

ОБНОВЛЕННЫЙ РЯД КЛАПАНОВ ICSV

Компания Данфосс представляет на рынке полный ряд механических регуляторов серии ICS и клапанов ICM



История

В 2004 году на рынке холодильного оборудования компанией «Данфосс» были представлены клапаны семейства ICSV. Данная группа включает в себя две серии клапанов: сервоприводные механические регуляторы ICS, управляемые пилотами с диапазоном размеров от Ду25 до Ду65, и электроприводные клапаны ICM в диапазоне размеров от Ду20 до Ду65. Представленная инновационная серия клапанов характеризуется модульной конструкцией, такими решениями, как магнитная муфта для передачи крутящего момента от привода к исполнительному механизму клапана, универсальность и многовариантность конструкции, позволяющая получать различные регулирующие функции в одной и той же точке размещения клапана. Данная серия клапанов была выведена на рынок как альтернатива существующим на тот момент уже около 25 лет клапанам РМ. Но поскольку клапаны РМ существовали в диапазоне размеров от Ду20 до Ду125, новая серия ICSV клапанов не могла полностью заменить существующий ряд РМ клапанов, несмотря на явные преимущества инновационных решений конструкции и превосходящие регулирующие характеристики, меньшие размеры и вес.

Обе серии клапанов присутствовали на рынке в указанном объеме до 2009 г. Базируясь на опыте использования клапанов РМ и пя-

тилетнем опыте использования клапанов ICM малого размера, в 2009 году были выпущены ICSV клапаны большого размера от Ду100 до Ду150. В начале 2010 года серия была доукомплектована клапаном ICS 80. С добавлением клапана ICS80 ряд регуляторов ICSV серии стал непрерывным и полностью перекрыл возможности регуляторов РМ.

Концепция

Как упоминалось ранее, серия клапанов ICSV состоит из ряда сервоприводных механических регуляторов ICS, управляемых пилотными клапанами, и ряда клапанов ICM с приводом в виде шагового цифрового двигателя (рис.1). Обе серии ICSV клапанов используют единый корпус и могут в процессе использования по желанию эксплуатационной организации быть заменены с одного типа на другой без замены тела смонтированного на трубопроводе. Как показано на рисунке 1, ICS клапан состоит из таких частей: корпус, функциональный модуль, крышка + управляющий пилот. ICM клапан состоит из корпуса, функционального модуля, крышки и привода. У клапанов ICM от Ду20 до Ду65 функциональный модуль объединен с крышкой и составляет единое целое. Перечень пилотов, использующихся с РМ клапанами, был дополнен пилотами высокого давления и,



как и раньше, полностью совместим со всей линейкой ICS клапанов.

Применения клапанов

Основные клапаны чаще всего используются в больших коммерческих и промышленных системах охлаждения, поскольку могут быть использованы для широкого ряда задач. Например, они могут быть использованы, чтобы регулировать давление испарения, давление конденсации, дифференциальное давление, давление в картере, производительность, а также многое другое. Выполняемая функция зависит от того, какой управляющий пилот установлен.

Конструкция клапанов ICS. Стандартно клапаны ICS доступны в версиях с одним и тремя пилотами. В однопилотной версии пилот ввинчивается в порт, размещенный в крышке клапана. Трехпилотная версия снабжена крышкой с тремя портами и допускает использование трех пилотных клапанов одновременно. Однопилотная версия может быть использована, чтобы выполнять только одну функцию, как например, поддержание давления испарения или давления конденсации. Функциональный модуль устанавливается в корпусе и может быть легко заменен без участия в этом процессе присоединений к трубопроводу.



Рис. 1. Конструкция клапанов серии ICSV

При выборе конфигурации основных клапанов Вы должны учесть, что они являются клапанами не прямого действия и требуют для своей работы определенный минимальный перепад давления.

Функция электромагнитного клапана. Самое простое использование основного клапана – в качестве электромагнитного клапана. С этой целью однопилотная версия основного клапана оснащается пилотным клапаном EVM. Электромагнитные клапаны чаще всего используются в формате нормально закрытого клапана (НЗ), это означает, что клапан закрыт, когда питание на катушку не подается.

