

Кожмяченко Александр Васильевич

д-р техн. наук, профессор

Петросов Сергей Петрович

д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой

Маслов Олег Сергеевич

студент

Никишин Владислав Викторович

студент

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ФГБОУ

ВО «Донской государственный технический университет»

г. Шахты, Ростовская область

ГЕРМЕТИЧНЫЙ ХЛАДОНОВЫЙ КОМПРЕССОР ПОВЫШЕННОЙ ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ

***Аннотация:** в статье представлена конструкция хладонового компрессора отличающаяся тем, что, с целью повышения производительности и эксплуатационной надежности, каждый глушитель снабжен охлаждающим кожухом, соединенным с охлаждающей рубашкой цилиндра по средствам капиллярной трубки, а патрубков подвода охлаждающей среды подсоединен к охлаждающим кожухам. В статье также представлена конструкция стенда для испытания предлагаемого хладонового компрессора на эксплуатационную надежность с расширенными функциональными возможностями.*

***Ключевые слова:** компрессор хладоновый, производительность, эксплуатационная надежность, охлаждающая среда, глушитель, охлаждающая рубашка цилиндра, капиллярная трубка, патрубок подвода, охлаждающий кожух, фор-конденсатор, регулирующий вентиль, байпасная линия.*

На рисунке 1 представлена схема охлаждения элементов герметичного компрессора.

Герметичный холодильный компрессор, содержащий корпус и размещенные в нем цилиндр с охлаждающей рубашкой, имеющей выходной патрубок и глушители, установленные на всасывающей и нагнетательной магистралях компрессора, и патрубков подвода охлаждающей среды, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности и эксплуатационной надежности, каждый глушитель снабжен охлаждающим кожухом, соединенным с охлаждающей рубашкой цилиндра посредством капиллярной трубки, а патрубок подвода охлаждающей среды подсоединен к охлаждающим кожухам [1].

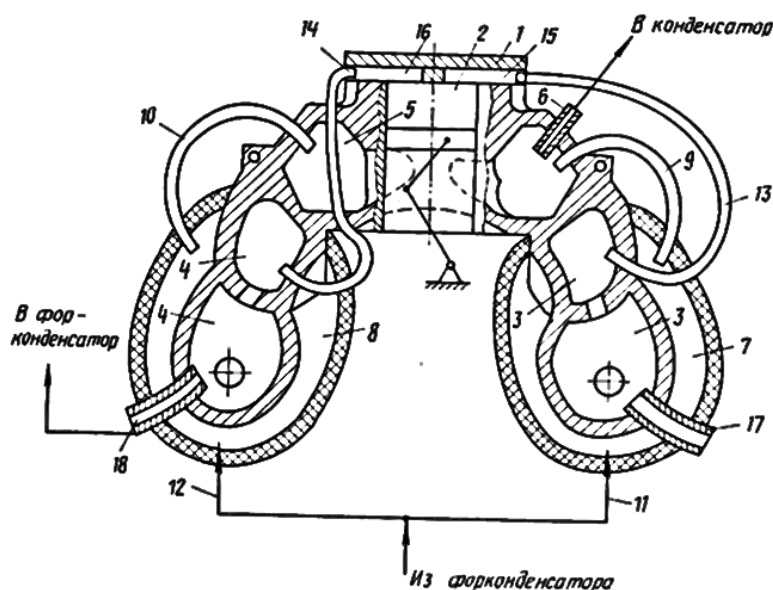


Рис.1 Схема охлаждения элементов герметичного компрессора.

1 – клапанная головка; 2 – цилиндр; 3,4 – глушители; 5 – охлаждающая рубашка; 6 – выходной патрубок; 7,8 – охлаждающие кожухи; 9,10 – капиллярные трубки; 11,12,13,14,17,18 – патрубки; 15,16 – полости

Цель разработки повышение производительности и эксплуатационной надежности. Компрессор содержит корпус и размещенные в нем клапанную головку 1, цилиндр 2 с глушителями 3 и 4 всасывания и нагнетания. Цилиндр 2 снабжен охлаждающей рубашкой 5, которая имеет выходной патрубок 6, а глушители 3 и 4 – охлаждающими кожухами 7 и 8, соединенными с охлаждающей рубашкой 5 посредством капиллярных трубок 9 и 10. При этом охлаждающие кожухи 7 и 8 имеют патрубки 11 и 12 подвода охлаждающей среды. Глушители 3 и 4 всасывания и нагнетания соединены трубками 13 и 14 с полостями

15 и 16 всасывания и нагнетания компрессора, а также снабжены патрубками 17 и 18 подвода и отвода паров хладагента к компрессору, Компрессор может быть установлен в холодильной машине с испарителем, форконденсатором и конденсатором. В этом случае патрубков 17 подсоединяется к испарителю, патрубок 18 к конденсатору, а патрубки 18, 11 и 12 к форконденсатору. Герметичный холодильный компрессор работает следующим образом. Компрессор посредством патрубка 17 всасывает пары во всасывающий глушитель 3, из которого они по трубке 13 подаются в полость 15 всасывания, а оттуда в цилиндр 2. Сжатые до давления конденсации пары через полость 16 нагнетания по трубке 14 поступают в глушитель 4 нагнетания, откуда по патрубку 18 к форконденсатору. В форконденсаторе пары хладагента превращаются в жидкость, которая под давлением конденсации поступает по патрубкам 11 и 12 в охлаждающие кожухи 7 и 8. Это позволяет понизить температурный уровень пара в глушителях 3 и 4 в среднем на 8 – 10 °С вследствие теплообмена между парами в глушителях 3 и 4 и жидкостью в охлаждающих кожухах 7 и 8.

