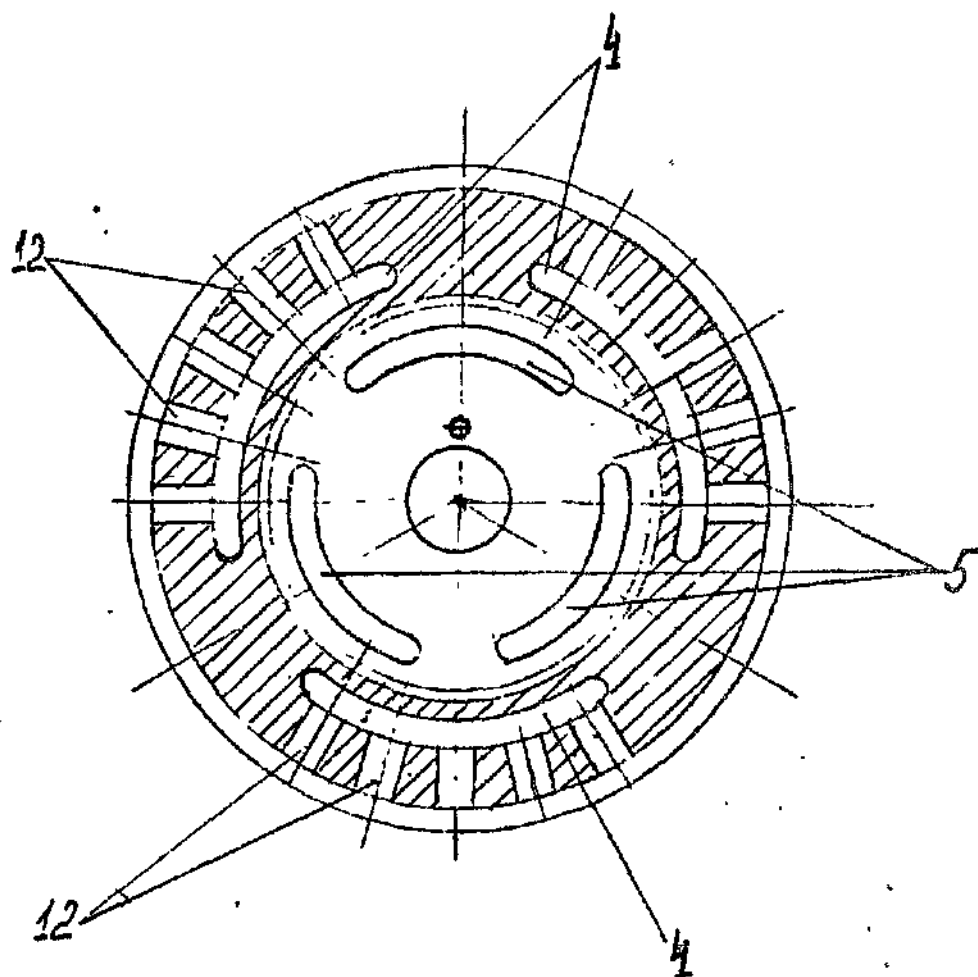
печивают четкую работу компрессора. Установка клапанных пластин 13, 14 на центральной оси 15 с кольцевым радиальным уплотнением обеспечивает герметичное укрепление клапанных пластин, исключает их температурное вслучивание и создает минимальный объем "мертвого" пространства, а

штифты 17 четко ориентируют пластины относительно отверстий в стакане.

Предложенный клапанный узел поршневого аммиачного компрессора по сравнению с прототипом обеспечивает надежную работу, повышает производительность на 7-10%, сокращает "мертвый" объем примерно в 2 раза.



Фиг. I

Б-Б

Фиг. 2

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор М.Куль

Замовлення 4395

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

1

2

3

4

5

6