Регулирование давления испарения. Регуляторы давления испарения устанавливаются за испарителем. Например, в системе с несколькими испарителями, где данный испаритель должен работать с более высоким давлением, чем другие испарители в той же системе. Регуляторы давления испарения также часто используются с чиллерами, дабы обеспечивать дополнительную защиту против замерзания воды в испарителе.

Регулирование давления конденсации. Регуляторы давления конденсации используются, чтобы предохранять температуру конденсации от слишком большого понижения, особенно в период холодного времени года. Они могут быть установлены в трубопровод горячего газа перед конденсатором или на линии слива конденсата. Если регулятор установлен перед конденсатором, на линии слива конденсата должен всегда устанавливаться обратный клапан, в противном случае хладагент может переместиться обратно в более холодный конденсатор, и клапан расширения не сможет гарантировать нормальную производительность во время пуска зимой.

Регулирование давления в картере (всасывания) компрессора. Регулятор давления в картере желательно использовать, если компрессор (чаще всего компрессор морозильной камеры) должен быть защищен против чрезмерно высокого давления всасывания. Регуля-

тор устанавливается во всасывающей линии.

Регулирование производительности (байпасирование горячего газа). Регуляторы производительности используются в системах, где необходима автоматическая регулировка производительности в течение подведения частичной тепловой нагрузки. Величина контролируемого значения для перепуска горячего газа – это немного меньшее значение, чем давление всасывания при полной нагрузке и стабильных условиях работы системы. Когда количество подводимого в испаритель тепла уменьшается, всасывающее давление понижается, отношение производительности компрессора и испарителя смещается в пользу компрессора, регулятор производительности открывается и позволяет газу перетекать из стороны высокого давления на сторону низкого давления. Это предотвращает дальнейшее понижение давления на низкой стороне. Стоимость такого решения ниже по сравнению с решением использования компрессорной станции с несколькими компрессорами. В последнем случае, стабилизация давления всасывания достигается переключением количества включенных компрессоров. Недостаток решения управления перепуском горячего газа – излишнее потребление энергии.

Регулирование давления в ресивере. Как правило, регулирование давления в ресивере используется в комбинации с регулированием давления конденсации. Регулятор давления в ресивере необходим для обхода конденсатора при запуске в зимнее время и перепуск блокиру-

ется, когда нормальное рабочее состояние системы достигнуто. Такое размещение гарантирует быстрое увеличение давления перед расширительным клапаном даже при низких температурах окружающей среды и позволяет избежать нежелательных остановок системы.

Регулирование перепада давления (дифференциала). В системах с оттаиванием горячим газом применяют регуляторы перепада давления, поскольку в таких системах горячий газ должен пройти через испаритель навстречу подающейся жидкости в течение оттаивания. В таком регуляторе должна также быть предусмотрена возможность принудительного отключения поддержания заданного дифференциала, когда система не оттаивается.

Новые возможности и параметры клапанов

На данный момент нет лучшей альтернативы клапанам ICV, благодаря таким отличительным преимуществам, как:

- **Компактная конструкция.** Клапан значительно меньше по размерам в сравнении с конкурентными аналогами или клапаном PM соответствующего типоразмера.
- **Малый вес.** ICV клапаны намного легче (в некоторых случаях в 3-4 раза меньше по весу, чем аналоги).
- **Отличные характеристики по поддержанию заданных параметров.** V-образный порт регулирующего конуса гарантирует точное поддержание оптимальных значений регулирования даже при частичной нагрузке (рис.2). Такая особенность модуля позволяет добиться