Жидкость в охлаждающих кожухах 7 и 8 нагревается и частично испаряется. Через капиллярные трубки 9 и 10 соответствующей производительности жидкость дросселируется до требуемого давления, соответствующего необходимой температуре для охлаждения цилиндра 2 в зависимости от температурного уровня компрессора, и испаряется в полости охлаждающей рубашки 5 при этом давлении, отводя тепло от цилиндра 2. Из охлаждающей рубашки 5 образовавшиеся пары через выходной патрубок 6 направляются в конденсатор холодильной машины.

Для испытания предложенной конструкции хладоного компрессора и определения его эксплуатационной надежности предлагается конструкция стенда, отличающаяся тем, что с целью расширения функциональных возможностей при испытаниях компрессора в герметичном кожухе, форконденсатор дополнительно соединен на входе с нагнетательным патрубком компрессора при помощи регулирующего вентиля и дросселя и входе калориметра установлен

запорный вентиль, а ресивер снабжен байпасной линией, подсоединенной к кожуху.

Разработка относится к холодильной технике, в частности к стендам для испытания герметичных холодильных компрессоров в кожухе.

Согласно работы [2] известен стенд для испытания герметичного, холодильного компрессора с головками всасывания и нагнетания, содержащий замкнутый фреоновый контур, в которой включены калориметр с змеевиком-испарителем и электронагревателем, конденсатор и ресивер жидкого хладагента, форконденсатор, соединенный на входе с нагнетательным патрубком компрессора, а на выходе имеющей три разветвления, одно из которых подключено к фреоновому контуру перед конденсатором, в два других включены соответственно в системы охлаждения масла и головок испытуемого компрессора.

Однако на известном стенде нельзя проводить ресурсные испытания компрессора.

Указанная выше цель достигается тем, что в стенде для испытания герметичного холодильного компрессора с головками всасывания и нагнетания, содержащем замкнутый фреоновый контур, в который включены калориметр со змеевиком-испарителем и электронагревателем, конденсатор и ресивер жидкого хладагента, форконденсатор, соединенный на входе с нагнетательным патрубком компрессора, а на выходе имеющей три разветвления, одно из которых подключено к фреоновому контуру перед конденсатором, и два, других включены соответственно в системы, охлаждения масла и головок испытуемого компрессора, форконденсатор дополнительно соединен на входе с нагнетательным патрубком компрессора при помощи регулирующего вентиля и дросселя и на входе калориметра установлен запорный вентиль, в ресивер снабжен байпасной линией, подсоединенной к кожуху.

На рисунке 2 изображена схема стенда для испытания герметичного холодильного компрессора.

