

В холодильной технике часто возникает дисбаланс между реальным холодопотреблением и производительностью компрессорного и теплообменного оборудования. Это происходит в результате того, что расчет и проектирование холодильной установки осуществляется на самый «тяжелый» режим работы, на максимальные нагрузки на холодильное оборудование при самых неблагоприятных климатических условиях для обеспечения необходимых температурных режимов на протяжении всего срока эксплуатации.

Но нагрузки на холодильную установку не постоянны. Температура окружающего воздуха, а соответственно и температура конденсации, переменна в течение года, а в зависимости от технологического процесса тепловая нагрузка от продуктов переменна в течении рабочей смены.

Поэтому в среднем холодопроизводительность холодильной установки бывает несколько завышенной. Если нагрузка падает значительно, то компрессор работает очень не продолжительное время, постоянно сменяются циклы включения и выключения, что губительно сказывается на сроке эксплуатации компрессорного оборудования.

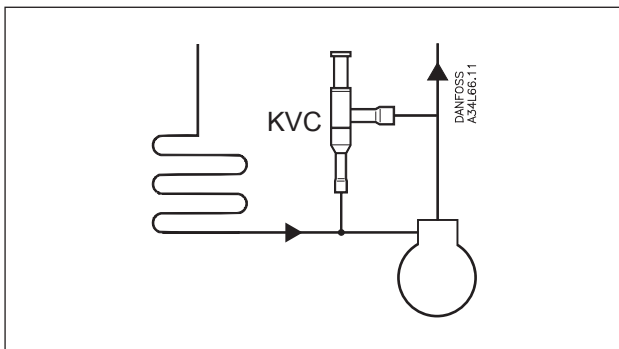


Рис. 1 Схема подключения регулятора KVC

Чтобы этого избежать, в холодильной технике реализуются различные схемы регулирования производительности. Самый простой вариант это установка регулятора производительности в байпасную линию между стороной всасывания и нагнетания. В этой схеме применяется регулятор производительности типа KVC. Когда тепловая нагрузка на испаритель по какой-либо причине падает, давление всасывания понижается, и как только оно станет ниже заданной величины настройки регулятора, последний открывается, в результате чего газ из нагнетательного патрубка проходит во всасывающий патрубок. Далее происходит повышение давления всасывания, что одновременно решает задачу поддержания давления всасывания на уровне не ниже допустимого для компрессора, и, как следствие, снижение холодопроизводительности. Регулятор производительности реагирует только на давление во всасывающей магистрали, т.е. на выходе из него. Любое изменение давления на входе в регулятор не оказывает никакого влияния на степень его открытия.

Но при использовании данной схемы есть вероятность того, что из-за повышения температуры всасываемого газа чрезмерно повысится температура нагнетания. Это может привести к нештатным температурам работы холодильной установки, а масло может разлагаться на фракции. Для предотвращения этого существует специальная модель регулятора производительности типа CPCE, обеспечивающая перепуск горячих газов на вход в испаритель между TRV и распределителем жидкости. Тем самым можно понизить температуру всасываемого в компрессор газа.

Регулятор производительности типа CPCE с сервоприводом производит байпасирование со стороны нагнетания непосредственно в испаритель, сразу после терморегулирующего вентиля. Варианты подключения показаны на рис. 2. Инжекция пара производится через смеситель типа LG. Конструкция смесителя позволяет получить полностью однородную среду, поступающую в испаритель.

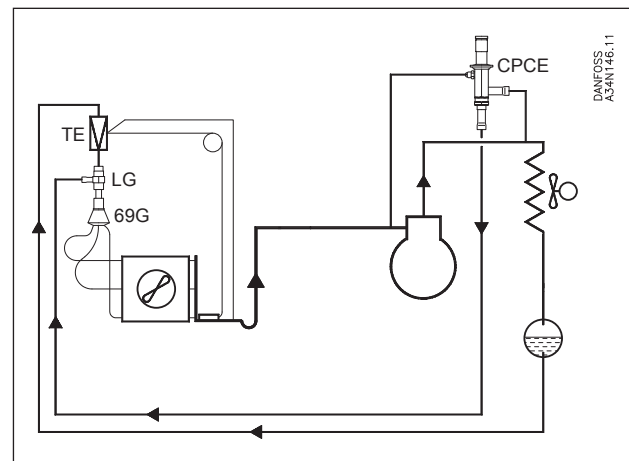


Рис. 2 Схема подключения регулятора CPCE

Компания Данфосс наряду с уже широко известными регуляторами производительности такими как KVC и CPCE начала выпускать регуляторы производительности типа TUN/TCHE/TRHE.

Регуляторы производительности TUN/TCHE/TRHE приводят в соответствие производительность компрессора и реальную тепловую нагрузку на испаритель в холодильных установках, работающих с температурой кипения около 0°C.

Регуляторы TUN/TCHE/TRHE предназначены для работы в осушителях воздуха, охладителях воды (чиллерах) и т.д.

Регуляторы TUN/TCHE/TRHE оснащены байпасной линией, проложенной между сторонами высокого и низкого давления системы, и поддерживают заданное давление всасывания на входе в компрессор впрыском горячего/холодного газа со стороны высокого давления.

Вентиль TUN имеет внутреннюю линию выравнивания давления и открывается при падении давления на выходе вентилля. Вентили TCHE/TRHE имеют внешнюю



Danfoss

линию выравнивания давления и открываются сразу при падении давления на стороне всасывания компрессора. Варианты подключения показаны на рис. 3.

