

птицефабрика», РДСУП «Белорусьнефть-Особино» и другие закупили более десяти автофургонов.

УДК 621.565

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН

Ф.Д. Сапожников, к.т.н, доцент, Г.Г. Тычина, к.т.н, доцент,
В.М. Колончук, Ф.И. Назаров.
*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

В связи со строительством и реконструкцией молочно-товарных ферм постоянно пополняется парк молокоохладительных установок как отечественного, так и зарубежного производства. Для каждого объема емкости установки и кратности доек существуют программы подбора комплектующих узлов и агрегатов.

Основная часть

Для точного определения параметров термодинамического процесса пользуются $\lg P-i$ (P – давление, i – удельная энтальпия хладагента) диаграммами, выпускаемыми заводами-изготовителями хладагента. Как правило, эти диаграммы выполнены в крупном масштабе и очень точно, что позволяет использовать их для расчетов. Кроме того, имеются таблицы состояния хладагента при различных температурах, а также таблицы удельного объема, энтальпии и энтропии хладагента в различных состояниях (на линии насыщения, перегретого пара) [1].

Исследуя реальный холодильный цикл, путем измерения параметров в определенных точках холодильной машины, можно оценивать отклонения $\lg P-i$ диаграммы от нормы и, исходя из этого определить характер неисправности холодильной машины.

Практически измеряют температуру и давление конденсации, испарения, ток двигателя компрессора, перегрев хладагента на выходе из испарителя (норма 5-8 К), переохлаждение хладагента на выходе из конденсатора (норма 5-8 К).

На рисунках 1 и 2 показаны примеры отклонения $\lg P-i$ диаграммы от нормы соответственно при «слабом» конденсаторе и при недостаточном количестве хладагента (сплошными линиями показана норма, а штриховыми отклонения) [2]

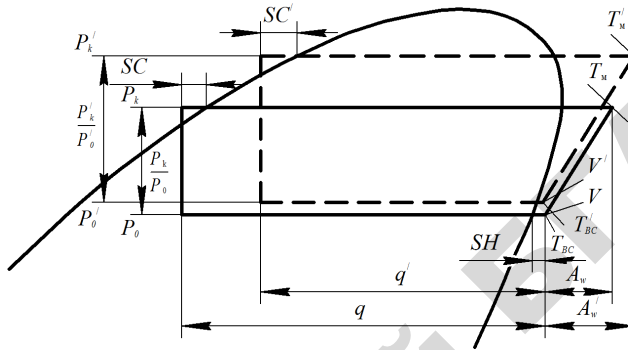


Рисунок 1. – $\lg P-i$ диаграмма при «слабом» конденсаторе

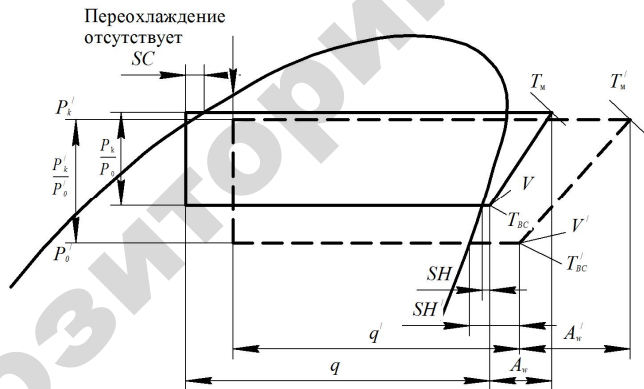


Рисунок 2. – $\lg P-i$ диаграмма при недостаточном количестве хладагента

В таблице показаны изменения параметров холодильной машины при разных неисправностях.

Кроме перечисленных в таблице отклонений параметров при «слабом» конденсаторе может увеличиваться рабочий ток компрессора, повышаться температура головки компрессора, что может привести к выходу его из строя.

Таблица 1. – Изменение параметров при «слабом» конденсаторе и недостаточном количестве хладагента

№ п/п	Параметры	Изменение параметров	
		при «слабом» конденсаторе	при недостатке хладагента
1.	Давление конденсации, P_k	повышается	понижается незначительно
2.	Давление испарения, P_o	повышается незначительно	понижается
3.	Температура нагнетания, T_m	повышается	повышается
4.	Температура всасывания, $T_{вс}$	повышается незначительно	повышается
5.	Перегрев, SH	без изменений	повышается
6.	Переохлаждение, SC	без изменений	понижается
7.	Коэффициент сжатия, P_k/P_o	увеличивается	повышается
8.	Объемная производительность, V	повышается незначительно	повышается
9.	Холодопроизводительность, q	понижается	понижается
10.	Тепловой эквивалент работы компрессора, Aw	повышается	повышается незначительно

Неисправности, которые могут возникнуть при недостаточном количестве хладагента: срабатывание датчика низкого давления, снижение холодопроизводительности, уменьшение рабочего тока компрессора.

Заключение

Показано, что исследование реального холодильного цикла путем измерения параметров в определенных точках холодильной машины можно оценить отклонение $\lg P-i$ диаграммы от нормы. Исходя из этого, можно определить характер неисправности холодильной машины.

Список использованной литературы

1. Нимич Г.В. и др. Современные системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Изд-во ТОВ «Выдавничий будинок». Киев, 2003 г.
2. Расчет и проектирование теплообменников. Учебник / А.Н. Остриков и др./ ВГТА. Воронеж. 2011 г.