

Danfoss



Официальное открытие
завода «Данфосс»



Расчет регулирующих клапанов
для тепловых пунктов



№ 9
июль 2007

Официальное открытие нового дома «Данфосс» в России



Несмотря на то что завод компании «Данфосс» в Подмоскowie функционирует с начала 2007 года, его официальное открытие состоялось лишь сейчас. Торжественное мероприятие прошло 20 июня на территории нового завода в Истринском районе.

К началу презентации подъезд к заводу «Данфосс», расположенному в поселке Павловская Слобода, был затруднен до предела, такого скопления автомобилей в округе, наверное, не было никогда. Машины участников и гостей заняли всю дорогу около завода, вследствие чего даже был затруднен подъезд к предприятиям, расположенным по соседству. Официальному открытию предшествовали небольшой фуршет и общение в неформальной обстановке.

На церемонии открытия с торжественным словом выступили президент концерна «Данфосс» Йорген Мадс Клаузен, генеральный директор компании «Данфосс» в России Михаил Шапиро, а также почетные гости: первый заместитель министра внешнеэкономических связей Московской области Тигран Караханов, глава Истринского района Анна Щерба и посол Королевства Дании в России Пер Карлсен, после чего г-н Клаузен и г-жа Щерба торжественно разрезали красную ленточку. По окончании традиционной в таких случаях процедуры руководство компании и гости совершили экскурсию по заводу, которая была чрезвычайно интересной и увлекательной.

Масштабы нового завода в России впечатляют своим размахом и комфортом, и он, несомненно, займет достойное место в ряду заводских центров компании, которых во всем мире насчитывается уже более 60 в 20 странах мира. Самым первым, основанным в 30-х

годах прошлого столетия отцом нынешнего президента Мадсом Клаузеном, был завод в датском городе Эльсмарке. «Несмотря на все сложности, с которыми столкнулась российская экономика, мы были уверены в огромных перспективах ее развития», - сказал на пресс-конференции Йорген Мадс Клаузен. - Эта уверенность и переросла в дальнейшем в решение о строительстве завода в России. Выбирая место строительства, мы ориентировались на близость к Москве. И мы очень рады, что достигли взаимопонимания с руководством Московской области и Истринского района, в частности, и построили завод именно в этом прекрасном месте».

В России в компании «Данфосс» трудится уже более 400 человек. В ближайших планах – расширение производства и увеличение мощностей производственных линий. Благо площади нового дома «Данфосс» позволяют это сделать! Как отметил генеральный директор ООО «Данфосс» Михаил Шапиро: «Площадь двухэтажного комплекса, построенного в соответствии со всеми требованиями современной архитектуры и с учетом экологических норм и правил, составляет около 3 тыс. квадратных метров. Помимо производственно-складских и офисных помещений, здесь есть просторный конференц-зал, столовая, спортзал, а также собственный энергоблок, который обеспечивает электроэнергией, и тепловой пункт. Причем весь комплекс оснащен оборудованием Danfoss!» В настоящее время уже ведется строительство новых складских помещений, в ближайших планах – возведение офисных.

В рамках торжеств, которые проходили в течение целого дня, гости компании «Данфосс» получили возможность не только обсудить деловое сотрудничество, но и просто

провести время в прекрасной атмосфере русской усадьбы. А завершилась церемония открытия грандиозным гала-ужином с развлекательной программой и музыкальными номерами.

Теперь двери российского дома «Данфосс» можно официально считать открытыми!

The official inauguration of Danfoss new premises took place in Russia.



Развитие технической политики «Данфосс»



Одним из приоритетных направлений в политике Данфосс является оказание всесторонней и качественной технической помощи клиентам, которая необходима для правильного использования оборудования фирмы. В этих целях ООО «Данфосс» выпускает подробные технические каталоги и инструкции, а также, в отличие от других производителей, разрабатывает различные пособия. В них высококвалифицированные специалисты освещают вопросы, связанные с общими техническими решениями в области тепло- и холодоснабжения зданий, рассматривают теоретические основы про-

ектирования систем, а также приводят практические примеры выбора оборудования, его наладки и эксплуатации.

Круг этих материалов с каждым годом ширится. В настоящее время идет работа по созданию пособия «Поквартирные системы отопления многоэтажных жилых зданий».

