

АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СЛАБОГО КОНДЕНСАТОРА

Сапожников Ф.Д., к.т.н., доцент, Швед И.М. Назаров Ф.И.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Конструкция компрессионной холодильной машины предусматривает компрессор, испаритель, ресивер, фильтр, терморегулирующий вентиль (ТРВ) и конденсатор.

Конденсатор холодильной установки – теплообменный аппарат, в котором происходит переход хладагента из газообразного состояния в жидкое состояние. В качестве конденсатора холодильной машины могут применяться различные теплообменные аппараты. Наибольшее распространение получили теплообменные аппараты воздушного охлаждения, выполненные в виде батареи из медных трубок, с оребрением из алюминиевых или стальных пластин.

Основная часть

Основными причинами слабого конденсатора могут быть загрязнение трубок и ребер конденсатора, проскальзывание ремня вентилятора. Неисправность, обусловленная слабым конденсатором (оребрение сильно загрязнено), влияет на системы холодильного контура следующим образом.

Проявления в системе компрессор/ конденсатор. Поскольку оребрение конденсатора сильно загрязнено, теплообмен между хладагентом и воздухом, продуваемым через конденсатор, становится очень плохим. Снижение интенсивности теплообмена приводит к значительному уменьшению мощности конденсатора и плохому охлаждению паров хладагента. В результате температура конденсации повышается. Заметим, что даже легкое загрязнение конденсатора может снизить его мощность на 10...30% только по причине падения коэффициента теплообмена без какого-либо заметного влияния на расход воздуха. Ввиду ухудшения теплообмена между хладагентом и воздухом из-за загрязнения ребер наружный воздух, проходя через конденсатор,

нагревается слабо, его температура на выходе из конденсатора падает, что приводит к снижению перепада температуры воздуха. Нехватка мощности конденсатора обуславливает плохую конденсацию паров. Это означает, что переохлаждение жидкости, измеренное на выходе из конденсатора, будет сильно уменьшаться вплоть до полного отсутствия (в предельных случаях можно даже наблюдать прохождение паровых пузырей в смотровом стекле, хотя заправка хладагента абсолютно нормальная).

Проявления в системе ТРВ/испаритель. При росте давления конденсации пары, заключенные во вредном пространстве цилиндра, когда поршень находится в верхней мертвой точке, создают более высокое, по сравнению с нормальным, давление, что вызывает снижение массового расхода всасываемого компрессором хладагента и, следовательно, падение холодопроизводительности. Поскольку температура в охлаждаемом объеме растет, температура воздуха на входе в испаритель также повышается. Из-за повышения температуры воздуха на входе в испаритель и одновременного снижения холодопроизводительности температура воздушной струи на выходе из испарителя тоже повышается. Так как давление конденсации возросло, производительность ТРВ увеличилась, хотя холодопроизводительность испарителя упала. Из-за того, что ТРВ пропускает больше хладагента, чем может испариться в испарителе, в отдельных случаях могут начаться пульсации ТРВ, при этом перегрев, измеряемый термобаллоном, будет нормальным или даже пониженным.

Проявления в компрессоре. Энергия, которую потребляет приводной электродвигатель компрессора из электросети, зависит, главным образом, от величины давления нагнетания, препятствующего подъему поршня в цилиндре во время такта сжатия паров. Неисправность типа «слишком слабый конденсатор» вызывает рост давления нагнетания, следовательно, электродвигатель должен передавать компрессору больше энергии и потреблять из сети силу тока большей величины. Однако, охлаждение герметичных или полугерметичных компрессоров обеспечивается всасываемыми парами. Поскольку из-за роста давления нагнетания массовый расход падает, количество паров, поступающее в магистраль всасывания, снижается и охлаждение ухудшается. Так как одновременно растет потребляемый электродвигателем ток, нагрев электродвигателя еще больше увеличивается. Теперь электродвигатель будет сильнее нагреваться и хуже охлаждаться, поэтому температура картера

компрессора будет гораздо выше нормальной, как и температура газа в нагнетающей магистрали.

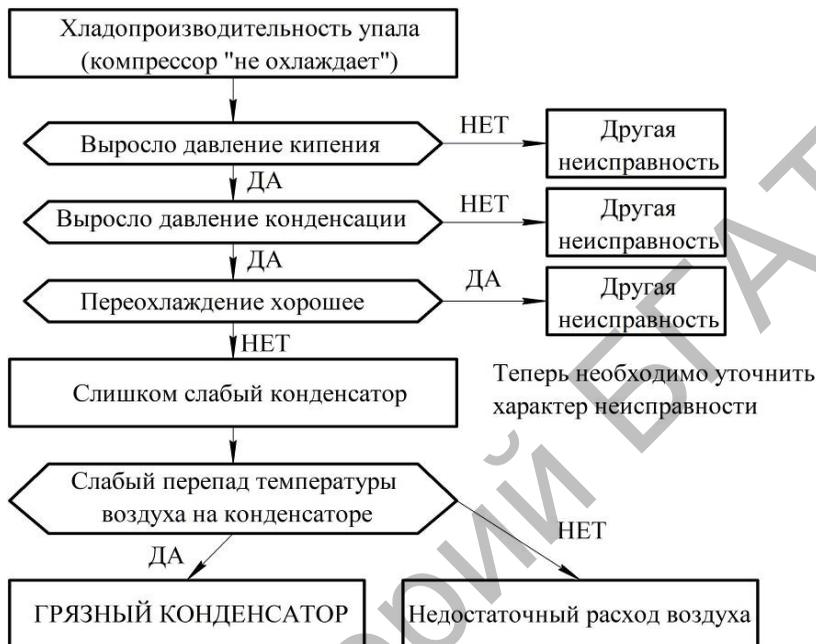


Рисунок 1 – Алгоритм диагностирования слабого конденсатора

Алгоритм диагностирования слабого конденсатора представлен на рисунке 1 [1].

Заключение

Неисправность, обусловленная слабым конденсатором, приводит к снижению производительности холодильной установки и повышению затрат энергии. Основными причинами слабого конденсатора могут быть загрязнение трубок и ребер конденсатора, проскальзывание ремня вентилятора. Представленный в статье алгоритм позволяет выявить данную неисправность.

Список использованной литературы

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