

Диагностическое заключение.

В результате диагностики ККБ CLIVET MSAT 162 выявлено следующее:

- ККБ установлен на крыше.
- От ККБ фреон R22 подаётся через соленоидный клапан и TPV TEX5 (Danfoss) к испарителю непосредственного охлаждения смонтированной в канале вентиляционной установки.
- ККБ имеет два независимых контура (C1 и C2).
- Полностью покрытый льдом корпус компрессора контура C1.
- Новые установленные воздушные фильтры вентиляционной установки.
- Вскрытие люков вент. установки как со стороны всасывания, так и со стороны нагнетания не испытывал ни каких затруднений в физических усилиях.
- Габариты сечения вент установки 1200 x 750 мм.
- Приточка по паспортным данным выдаёт 8961 м³, давление в канале 350 паскалей.
- Дверца для смены фильтра имеет габариты 750x500мм.
- Площадь дверцы 3500 см², давление 350 паскалей(0.004кг/см²), отсюда сила равна 14 кг. Фактически усилие – 2-3 кг.
- Когда дверца была вскрыта виден центробежный вентилятор. Видна его крыльчатка (беличье колесо) которая вращается медленно, вывод - приточный вентилятор крутится на номинальной скорости. Значит вентилятор не продувает своих 8961 м³/час. Далее по расчетам при 8961м³/час, плотности воздуха 1.2кг/м³, удельная теплоёмкость воздуха 1005дж/кг x град, дельта по температуре 7 градусов (27 градусов минус 20 градусов). Необходимо затратить мощность $Q=8961 \times 1.2/3600 \times 1005 \times 7 = 21014$ ватт чтобы при этом расходе опустить температуру с 27 градусов до 20 градусов.
- Тактико- технические данные ККБ CLIVET MSAT162 - холодопроизводительность 48.7 кВт. на одном компрессоре 24 кВт. Следует, что одного компрессора достаточно при номинальных расходах по воздуху в приточной установке. В нашем конкретном случае видно, что вентилятор приточный вращается медленно. В задачу входит тестирование ККБ, но не всей приточки в целом.
- ККБ работает на одном компрессоре который вес обмёрз, периодически сотрясаясь от гидроударов. На пульте управления светиться индикация Оп.
- Осуществляем принудительную остановку ККБ посредством нажатия кнопки на пульте управления. ККБ останавливается. Выжидаем минут 10, компрессор оттаивает. Запускаем ККБ вновь, происходит запуск, но уже другого компрессора. Проходит 5 минут ККБ выходит на режим. Корпус компрессора сильно покрывается каплями воды но инея на корпусе не наблюдается. По глазку видно, как бежит в жидкой фазе фреон, причем нет сплошного покрытия глазка. Значит либо не хватает фреона, либо TPV работает на полную производительность. Смотрим показания давления. Давление высокое 14-18 бар. Давление низкое вначале 5 бар, затем устанавливается на 3 бар. При этом Температура наружного воздуха перед испарителем 27 градусов, температура после испарителя 11 градусов. Замеряем ток потребления компрессора по трём фазам различается незначительно равен 11-12 ампер.

Ток потребления - норма.

Определяем визуально работу вентиляторов конденсатора ККБ. Вращаются оба вентилятора, посторонних шумов и скрипа не наблюдается. Пока ККБ работает производим опрос механика на предмет где находится пульт управления с которого происходит запуск ККБ.

К ККБ извне подходят следующие провода.

- 1 питание ККБ.
- 2 надпись на проводе авария.
- 3 надпись на проводе запуск.

- На пульте управления горит индикация On, индикации температуры нет. On - это включено. Значит ККБ либо включен, либо выключен, а управляет им другой контроллер
- На этаже куда подаётся воздух от этой приточки контроллера нет.
- В щите автомат П6 от него соединение на реле от которого происходит запуск частотника. рядом валяется крышка которая когда то прикрывала несколько частотников. на крышке надпись П6, вроде как соответствует частотнику, который управляет приточкой П6. На частотнике горит индикация 20 герц, то есть приточный вентилятор не крутится на полных оборотах. В щите установлен контроллер производства Швеция.

Коды аварий определяем эмпирическим путём, посредством отсоединения проводов от датчиков.

E01 выс. давл. контур C1

E02 низ. давл. контур C1

E21 выс. давл. контур C2

E 22 низ. давл. контур C2

E03 датчик температуры обмоток компрессора INT69 эта ошибка относится к обеим контурам

-все датчики аварий исправны.

Перед запуском ККБ начинает работать другой компрессор, который не стоял по аварии. А это компрессор, который не обмерзал. Снова пере запускаем ККБ начинает работать компрессор, который обмерзал.

Смотрим на его рабочие характеристики. Давление конденсации сильно скачет от 13-19 бар. Причём быстро туда-сюда. Давление кипения в начале запуска 5 бар, потом устанавливается на 3 бар. Как и на другом не обмерзающем компрессоре. Ток потребления чуть выше чем на не обмерзающем компрессоре 11-12.5 А.

Проверяем визуально работу вентиляторов конденсатора. Работают оба вентилятора посторонних шумов не выявлено. Видно, что компрессор заливает. Замеры по температуре перед и за испарителем дают те же результаты что и на другом, не замерзающем компрессоре.

На ККБ на обоих контурах стоят фильтры причём на линии всасывания.

- Засорённость фильтра проверить невозможно, нет клапанов шредера. По разности температур, при коротком фильтре, тоже невозможно.