Поквартирные системы отопления – наиболее прогрессивные системы, которые позволяют:

- повысить уровень комфорта за счет обеспечения температур в каждом помещении квартиры по желанию ее владельца;
- платить за реально израсходованное тепло или топливо и экономить при этом энергоресурсы (не менее 20% за отопительный период);
- управлять режимами работы системы в соответствии с индивидуальными требованиями (вплоть до полного ее отключения);
- вносить конструктивные изменения в систему и ее оборудование при проведении отделочных и ремонтных работ (выбирать по своему усмотрению тип отопительных

приборов, материал и трассировку трубопроводов, способ автоматического регулирования тепловым режимом и пр.), выполнять гидравлические испытания и наладку без нарушения режима эксплуатации других квартирных систем отопления.

Такие системы отопления представляют собой отдельные квартирные системы с местными отопительными приборами, оснащенные радиаторными терморегуляторами, автоматическими балансировочными клапанами, индивидуальными теплосчетчиками. Они объединяются общими вертикальными и горизонтальными трубопроводами здания, но работают в обособленном режиме, не оказывая влияния друг на друга.

Все оборудование автоматического регулирования поквартирных систем, приборы теплоучета и трубопроводную арматуру выпускает и распространяет фирма «Данфосс».

В пособии рассмотрены вопросы конструирования поквартирных систем, особенности их расчета, отражены главные моменты по их монтажу и наладке. В приложении приведен перечень используемых приборов и устройств, а также большое число вспомогательных данных, облегчающих процесс проектирования поквартирных систем отопления.

Пособие должно выйти к концу текущего года. Мы надеемся, что оно будет полезным для специалистов в сфере капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства и окажет определенную помощь в их повседневной практической деятельности.

Danfoss usually focuses attention on technical support for all partners. Danfoss in Russia is going on working on the recommendations for designers. A new book of recommendations for flat heating systems is coming soon.

Microcebus Danfossi



На Мадагаскаре исследователями из Гамбургского зоологического университета недавно найден новый подвид лемуру. Подвиду присвоено официальное название *Microcebus Danfossi*.

Это крохотное создание (всего 10 см) отличается высокой энергоэффективностью и способно снижать собственное потребление энергии на 40%: днем оно спит, свернувшись клубком на ветках деревьев, ночью — ведет активный образ жизни.

«Данфосс» участвует в проекте сохранения этих редких обитателей дождевых лесов, находящихся на грани вымирания.

New lemur species were recently discovered in Madagascar. Now they are called *Microcebus Danfossi*.

Энергосберегающий проект для Пермского края

Победителем конкурса в разработке проекта «Программы энергосбережения в бюджетной сфере и ЖКХ», объявленного министерством градостроительства Пермского края, стало ООО «Данфосс». В конкурсе также участвовали: Научно-исследовательский институт машин и систем (г. Пермь), Ассоциация энергетиков Западного Урала, ООО НПО «Энерготехпроект», и Пермский государственный технический университет.

В конце ноября текущего года «Данфосс» предоставит проект программы для сокращения бюджетных расходов на оплату топливно-энергетических ресурсов и привлечения внебюджетных инвестиций на повышение энергоэффективности учреждений бюджетной сферы и ЖКХ Пермского края. Данная программа будет содержать анализ и

прогноз потребления топливно-энергетических ресурсов с учетом влияния различных факторов и создания инвестиционной привлекательности региона.

С 2008 по 2012 гг. на разработку программы из краевого бюджета будет выделено 3 млн. рублей.

Стоит отметить, что у ООО «Данфосс» уже имеется опыт разработки подобных программ — предприятие проводит научно-исследовательские работы в сфере энергосбережения уже на протяжении 14 лет. Основными заказчиками являются администрации и учреждения таких городов России, как Томск, Уфа, Кемерово, Москва.

Administration of Perm region chose Danfoss as a partner in energysaving programm in the region.

Проект «Жилой дом на «Староволынской»



27 квартирных тепловых пунктов установлены в Западном округе Москвы в районе «Очаково – Матвеевский».

Проектным институтом «АО Промстройпроект» и строительной компанией «ЗАО СУ-11 Липецкстрой» был разработан и введен в эксплуатацию 9-этажный жилой дом премиум-класса. Монолитно-кирпичное здание, построенное по индивидуальному проекту в 2006 году. Квартиры сдаются без отделки, высота потолков — 3,3 м, межкомнатные перегородки размечены по полу.



проекте предусмотрено комплексное применение оборудования «Данфосс».