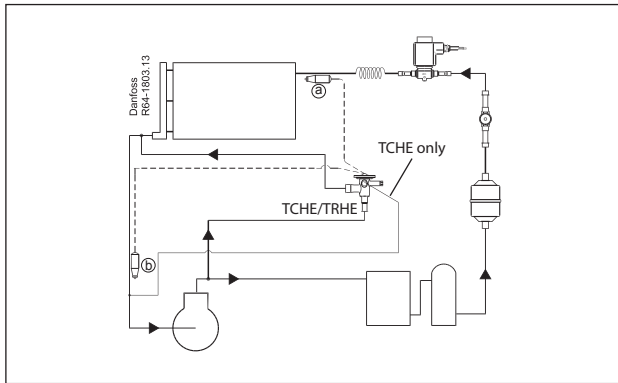


Рис. 3 Схема подключения регулятора TUH/TCHE/TRHE

В вентиле всех типов в качестве резервуара для наполнителя служит термобаллон.

Вентиль настроен на открытие при температуре кипения $+2^{\circ}\text{C}$ ($+36^{\circ}\text{F}$). Настройка температуры открытия может быть изменена поворотом регулировочного винта. Температура, при которой вентиль начнет открываться, увеличивается при повороте винта против часовой стрелки и уменьшается при повороте винта по часовой стрелке.

Все перечисленные варианты регулировки холодопроизводительности имеют один очень существенный недостаток: при падении нагрузки на холодильную установку компрессорное оборудование полностью загружено. Таким образом количество потребляемой электрической энергии будет практически одинаковым как при полной нагрузке на систему так и при частичной.

Для полноценного регулирования производительности холодильной установки компания Данфосс

выпустила новый тип компрессора с регулированием частоты вращения вала электродвигателя. Скорость вращения, регулируется в зависимости от реальной нагрузки. Тем самым, приводя в соответствие работу компрессора к реальной нагрузке, уменьшается энергопотребление, а температурный режим в охлаждаемом объеме более равномерный. На рис. 4 показано сравнение работы компрессора с частотным регулированием и без. В первом случае при выключении компрессора температура в охлаждаемом объеме повышается, во втором случае температура остается неизменной, при более низком энергопотреблении.

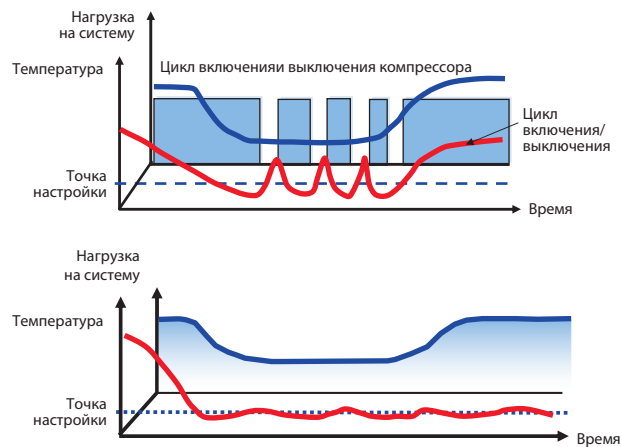


Рис. 4 Сравнение работы компрессора с частотным регулированием и без него.

Еще одна особенность данного вида компрессора — плавное включение. При включении стандартного компрессора возникает большой пусковой ток, при включении VTZ нагрузка возрастает постепенно, что уменьшает негативное последствие высоких пусковых токов.

Таким образом, для каждого конкретного типа холодильной установки для задач регулирования производительности компания Данфосс предлагает наиболее эффективные решения.

По всем вопросам обращайтесь, пожалуйста, в отдел продаж холодильного оборудования компании Данфосс.

**Дженков М.Ю.,
Инженер отдела холодильной техники
и кондиционирования ЗАО «Данфосс»**

Danfoss

ЗАО «Данфосс»

127018, г. Москва, ул. Полковая, д. 13
Тел.: (495) 792-57-57
Факс: (495) 792-57-60
E-mail: ra@danfoss.ru
Internet: www.danfoss.com/russia

Филиал
194100, г. Санкт-Петербург
Пироговская наб., д. 17, корп. 1
Тел.: (812) 320-20-99
Факс: (812) 327-87-82
E-mail: 5102@danfoss.ru

Филиал
630099, г. Новосибирск
ул. Советская, д. 37, офис 405
Тел./факс: (383) 222-58-60
E-mail: 5106@danfoss.ru

Филиал
344006, г. Ростов-на-Дону
ул. Соколова, д. 27, офис 5
Тел.: (863) 299-45-16
Тел./факс: (863) 292-32-95
E-mail: 5112@danfoss.ru

Филиал
690087, г. Владивосток,
ул. Котельникова, д. 2
Тел./факс: (4232) 20-45-10
E-mail: 5113@danfoss.ru

Филиал
620014, г. Екатеринбург,
ул. Антона Валека, д. 15, офис 509
Тел.: (343) 365-83-96
Факс: (343) 365-83-85
E-mail: 5109@danfoss.ru

Филиал
420139, г. Казань,
ул. Вишневского, д. 26, офис 201
Тел./факс: (843) 264-57-53
E-mail: 5105@danfoss.ru