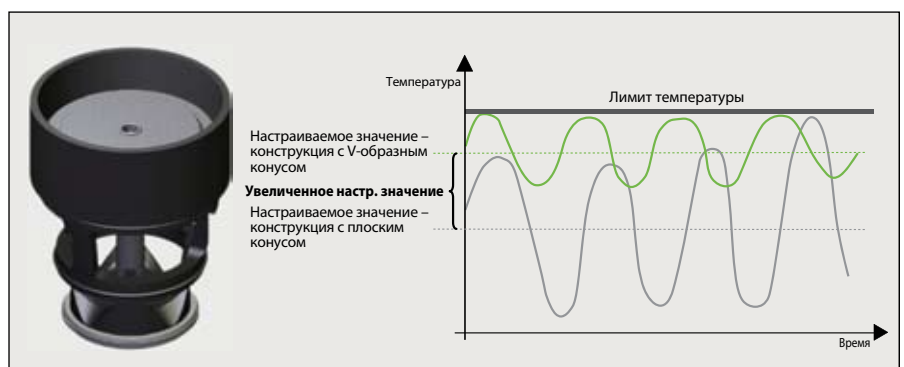
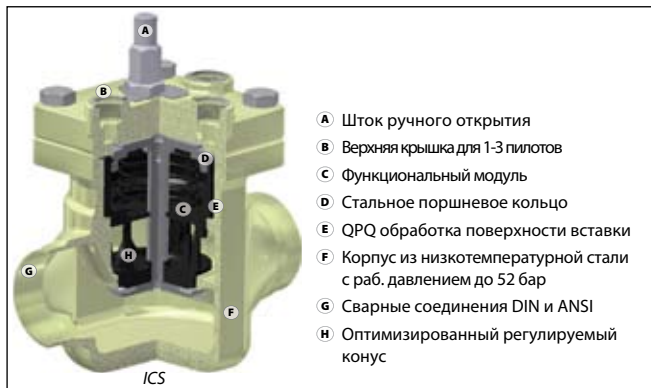
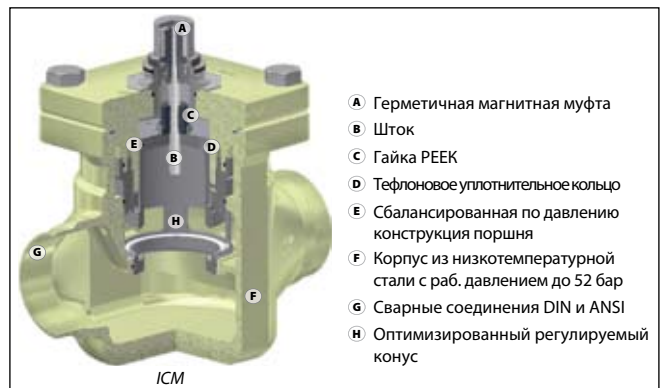


Рис. 2. Регулирующие характеристики двух типов



- А Шток ручного открытия
- В Верхняя крышка для 1-3 пилотов
- С Функциональный модуль
- Д Стальное поршневое кольцо
- Е QPQ обработка поверхности вставки
- Ф Корпус из низкотемпературной стали с раб. давлением до 52 бар
- Г Сварные соединения DIN и ANSI
- Н Оптимизированный регулируемый конус

Рис. 3. Уникальные особенности ICS клапанов



- А Герметичная магнитная муфта
- В Шток
- С Гайка PEEK
- Д Тefлоновое уплотнительное кольцо
- Е Сбалансированная по давлению конструкция поршня
- Ф Корпус из низкотемпературной стали с раб. давлением до 52 бар
- Г Сварные соединения DIN и ANSI
- Н Оптимизированный регулируемый конус

Рис. 4. Уникальные особенности ICM клапанов

не только точного поддержания клапаном заданных параметров, но также уменьшить энергопотребление холодильной установки.

- **Высокие значения рабочего давления.** Спроектированы для промышленных применений с максимальным рабочим давлением 52 бара для всего диапазона клапанов и температур. Пригоден для использования при большом перепаде давлений.
- **Отсутствие динамических уплотнений.** Такая конструкция позволяет увеличить срок службы клапана и полностью исключает износ корпуса.
- **Корпус изготовлен из низкотемпературной стали.** Это позволяет его использовать в широком диапазоне применений и рабочих температур.
- **Типы присоединений:** сварка, пайка и резьбовое (DIN, ANSI, SD, SA, SOC, JIS), фланцевое присоединение не используется. Корпус Основного клапана ICS монтируется непосредственно на трубопровод. Нет необходимости использовать прокладки, уменьшается возможность утечек хладагента и эксплуатационные затраты по сравнению с конкурентными аналогами.
- **Широкий спектр применений.** ICS 20-150 и ICM 20-65 пригодны для всех основных хладагентов, включая R717 и R744 (CO₂), а также некоррозионные газы и жидкости.
- **Модульная концепция.** Каждый корпус клапана доступен с несколькими типами присоединений и вариантами размеров. Возможна реконструкция клапанов ICS 25-80 – путем смены функционального

модуля можно превратить сервоприводный клапан ICS в электропроводный ICM и наоборот, ICM 20-65 можно превратить в сервоприводный клапан ICS. Простой и быстрый сервис благодаря возможности смены функционального модуля.