Источником теплоснабжения является индивидуальный тепловой пункт, расположенный в подвале здания. Параметры теплоносителя – вода ($T = 70\text{--}150\text{ }^{\circ}\text{C}$). Подключение системы ОВ осуществляется по независимой схеме через теплообменник, установленный в ИТП. Вода на нужды горячего водоснабжения приготавливается по двухступенчатой схеме.

В доме предусмотрена двухтрубная система отопления с горизонтальной поквартирной разводкой трубопроводов. Вертикальные стояки подключаются к квартирному тепловому пункту, который осуществляет регулирование и распределение теплоносителя для системы отопления, резерва вентиляции и дополнительного контура для подключения системы теплого пола. Квартирный тепловой пункт и трубопроводы ГВ и ХВ с установленными счетчиками располагаются в специальном техническом помещении, расположенном перед

входом в квартиру. Данное место установки пунктов обеспечивает возможность свободного доступа обслуживающего персонала.

Система теплоснабжения разделена на две части. Первая часть — квартиры, расположенные с 1-7 этажи. Вторая часть — пентахаусы (два двухэтажных с бассейном и два — без).

Первая часть системы теплоснабжения.

В проекте заложены квартирные тепловые пункты (КТП) с независимым присоединением системы теплого пола (через теплообменник + циркуляционный насос) и двумя ответвлениями: для подключения системы отопления и системы вентиляции с установкой на вводе индивидуального узла учета тепловой энергии.

На вводе в тепловой пункт установлены квартирный теплосчетчик M-Cal и регулятор перепада давления, который, обеспечивает тепловую и гидравлическую устойчивость всех систем, входящих в состав теплового пункта. Использовано независимое присоединение

Элитное жилье подразумевает наивысшее качество строительных работ и отделки, красивый вид из окна, комфорт и уют, продуманный до мелочей. Для обеспечения комфортных условий с минимальными энергозатратами в

