

АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЧРЕЗМЕРНОЙ ЗАПРАВКИ ХЛАДАГЕНТОМ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Ф.Д. Сапожников, к.т.н., доцент, И.М. Швед, Ф.И. Назаров
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Хладагент – это рабочее вещество холодильной машины, которое при кипении отнимает тепло от охлаждаемого объекта, а затем после конденсации передаёт его окружающей среде. Конструкция компрессионной холодильной машины предусматривает компрессор, испаритель, ресивер, фильтр, терморегулирующий вентиль (ТРВ) и конденсатор по которым циркулирует хладагент. Количество хладагента необходимое для работы определяется заводом изготовителем и указывается на табличке или в инструкции.

Основная часть

Чрезмерная заправка влияет на системы холодильного контура следующим образом.

Проявления в системе компрессор/ конденсатор. Количество хладагента, содержащееся в испарителе, регулируется при помощи ТРВ, поэтому возможные излишки жидкости там находиться не могут. Единственными местами контура, где есть для этого свободное пространство, являются конденсатор и жидкостной ресивер. Следовательно, в этих двух элементах контура и могут находиться излишки хладагента. Вначале уровень жидкости начнет подниматься в ресивере (назначение которого как раз и заключается в том, чтобы противостоять колебаниям уровня жидкости), затем, по мере его заполнения, внутри конденсатора. Таким образом, в конденсаторе уровень жидкости окажется аномально высоким. Ввиду снижения поверхности теплообмена охлаждение газа, поступающего в конденсатор, ухудшается, что приводит к повышению температуры насыщенных паров (а, следовательно, и давления) и аномальному росту давления конденсации. С другой стороны, поскольку низ конденсатора залит, жидкость, которая там находится,

остаётся в контакте с наружным воздухом гораздо дольше, что приводит к парадоксу: охлаждение улучшается. В результате чрезмерная заправка хладагента вызывает одновременно уменьшение размеров зоны конденсации и увеличение зоны переохлаждения.

Проявления в системе испаритель/компрессор. Поскольку давление конденсации повышено, газы, заключённые во вредном пространстве при нахождении поршня в верхней мертвой точке, имеют более высокое давление, что приводит к снижению массового расхода через компрессор и падению холодопроизводительности. Из-за падения холодопроизводительности охлаждение помещения, где установлен испаритель, ухудшается. Повышение температуры в охлаждаемом помещении при одновременном падении холодопроизводительности обуславливает рост температуры воздушной струи на выходе из испарителя. В дополнение к этому из-за повышения давления конденсации, растёт производительность ТРВ. Поскольку испаритель с пониженной холодопроизводительностью запитан через ТРВ с повышенной пропускной способностью, может возникнуть опасность пульсаций ТРВ, причем перегрев, измерений в точке крепления термобаллона будет вполне нормальным и даже пониженным.

Проявления в компрессоре. Избыток хладагента в контуре вызывает повышение давления конденсации, приводящее к снижению массового расхода газа, который может пропустить компрессор. В результате, поскольку давление конденсации повышается, и компрессор всасывает меньше, чем обычно, хладагент, давление испарения также будет иметь тенденцию к повышению. Энергия, которую двигатель должен передать компрессору (и которую он потребляет из электросети), зависит, главным образом, от величины давления конденсации, препятствующего подъёму поршня при сжатии газа в цилиндре. Поскольку при чрезмерной заправке давление конденсации растёт, компрессор будет потреблять из сети гораздо больший ток.

Ввиду того, что чрезмерная заправка приводит к снижению массового расхода этих паров, охлаждение мотора будет ухудшаться (если только переразмеренный ТРВ не вызовет периодических гидроударов). Более того, вследствие увеличения силы потребляемого тока по сравнению с нормой двигатель будет ещё больше перегреваться. Так как мотор из-за ухудшения охлаждения и повышения

силы тока сильно нагрет, температура картера, также, как и температура нагнетающей магистрали, возрастут.

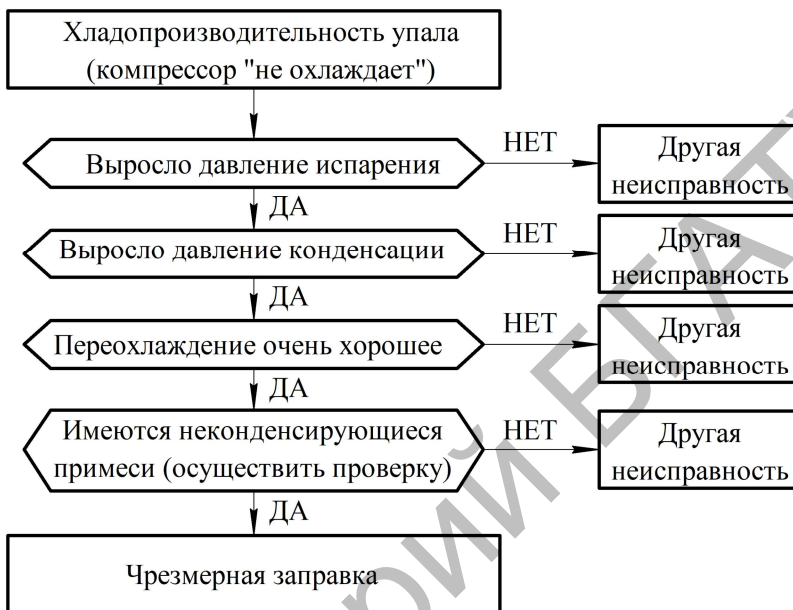


Рисунок 1 – Чрезмерная заправка

На рисунке 1 представлен алгоритм диагностирования чрезмерной заправки хладагентом [1].

Заключение

Избыток хладагента в холодильном контуре приводит к снижению холодопроизводительности и повышению затрат энергии. Представленный в статье алгоритм позволяет выявить диагностировать данный тип неисправности.

Список использованной литературы

1. Котзаоглиан, П. Пособие для ремонтника. / пер. с фр. В.Б. Сапожников. – Москва : АНОО «Учебный центр «Остров», 2007. – 826 с.