



ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Правильный подбор устройств автоматики и запорно-регулирующей арматуры очень часто является одним из главных условий не только снижения капитальных и эксплуатационных затрат, но и повышения надежности работы холодильных систем. Для облегчения такого рода задач проектировщиков была создана программа DIRcalc, которая позволяет подобрать и рассчитать параметры работы оборудования в необходимом режиме.

Рассмотрим электромагнитные клапаны. Конструкция этого устройства такова, что открытие происходит за счет перепада давления среды на клапане. Эта величина называется минимальным перепадом давления, необходимым для полного открытия. При подборе соленоида расчетное падение давления должно быть больше значения минимального перепада (в программе DIRcalc, в случае невыполнения этого условия подбора, в поле Feedback появляется соответствующее сообщение). Тогда соленоидный клапан будет гарантированно открыт. Если данное условие не выполняется, то клапан будет «хлопать». Это приведет к повышенной вибрации жидкостных трубопроводов и, как следствие, к их разрыву со всеми вытекающими последствиями. Желательно разработать схему холодильной установки таким образом, чтобы в линии, в которой установлен соленоидный клапан поддерживался постоянный массовый расход среды (чтобы не завывать и не занижать производительность клапана). В ассортименте продукции компании «Данфосс» есть соленоиды типа EVRAT, которые могут поддерживаться в открытом состоянии без перепада давления. При подборе этих вентилей все описанные выше особенности отсутствуют.

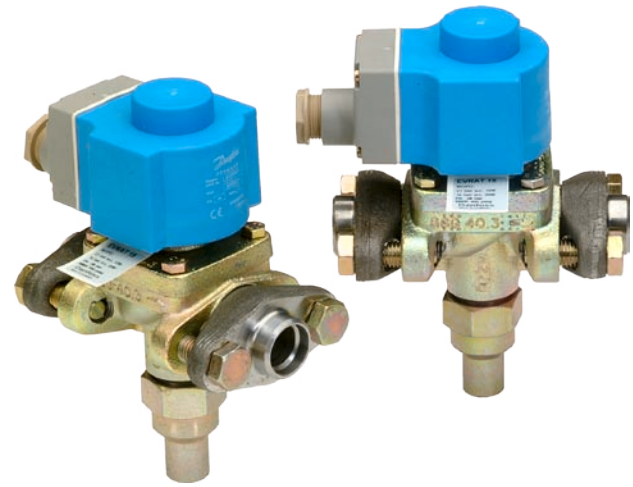


Рис. 1 Электромагнитный клапан EVRAT

это «дребезжание» клапана при пониженной нагрузке. Такой эффект возникает от того, что при уменьшении нагрузки на клапан уменьшается и падение давления на нем, которое необходимо для преодоления усилия пружины и поддержания клапана в открытом состоянии. Поэтому обратный клапан необходимо подбирать на минимальную нагрузку в процессе работы. В зависимости от линии, для которой осуществляется подбор, а также от схемного решения, может потребоваться клапан с усиленной пружиной. Такой клапан обычно ставят в линию, в которой могут возникать пульсации давления. Например, в линии нагнетания поршневого компрессора.

При подборе элементов автоматики для жидкостной линии необходимо помнить о таком неприятном явлении, как кавитация – увеличение поверхностных сил на клапанах и трубопроводах при смешении потоков горячего газа и жидкости (рис. 3), способных привести к повышенному износу элементов клапана, а в некоторых случаях даже разрушить стенку корпуса или трубопровода. На рис. 4 показано седло обратного клапана NRVA, которое испытало на себе явление кавитации. С помощью DIRcalc Вы всегда можете оценить возможные неприятности, связанные с работой холодильной системы, уже на стадии проектирования.



Рис. 2 Линейные компоненты Danfoss

Подбор обратного клапана. Основная проблема, которая может возникнуть с данным оборудованием –

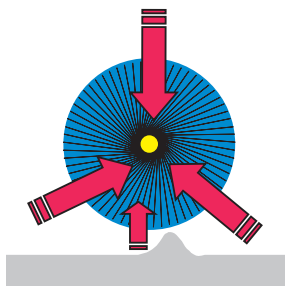


Рис. 3 Эффект кавитации.