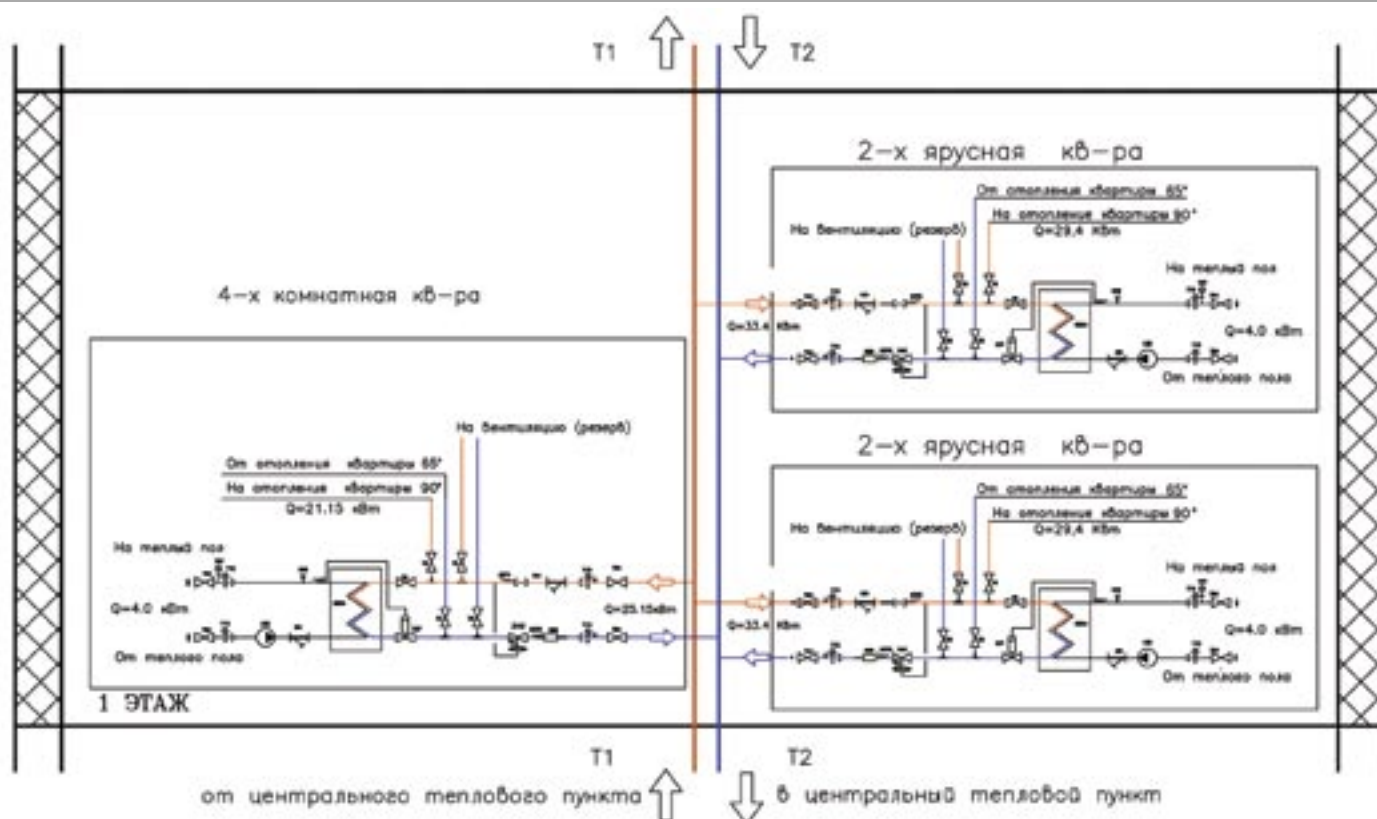
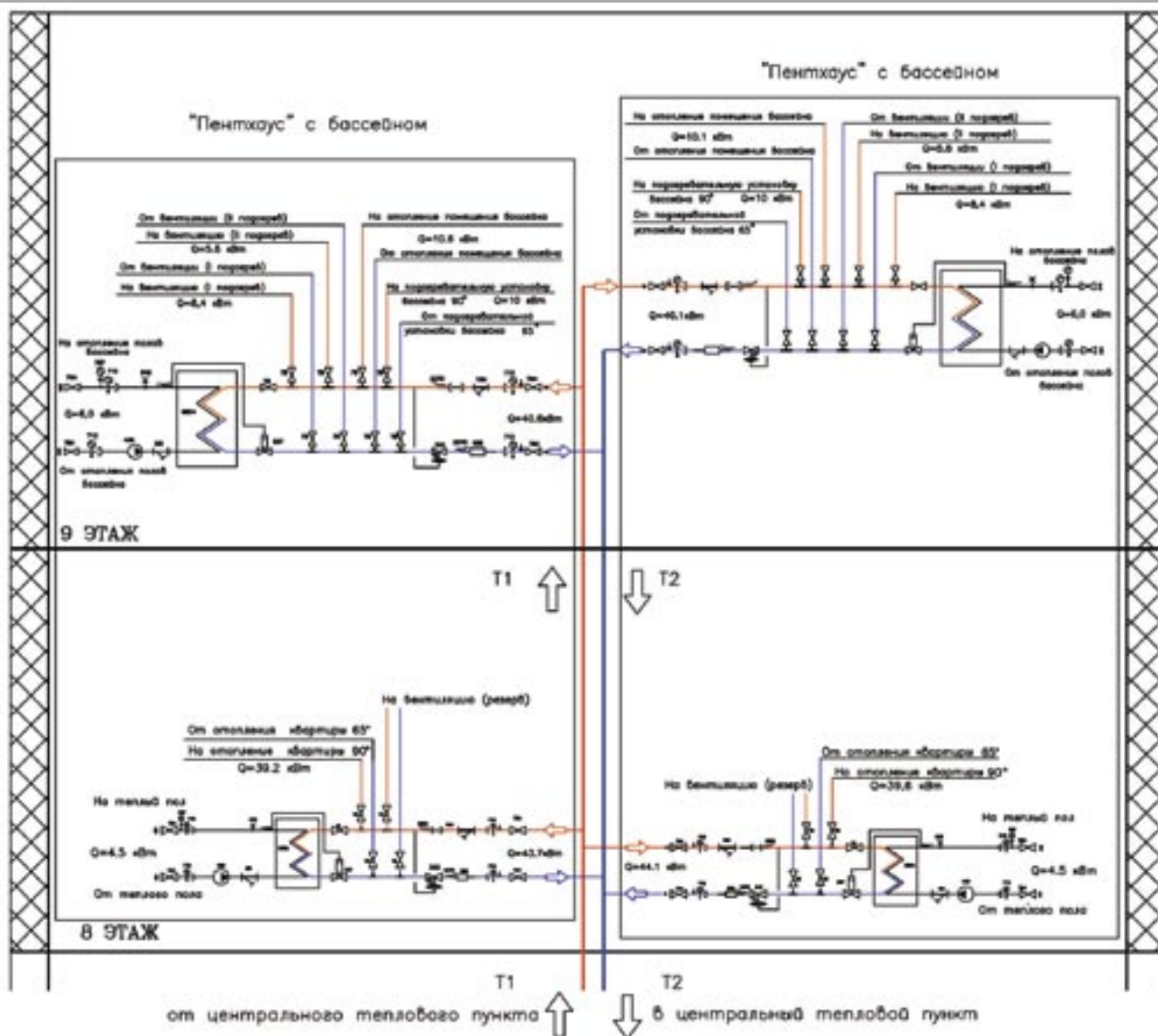