- **Шток ручного открытия клапана.** В случаях, когда это необходимо, основной клапан можно открыть вручную, используя шток, располагающийся в центре крышки. Во время нормальной работы этот шток должен всегда возвращаться в свою начальную позицию (завинчивается против часовой стрелки до упора). Для принудительного ручного открытия клапанов ICM применяется специальный магнитный колпачок.

Отличительные способности ICS клапанов:

- **Полный комплект пилотов.** Стандартный ряд пилотов, включая новые пилоты высокого давления, может быть использован со всеми типоразмерами ICS клапанов. Пилотные клапаны легко устанавливаются (ввинчиваются) в крышку ICS клапана, нет необходимости в пайке или сварке для присоединения пилотов или внешних пилотных линий.
- **Запчасти.** Для обеспечения простого сервисного обслуживания ICM 100-150 доступны запасные части клапанов.
- **Присоединение манометра.** В крышке клапана есть порт (резьбовой патрубок) для присоединения манометра, что

дает возможность замера давления на входе в клапан.

- **QPQ обработка.** Поверхность функционального модуля проходит специальную QPQ обработку (нитроцементация, см. сноску). Поршень модуля снабжен стальным кольцом, гарантирующим особо точный контроль поддержания заданного значения контролируемого параметра.
- **Свободное размещение пилотов в пространстве.** Крышка ICS клапана может быть повернута в любое положение, что не влияет на работу клапана. Кроме того, при применении отдельного корпуса пилота любой пилотный клапан может быть вынесен за пределы основного клапана.

Отличительные способности ICM клапанов:

- **Магнитная муфта** – передача усилия при полной герметичности узла.
- **QPQ обработка.** Сервопоршень обработан QPQ.
- **Новый тип исполнения конуса клапана.** Устойчивый к кавитации конус в А-исполнении клапана.
- **Запчасти.** Для обеспечения простого сервисного обслуживания ICM 100-150 доступны запасные части клапанов.
- **PTFE уплотнение конуса клапана** обеспечивает превосходную

НИТРОЦЕМЕНТАЦИЯ – диффузионное насыщение из газовой среды поверхности стальных или чугунных деталей одновременно азотом и углеродом. Повышает износостойкость, устойчивость и контактную прочность металла. Повышает твердость, выносливость, а в ряде случаев и его коррозионную стойкость. Применяется для увеличения долговечности и надёжности деталей машин.

плотность закрытия клапана.

- **Усовершенствованный дизайн.** В конструкции клапанов ICM используется новый принцип баланса, что позволяет их использовать при больших значениях перепада давлений. В конструкции используется усовершенствованный керамический подшипник. Совместно с выпуском клапанов ICM 100-150 компания «Данфосс» также представила новый привод ICAD 1200. Этот привод продолжает ряд существующих ранее приводов ICAD 600 и 900, но в новом улучшенном исполнении и с новыми функциональными возможностями и особенностями, такими как:
 - Датчик измерения перемещений, для отображения позиционирования клапана (только для ICAD 1200).

- Улучшенный промышленный дизайн с улучшенной панелью управления (IP67 = NEMA 6).
- Подвод питания со стандартным разъемом M12 для простого монтажа и обслуживания.
- Изолированная конструкция привода, предотвращающая обмерзание без использования электрического обогревателя.
- Обновленное ПО с новыми улучшенными функциями для новых применений:
 - Выбор различных скоростей открытия и закрытия при выполнении функции ВКЛ/ВЫКЛ
 - Контроль перегрева привода
 - Определение поломки клапана
 - Инверсная работа
- Защитная крышка, рекомендуемая для наружных применений.

Программа подбора

Для подбора всей линейки клапанов Данфосс предоставляет бесплатную программу DIRcalc 1.19, которую можно найти на официальном сайте компании «Данфосс»: <http://www.danfoss.com/Ukraine/BusinessAreas/RefrigerationAndAirConditioning/Product+Selection+Tools+Details/DIRcalc.htm>

При помощи данной программы Вы можете рассчитать полный ряд компонентов для промышленных холодильных применений, включая новые ICS 100–150 и ICM 100–150. Программа может помочь Вам и Вашему клиенту выбрать правильный регулирующий вентиль для его системы.