Рис. 4 Седло клапана NRVA.

В установках, в которых расход среды может значительно снижаться (например, общая линия многокомпрессорной централи) и при помощи одного обратного клапана не обеспечить стабильную работу холодильной установки при всех возможных расходах, необходимо использовать обратный клапан CHV или обратно-запорный клапан SCA. Эти клапаны имеют очень важную конструктивную особенность: в отличие от многих других обратных клапанов их седло движется во вставке с V-образными окнами. Такая конструкция позволяет снизить частичную нагрузку холодильной установки до минимального значения, при котором клапан будет работать без «дребезжания». Эти клапаны также можно подобрать на требуемую производительность с помощью программы DIRcalc.

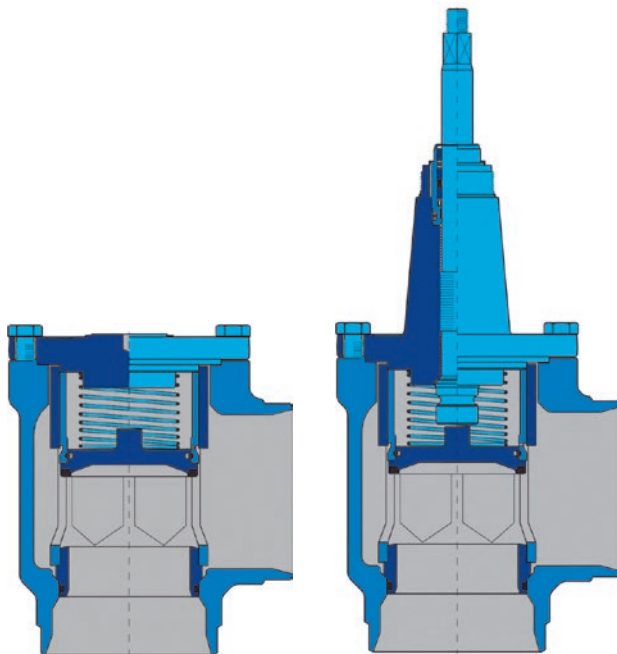


Рис. 5. Обратный клапан CHV и обратнозапорный клапан SCA.

Особо стоит отметить подбор клапанов серии ICV. DIRcalc позволяет рассчитать клапан ICS или ICM для конкретного случая применения. Например, для подбора ICS, работающего в качестве соленоида, необходимо задать программе выбор ICS с пилотом EVM в разделе SOLENOID, для использования в качестве пи-

лотного регулятора следует выбрать раздел CONTROL. Также и для ICM — если моторный клапан используется в качестве расширительного, то именно в разделе EXPANSION можно найти необходимые характеристики. Учитывается программой и минимальный перепад давления 0,07 бар для открытия клапана с пилотным управлением.



Рис. 6. Клапаны ICS, ICM с приводом ICAD

Наряду с характерными для каждого типа оборудования параметрами, одним из основных, на который необходимо обращать внимание при подборе арматуры, является скорость среды. Большие скорости газа (более 17 м/с) приводят к появлению шума при работе установки. Скорость среды и потери давления рассчитывается с помощью DIRcalc для каждого элемента.

Используя программу DIRcalc можно грамотно разработать схему холодильной установки, подобрать приборы автоматики, запорную и регулируемую арматуру для ее реализации, не говоря уже о подборе магистральных трубопроводов. Консультацию по работе с DIRcalc и по подбору элементов автоматики Вы всегда можете получить в центральном офисе ЗАО «Данфосс», а также у региональных представителей холодильного отдела.

Катраев М.Ю.,
Региональный представитель,
Филиал ЗАО «Данфосс», Санк-Петербург
Новиков И.В.,
Инженер отдела холодильной техники и кондиционирования ЗАО «Данфосс»



ЗАО «Данфосс»
127018, г. Москва, ул. Полковная, 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