рис. 2. Проектное решение оснащения «пентхаусов» 8-9 этажей



систем теплого пола, во избежание несанкционированных врезок в систему теплоснабжения здания.

Легкий доступ к инженерному оборудованию дает возможность обслуживающему персоналу проводить ремонтные работы, отключать аварийные квартиры и квартиры где проходят отделочные работы, связанные с заменой или снятием отопительных приборов, перекладкой трубопроводов.

Вторая часть системы теплоснабжения.

Удачное расположение дома в стесненных условиях столичного центра обеспечивает из окон пентхауса, находящегося на уровне 8–9-го этажа, прекрасный вид на московские достопримечательности.

Проект теплоснабжения «пентхауса» предусматривает наличие 2-х тепловых пунктов. На 8-ом этаже расположен КТП (рис. 2), состоящий из теплообменника для систем теплого пола и двумя ответвлениями: для подключения системы отопления «пентхауса» и для системы вентиляции.

На 9-ом этаже расположено помещение под бассейн, для которого предусмотрен КТП HW 22, состоящий из теплообменника для подогрева пола бассейна и 4 ответвлений на систему отопления помещения бассейна, подогрева воды в бассейне и на систему вентиляцию (1-й и 2-ой подогрев). На вводе в каждом тепловом пункте установлен регулятор перепада давления и квартирный теплосчетчик M-Cal.

Рассмотренная система обеспечивает высокие санитарно-гигиенические показатели в отапливаемых помещениях, экономию тепловой энергии за счет использования квартирных теплосчетчиков. Осуществить пуск системы отопления в действии можно по желанию жителя (при наличии теплоносителя в тепловом пункте) в любое время, не дожидаясь пуска системы теплоснабжения в других квартирах или во всем доме. Учитывая, что тепловая мощность и длина горизонтальных веток приблизительно одинаковы, при изготовлении трубной заготовки достигается максимальная унификация узлов системы теплоснабжения, а это снижает расходы на изготовление и монтаж. Такую си-

стему теплоснабжения возможно ремонтировать и реконструировать, если возникла необходимость в перепланировке здания.

Для устройства такой системы требуется меньший расход металла. Монтаж таких систем можно осуществлять из стальных, медных, латунных и полимерных труб, разрешенных к применению в строительстве.

Применение поквартирных систем теплоснабжения обеспечивает снижение расхода теплоты на 10–20 %



Евгений Гун,
руководитель направления
«Квартирные тепловые
пункты»

Danfoss takes an active part in heating modernization of dwelling houses in Moscow. This year in the center of Moscow a big premium-building was constructed. 22 small Danfoss substations were installed in the each flat. Danfoss flat stations are ready-to-install and meet the requirements for individual comfort and energy efficiency in heating system.

Расчет регулирующих клапанов для тепловых пунктов

Системы теплоснабжения за последнее десятилетие шагнули далеко вперед по своим функциональным возможностям и включают в себя большой комплекс современного оборудования, для настройки и эксплуатации которого необходим штат высококвалифицированного обслуживающего персонала. Во время пуска и эксплуатации систем от инженера по автоматике требуют идеальной настройки установленного оборудования. Это не всегда в его силах. Многие забывают, что работа автоматики напрямую зависит еще от одного немаловажного фактора — насколько правильно рассчитаны и подобраны регулирующие клапаны.