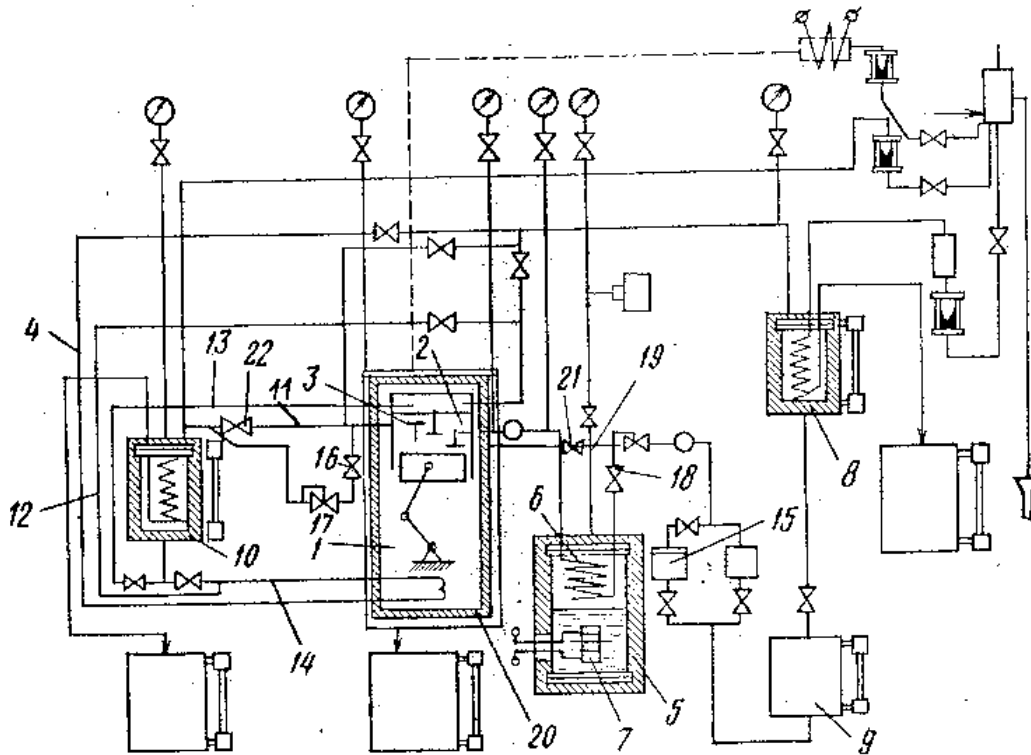


Рис. 2 Схема стенда для испытания герметичного холодильного компрессора. 1 – компрессор; 2,3 – головки; 4 – замкнутый фреоновый контур; 5 – калориметр; 6 – змеевик испаритель; 7 – электронагреватель; 8 – конденсатор; 9 – ресивер; 10 – форконденсатор; 11 – нагнетательный патрубок; 12, 13, 14 – линии; 15 – осушитель; 16 – регулирующий вентиль; 17 – дроссель; 18,21 – запорный вентиль; 19 – байпасная линия; 20 – кожух; 22 – вентиль

Стенд содержит компрессор 1 с головками 2 и 3 всасывания и нагнетания, замкнутый фреоновый контур 4, в которой включен калориметр 5 со змеевиком испарителем 6 и электронагревателем 7, конденсатор 8, ресивер 9 жидкого хладагента, форконденсатор 10, соединенный на входе с нагнетательным патрубком 11 компрессора 1. Форконденсатор 10 на выходе имеет три линии 12 – 14 разветвления. Линия 12 подключена к фреоновому контуру 4 перед конденсатором 8, линия 14 – к системе охлаждения масла и линия 13 – к системе охлаждения головок 2 и 3. Фреоновый контур 4 перед испарителем содержит осушитель 15, форконденсатор 10 дополнительно соединен на входе с нагнетательным патрубком 11 компрессора 1 при помощи регулирующего вентиля 16 и дросселя 17,

на входе калориметра 5 установлен запорный вентиль 18, а ресивер 9 снабжен байпасной линией 19, подсоединенной к кожуху 20 компрессора 1. Байпасная линия 19 содержит запорный вентиль 21. Вход форконденсатора 10 подключен к патрубку 11 через вентиль 22 [3].

Стенд работает следующим образом. При закрытых вентилях 16 и 21 и дросселе 17 и открытых вентилях 18 и 22 компрессор 1 нагнетает фреон в форконденсатор 10, откуда жидкий хладагент поступает через линию 13 в систему охлаждения головок всасывания и нагнетания через линию 14 в систему охлаждения масла и в конденсатор 8, далее жидкость стекает в ресивер 9 и через осушитель 15 поступает в испаритель 6. В нижней части калориметра 5, заполненного жидким хладагентом, установлен нагреватель 7. Образующийся при кипении пары конденсируется на наружной поверхности испарителя. При испытании мощность нагревателя 7 регулируют так, чтобы давление вторичного хладагента оставалось постоянным, т.е. чтобы количество полученного холода было равно количеству подведенного тепла.

При непрерывном переходе к ресурсным испытаниям компрессора 1 закрывают вентили 22 и 18 и регулирующим вентилем 16 поддерживают необходимое давление нагнетания, а при помощи дросселя 17 осуществляют снижение давления в форконденсаторе 10 до значений, характерных для калориметрических испытаний, что позволяет создать температурные условия, близкие к эксплуатационным, при этом открывают запорный вентиль 21 и жидкий хладагент из ресивера 9 через осушитель 15 и байпасную линию 19 поступает в кожух 20 компрессора 1.

Таким образом, дополнительное соединение форконденсатора на входе с нагнетательным патрубком компрессора при помощи регулирующего вентиля и дросселя установка на входе калориметра запорного вентиля и снабжения ресивера байпасной линией, подсоединенной к кожуху, позволяет на стенде не только калориметрические испытания, но и ресурсные испытания компрессора, т.е. расширяют функциональные возможности.

Список литературы

1. Тябин Ю.К. Герметичный холодильный агрегат / Ю.К. Тябин, В.В. Левкин, А.В. Кожемяченко, С.П. Петросов [и др.] // А.С. СССР – 1986. – №1204892. – бюл. №2.

2. Набережный А.И. Стенд для испытания герметичного холодильного компрессора/ А.И. Набережный, И.В. Болтов, О.П. Голубев, В.В. Левкин // А.С. СССР. – 1979. – №672533. – бюл. №25.

3. Тябин Ю.К. Стенд для испытания герметичного холодильного компрессора / Ю.К. Тябин, Левкин В.В., С.П. Петросов, А.В. Кожемяченко [и др.] // А.С. СССР. – 1983. – №1040294. – бюл. №33.