- Заливает компрессор, значит TRV открыт полностью, но производительности его даже в закрытом положении, но при отсутствии теплопритоков на испаритель хватает, чтобы жидкий фреон попадал не полностью, испарившись в картер компрессора.

Обследование теплообменника - добраться до него тяжело. С одной стороны, у него каплеулавливатель, а с другой теплообменник калорифера. Посмотреть можно только в щель при отодвигании крышки по фреонопроводам входящим и выходящим из неё. В образовавшуюся щель видно, что теплообменник забит грязью и очень сильно. Для замены фильтров на приточке нет трудностей а вот помыть теплообменник сложно, нет простого доступа.

Оба теплообменника рядом оба грязные. один компрессор заливает другой нет. Конструктив их - один позади другого. на первый больше теплопритоков на другой меньше. TRV Данфос тех5 - корпус разборный сменная дюза. При этом когда вскрывал щит управления в нём лежала коробка со старой дюзой.

ОБА TRV корпус в который впаяны трубы давно окислившийся латуни, а вот сменные корпуса разные. Тот компрессор, который обмерзал, имеет TRV, у которого цвет разборного корпуса одинаковый. А вот у компрессора, который не обмерзает степень окисления латунного корпуса различна. Снимаемая часть корпуса заметно свежее.

Вывод- на компрессоре который не обмерзает уже происходила замена разборного TRV. На TRV на обмерзающем компрессоре не менялся с момента запуска ККБ в эксплуатацию.

Начинаем увеличивать перегрев на обмерзающем компрессоре.

Начинаем постепенно закрывать TRV на один оборот. Давление кипения как было 3 бар так и не падает. Высокое давление скачет между 12 и 19 бар. Перекрываем TRV до упора слышны щелчки внутри корпуса TRV. Всё, TRV полностью перекрыт. Высокое и низкое давление не меняются. Теперь в другую сторону TRV полностью открыт до упора. давление низкое и высокое по-прежнему в тех же пределах.

Крутим сначала до полного перекрытия потом до полного закрытия. Контролируем процесс по манометрам. Низкое давление меняется очень незначительно от 2.8 до 3.1 бар. А вот высокое при полностью открытом TRV ползёт вверх от 13 до 20 бар. TRV слабо, но всё-таки регулирует по низкому давлению. Выставляем регулировку TRV в среднее значение. Низкое давление при этом 3 бара. Высокое 16 бар. Компрессор выходит на установившейся режим. И что мы видим. Тот компрессор, который изначально не обмерзал, покрывается сильно каплями росы. А трубопровод всасывающий начинает обмерзать буквально до входа в компрессор. Начинаем закрывать TRV тем самым увеличивая перегрев. А трубопровод всё равно обмерзший. Перекрываем TRV до характерных щелчков в TRV. Трубопровод всасывания так и остаётся обмерзшим практически до самого входа в компрессор.

Либо компрессора без остановки охлаждают теплообменник, он соответственно грязный, а температура кипения в нём -6 градусов (R22 P=3 бара.) и за 3.5 часа теплообменник начинает обмерзать и всё меньше пропускает через себя наружного воздуха. Соответственно всё более недоиспарившегося фреона попадает на всасывание в компрессор. За работой компрессора при полностью закрытом TRV наблюдение в течении получаса. Труба обмерзшей осталась до входа в компрессор около 1 метра, гидроударов не наблюдалось. Далее была произведена проба масла на кислотность. Стандартным тестом на кислотность, фирма производитель ERRECOM S.r.l. www.errecom.it. Смотри фото. Судя по цвету (no significant level of acid present in the system) PH 6.8 и выше. После всех произведённых действий установку отключили.

На другом компрессоре, который обмерзал и у которого наблюдались гидроудары отключили автоматом. Чтобы не загубить компрессор контура C1, **необходимо заменить TRV**. Но с начало его нужно запустить при чистом теплообменнике с полностью перекрытым TRV. Если все равно будут наблюдаться гидроудары, тогда уже точно замена TRV. Если рассматривать вент установку в целом. То необходимо разобраться как она должна работать под управлением контроллера. Нормально установка работает по следующему алгоритму. Контроллер вент установки запускает приточный вентилятор через частотный преобразователь. Постепенно увеличивая обороты вентилятора, доводит обороты до какой-то номинальной мощности. В зависимости от Температуры либо в помещении, либо в канале вент установки включает, либо нагрев, либо охлаждение. Раз охлаждение значит поступает сигнал на запуск ККБ. На ККБ происходит запуск компрессора, приточный воздух начинает охлаждаться. Далее либо по температуре, либо по времени ККБ должен остановиться чтобы произошло оттаивание теплообменника. Далее опять запуск и так старт стоп. Иначе через определённое время обмерзание теплообменника, как следствие он не продувается, далее начинается обмерзание компрессора.

ККБ на данный момент исправен за исключением работоспособности TRV.

Так что сначала необходимо провести чистку теплообменника, затем может быть раскрутка вентилятора приточки на большие обороты.

Вывод.

Для ремонта потребуется:

1. Разборка центрального кондиционера
2. Промывка теплообменника
3. Сборка центрального кондиционера
4. Замена TRV
5. Замена фильтров и монтаж байпасной линии
6. Теплоизоляция трубопровода
7. Заправка фреоном
8. Пуско-наладка

От заказчика требуется организация настройки запуска приточной установки, для максимального включения вентилятора центрального кондиционера.