Регулирующими клапанами в тепловом пункте являются все регуляторы температуры, давления и расхода прямого действия и клапаны, работающие в паре с электроприводом по сигналу от контроллера. Регулирующий клапан должен пропустить в бескавитационном и бесшумном режиме расчетное количество теплоносителя через теплоиспользующую систему при заданных параметрах теплоносителя, обеспечив требуемое качество и точность регулирования (в совокупности с исполнительными устройствами и регулирующими приборами).

Возможны варианты, когда регулирующие клапаны подобраны с заниженными пропускными способностями или наоборот выбраны с большим запасом. В первом случае нам не хватит располагаемого перепада давления на вводе в здание, чтобы через систему прошел расчетный (максимальный) расход, следовательно, система не сможет выйти на максимальную мощность и объект может замерзнуть. Во втором случае мы получаем плохую точность поддержания требуемых параметров (температуры, давления, перепада давления и расхода) в процессах регулирования в связи с уменьшением авторитета регулирующего клапана, что приводит к значительному перерасходу тепловой энергии в системах теплоснабжения.

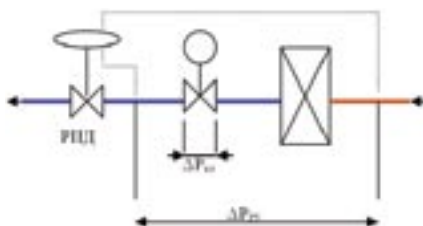
Для качественного регулирования авторитет клапана должен лежать в диапазоне между 0,5 и 1, т. к. для стабильного управления теплоиспользующими установками необходимо, чтобы характеристика изменения производительности теплообменного прибора соответствовала идеальной расходной характеристике клапана.

При $a=1$ реальная расходная характеристика клапана совпадает с идеальной.

Авторитет клапана (a), это соотношения потери давления в полностью открытом клапане ($\Delta P_{\text{кл}}$) и гидравлического сопротив-

рис.1. Стабилизация перепада давления на регулируемом участке

$$a = \Delta P_{\text{кл}} / \Delta P_{\text{рп}} \geq 0,5$$



ления регулируемого участка трубопроводной сети ($\Delta P_{\text{рп}}$) между точками со стабилизированным перепадом давлений или при его колебаниях в пределах $\pm 10\%$.

В целях стабилизации перепада давлений на регулируемом участке обычно применяется регулятор перепада давлений прямого действия (РПД) (рис. 1).

В основе подбора регулирующего клапана лежит его условная пропускная способность K_{vs} , которая соответствует расходу G ($\text{м}^3/\text{ч}$) холодной воды ($T = 20^\circ\text{C}$), проходящей через полностью открытый клапан при перепаде давлений на нем $\Delta P_{\text{кл}} = 1$ бар. K_{vs} — конструктивная характеристика клапана. При выборе клапана его K_{vs} должна быть равна или близка значению требуемой пропускной способности $K_{vs}^{\text{тр}}$.

Требуемая пропускная способность определяется в зависимости от расчетного расхода теплоносителя через клапан и от фактического перепада давлений на нем по формуле:

$$K_{vs}^{\text{тр}} = 1,2 G_p / (\Delta P_{\text{кл}})^{0,5}, \text{ м}^3/\text{ч},$$

Выбор расчетного перепада давлений на регулирующих клапанах — наиболее сложно решаемая проблема.

Расчет расхода теплоносителя чаще всего не вызывает труд-

ностей. Расход теплоносителя G ($\text{м}^3/\text{ч}$) находим, используя тепловую нагрузку Q_c (кВт) системы и температурный график источника тепла T_1 и T_2 :

$$G_p = 0,86 Q_c / (T_1 - T_2), \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Если расход теплоносителя через клапан задан однозначно, то перепадом давлений на нем можно варьировать.

От принятого перепада давлений зависит не только калибр клапана, но также работоспособность и долговечность регулирующего устройства, бесшумность его функционирования, качество регулирования. Выбор перепада давлений для всех регулирующих клапанов теплового пункта следует производить комплексно, во взаимосвязи, с учетом конкретных условий.



Избыточное давление насыщенного водяного пара

Температура теплоносителя T, °C	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
P _{нас} , бар	0,01	0,21	0,43	0,69	0,98	1,31	1,71	2,14	2,62	3,17	3,85

Обычно перепад давлений на вводе в здание принимается по официальным данным теплоснабжающей организации с запасом 10% (0,9 ΔP_к).

Рекомендуемое абсолютно минимальное значение перепада давлений на регулирующем клапане — ΔP_{кл мин} = 0,3 бар.

