

**МДК.02.02. Управление испытанием холодильного оборудования
(по отраслям) и контроль за ним**

Тема 3.1. Испытания герметичных агрегатов и компрессоров

1. Испытания агрегатов.
2. Испытания компрессоров.

1. Испытания агрегатов

Типовые испытания. Типовым испытаниям подвергают не менее трех агрегатов. Агрегаты должны пройти испытания в объеме приемо-сдаточных и периодических. При типовых испытаниях дополнительно определяют массовую долю масла в жидком холодильном агенте, а также проверяют агрегат и компрессор на надежность в форсированном режиме.

Приемочные испытания новых агрегатов проводят по ГОСТ 15001-73 в объеме типовых испытаний после предварительной проверки на надежность в условиях эксплуатации.

Массовая доля масла в жидком холодильном агенте при работе поршневых агрегатов должна быть не более 1%, а при работе ротационных агрегатов — не более 5%. Массовую долю масла замеряют с помощью сосуда высотой не менее 150 мм и вместимостью не менее 200 см³ со смотровым стеклом. Холодильный агент с растворенным в нем маслом циркулирует через сосуд, установленный на жидкостном трубопроводе. В конце испытания закрывают вентиль у входа в сосуд и выпаривают из него холодильный агент.

Предварительной проверке на надежность подвергают не менее 25 агрегатов из опытно-промышленной партии.

Агрегаты считают прошедшими предварительную проверку на надежность, если при работе с нормальной или повышенной тепловой нагрузкой (температура окружающего воздуха не ниже 20°C) в течение 3 мес произойдет отказ только одного агрегата. При большем числе разнотипных отказов вышедшие из строя агрегаты заменяют и период испытаний продлевают на 3 мес, в течение которых должно быть не более одного отказа. При большем числе однотипных отказов период испытаний увеличивают до 6 мес, в течение которых также должно быть не более одного отказа агрегата всех типов.

К отказам агрегатов относят отказы компрессоров, вентиляторов, пуско-защитной аппаратуры, входящих в комплект агрегата, утечки холодильного агента из системы агрегата. В проверке на надежность участвуют представители организации, обслуживающей холодильные агрегаты.

Испытания надежности компрессора (форсированный режим) проводят в составе агрегата в замкнутом кольце. При испытаниях компрессора поддерживают избыточные давления перед всасывающим патрубком и после нагнетательного патрубка (табл.12).

Таблица 12. Избыточные давления

Исполнение агрегата	Избыточное давление (предельное отклонение $\pm 0,1$ МПа), МПа	
	перед всасывающим патрубком	после нагнетательного патрубка
С, В	0,3	1,3
Н	0,1	2,1

Компрессор должен работать циклично: 8 мин работает, 2 мин перерыв. Суммарная продолжительность работы должна быть не менее 2000 ч, количество циклов — не менее 15000.

Во время испытаний в форсированном режиме проверяют износоустойчивость трущихся деталей компрессора.

Перед испытанием на износоустойчивость замеряют цилиндры, поршни, шейки вала, втулки шатунов, поршневые пальцы, опоры вала, а также трущиеся части масляного насоса (при наличии), пяту вала и опорный подшипник компрессора.

Цилиндрические трущиеся поверхности деталей измеряют не менее чем в двух сечениях, двух перпендикулярных плоскостях каждого сечения.

Определяют объем и массу резиновых деталей.

Кроме этого, холодопроизводительность и потребляемую мощность компрессора измеряют при номинальных условиях работы.

После испытаний на износоустойчивость все измерения повторяются.

После испытания в форсированном режиме снижение холодопроизводительности более 5% недопустимо.

В процессе испытаний агрегатов на калориметре ведут протокол наблюдений, заполняют таблицы определения рабочих коэффициентов, холодопроизводительности, записи измеренных величин, результаты испытаний автоматической защиты.

2. Испытания компрессоров

Испытания новых компрессоров проводят в объеме типовых испытаний. При этом определяют прочность, плотность, электрическую прочность изоляции (относительно кожуха и между обмотками, отсутствие междувитковых замыканий), сопротивление электрической изоляции, массу, холодопроизводительность, потребляемую мощность, температуру обмотки электродвигателя, возможность пуска, шум и вибрации, надежность, износоустойчивость трущихся деталей.

На прочность и плотность компрессоры проверяют избыточным давлением сухого воздуха или сухого инертного газа. На прочность компрессоры испытывают в бронекамере, на плотность — под водой в течение 1 мин.

Электрическую прочность изоляции обмоток электродвигателя испытывают по ГОСТ 183-74, сопротивление электрической изоляции обмоток относительно кожуха и между обмотками измеряют в холодном состоянии по ГОСТ 11828-66.

Массу компрессора без масла определяют на весах, погрешность которых составляет не более $\pm 0,1\%$.

Холодопроизводительность компрессоров проверяют в тепловых режимах при условиях, достаточных для построения характеристик компрессора. Если в дальнейшем будут проводиться испытания компрессоров в составе агрегата, нужно обдувать компрессор воздухом с помощью вентилятора агрегата. Температура воздуха приблизительно на 5°C ниже температуры конденсации.

Испытания проводят на калориметрическом стенде с конденсатором водяного охлаждения.

Расход воды измеряют весовым или объемным методами. Погрешность замеров не более $0,1\%$. Для регулирования и измерения расхода воды на трубопроводе устанавливают регулирующий вентиль и ротаметр.

Давления холодильного агента, а также электрические измерения при испытаниях компрессоров измеряют приборами и методами, принятыми при испытаниях агрегатов.

Методика испытаний компрессоров и проверки холодопроизводительности, потребляемой мощности, температуры обмотки, возможности пуска, шума и вибраций, надежности аналогична методике испытаний и проверки агрегатов.

Во время теплотехнических испытаний компрессора определяют холодопроизводительность, потребляемую мощность, удельную электрическую холодопроизводительность, коэффициент подачи, силу тока, температуру кожуха или воздуха под тепловым реле, после компрессора, статора электродвигателя и количество масла в холодильном агенте.

При испытании компрессоров разность температур воды должна быть не менее 5°C и изменяться не более чем на $0,1^{\circ}\text{C}$.

Смотровое стекло перед регулирующим вентилем во время испытаний должно быть целиком заполнено жидким холодильным агентом. Прохождение пузырьков пара через жидкость недопустимо.

Возможность пуска компрессоров определяют при напряжении в момент пуска на 15% ниже номинального, температуре кипения 5 — 10°C и температуре конденсации 55°C.

В процессе испытаний компрессоров на калориметре ведут протоколы наблюдений, таблицы определения рабочих коэффициентов, холодопроизводительности, записи измеренных величин.

Шум (уровень звуковой мощности) компрессора определяют по ГОСТ 8.055-73.

Надежность определяют для каждого компрессора нового типа, а также после изменения конструкции, комплектующих изделий материалов или технологических процессов, если эти изменения влияют на надежность компрессоров.

Предварительной проверке на надежность и износоустойчивость подвергают не менее 25 компрессоров в составе агрегатов.

Список рекомендованных источников

1. Игнатъев В.Г., Самойлов А.И. Монтаж, эксплуатация и ремонт холодильного оборудования. – М.: Агропромиздат, 1986. – 232 с.

Составить опорный конспект, сделать скрин и прислать – **vitaliy.buruyan**