В то же время перепад давлений на клапане не должен превышать предельнодопустимое значение, гарантирующее работу клапана в бескавитационном режиме, а также предельного значения, свыше которого клапан не будет закрываться под воздействием привода или другого управляющего элемента, у которого ограничено усилие.

Проверку клапана на возникновение кавитации следует осуществлять при температурах проходящего через него теплоносителя свыше 100 °С. С этой целью для выбранного клапана определяется предельнодопустимый перепад давлений ΔP_{кл макс} и сравнивается с принятым перепадом при расчете K_V^{TP}.

Предельно допустимый перепад давлений на регулирующем клапане рассчитывается по формуле:

$$\Delta P_{\text{кл макс}} = Z(P_1 - P_{\text{нас}}), \text{ бар},$$

где Z — коэффициент начала кавитации. Принимается по каталогам на регулирующие клапаны в зависимости от их типа и диаметра (в основном, Z от 0,2 до 0,6);

P₁ — избыточное давление теплоносителя перед регулирующим клапаном, бар;

P_{нас} — избыточное давление насыщенных паров воды в зависимости от ее температуры T₁ в бар, принимаемое по приведенной выше таблице.

Проверку клапана на возможность работы совместно с приводом или другим управляющим элементом проводят по данным, указанным в технической документации ΔP_{макс}. Для различных сочетаний клапанов и электроприводов эти предельные перепады давлений приведены в каталоге «Регулирующие клапаны и электроприводы», а для гидравлических регуляторов — в каталоге «Гидравлические регуляторы температуры, давления и расхода».

Если рассчитанные ΔP_{кл макс} или ΔP_{макс} окажутся меньше принятых ранее в расчете ΔP_{кл}, то необходимо уменьшить заданный перепад давлений на клапане путем перераспределения его между элементами трубопроводной сети, в том числе за счет дополнительной установки какого-либо дроселирующего устройства (например, ручного балансировочного клапана) перед клапаном и пересчитать клапан на ΔP_{кл макс}. Если же ограничение накладывает только ΔP_{макс}, то переместить клапан на обратный трубопровод,

где температура теплоносителя менее 100 °С и температурная кавитация невозможна.

После проверки выбирается диаметр регулирующего клапана с пропускной способностью равной или немного большей чем расчетная пропускная способность K_V^{TP}, в соответствии с технической документацией на данное оборудование и данные заносятся в спецификацию.

Наиболее часто встречающиеся ошибки в готовых проектах.

1. Регулирующие клапана подбирают как арматуру по диаметру трубы, забывая, что диаметр трубопровода не является критерием для подбора регулирующего клапана и чаще всего на несколько типоразмеров меньше (не путать с подбором арматуры, т.к. для подбора арматуры достаточно знать диаметр трубопровода).

Проектировщика или монтажника часто пугает, когда при расчете получается сильное сужение диаметра трубопровода в месте установки регулирующего клапана на один-два, а то и больше типоразмеров. Для монтажника это неудобство при монтаже, а для заказчика это страх, что сужение «заморозит» объект. В результате диаметр клапана завышают или принимают равным диаметру трубопровода.

2. Потери на клапане не рассчитывают, а принимают равными 0,1; 0,05; 0,03 МПа основываясь на реально-существующих ТУ. При этом про оставшийся избыток располагаемого перепада давления на вводе в здание просто забывают или съедают его на ручных балансировочных клапанах.

3. Применяют только схемы с установкой регулирующих клапанов на подающем трубопроводе не зависимо от вида подключения системы теплоснабжения.

К чему же приводят данные ошибки? Регулирующие клапаны выбираются с большим запасом и даже при расчетной нагрузке, которая бывает 5–10 дней в году, он уже почти прикрыт. При дальнейшем уменьшении нагрузки объекта, если запас слишком большой, мы можем получить регулировку «on-off» (открыт–закрыт), а это уже не регулирующий клапан, а шаровой или соленоидный вентиль. Чем больше запас по пропускной способности, тем меньше рабочих положений между «on-off» имеет регулирующий клапан, а это приводит к значительному ухудшению точности поддержания регулируемых параметров.

Когда потери на клапане принимаются без рассмотрения всей системы в комплексе, то располагаемый перепад давлений на вводе в здание только частично теряется на основных элементах: регулирующих клапанах и теплообменном оборудовании, а остальной пе-

репад теряется на ручных балансировочных клапанах. Приоритет клапана стремиться к нулю и качественного регулирования теплоиспользующими установками не получается, т. к. ручными балансировочными клапанами нельзя увязать динамическую систему. На ручных балансировочных клапанах, в системах с переменным расходом, необходимо как можно меньше терять входной перепад давлений, т. к. $\Delta P_{\text{ручн. бал.}} = (1,2G_c / K_{V, \text{ручн. бал.}})^2$. У любого ручного балансировочного клапана (K_V = const) потери давления сильно зависят от величины расхода теплоносителя через него (зависимость квадратичная). При уменьшении расхода в системе (регулирующие клапана закрываются) на балансировочном клапане потери давления уменьшаются, по сравнению с расчетными потерями и эта разница давлений начинает перекладываться на регулирующие клапаны. Характеристика регулирования у клапана очень сильно искажается, а если клапан не разгруженный, то может не хватить усилия управляющего элемента для его закрытия.

Место установки регулирующих клапанов необходимо выбирать, основываясь на реально-возможных параметрах тепловой сети, наличие «слабого звена» в системе теплоснабжения (элемент с минимальным рабочим давлением) и экономического обоснования принятого решения.

Установка регулирующих клапанов на обратном трубопроводе позволяет увеличить срок службы данных клапанов (пониженные рабочие температуры), при расчете не учитывать ограничение на кавитацию и более просто подбирать клапана с авторитетом в диапазоне между 0,5 и 1

Но существуют ограничения на установку регулирующих клапанов на обратном трубопроводе. Если в системе есть «слабое звено» и входное давление источника опасно для него или когда есть опасность для эксплуатации оборудования установленного на нем, то мы обязаны устанавливать регулирующие клапаны на подающем трубопроводе и снижать давление в подающем трубопроводе. Это справедливо как для зависимых, так и для независимых схем подключения.

Примеры расчета и более подробную информацию можно найти в пособии «Применение средств автоматизации Danfoss в тепловых пунктах систем централизованного теплоснабжения зданий».

Самородов Алексей,
руководитель
направления «Регулирующие клапаны и регуляторы прямого действия»



Реализация внутренних возможностей контроллера Апекс 10 в системах отопления теплиц

Практические способы применения значительной части возможностей контроллера Apex 10 в тепличном хозяйстве пока недостаточно востребованы в типовых объектах теплоснабжения другого назначения. Практической основой для написания данной статьи послужил длительный опыт применения указанного контроллера, установленного компанией «Техника и Технологии» в одной из теплиц комплекса «Овощевод», г. Тольятти.



Особенности теплицы как объекта теплоснабжения

Применение приборов тепловой автоматики в таких объектах как теплицы достаточно специфично. Последние, как объект теплоснабжения, имеют ряд особенностей:

- заметное влияние внешней ветровой и солнечной активности благодаря оптической проницаемости и хорошей теплопроводности оболочки теплицы;
- большой характерный размер (~ 100x150 м);
- заполнение внутреннего объема плотной растительностью (до 20-30% объема), приводящее к большим градиентам внутренней температуры, и возникновению застойных зон;
- необходимость организации нескольких распределенных, независимых контуров отопления, отвечающих за «свои» пространственные области;
- необходимость контроля температуры воздуха в разных точках, как подключенных к контурам регулирования, так и несущих чисто информативные функции;
- жесткие требования к поддержанию температуры воздуха в соответствии с суточным графиком и регистрация параметров технологического режима;
- необходимость принятия активных действий по снижению опасных уровней относительной влажности внутреннего воздуха и компенсации влияния солнечной радиации и ветра.

В тепличном комплексе, где был реализован пилотный проект, в каждой теплице из девяти, принята структура теплоснабжения с тремя-четырьмя отопительными контурами, два на нижнем уровне (подложка) и один-два на верхнем (подкрышные). Каждый из контуров контролирует и поддерживает температуру воздуха в «своей» части теплицы. Кроме этого в характерных точках теплицы размещаются два дополнительных датчика температуры воздуха, не включенные в регулирующие контуры. В информационном режиме автономная метеостанция поставляет данные об интенсивности солнечной радиации и силе и направлении ветра. Технологически опасные повышения относительной влажности компенсируются вентиляционными жалюзи в ручном режиме.

Выбор оборудования

Выбор контроллера Apex 10 обусловлен оптимальной конфигурацией входов и выходов и, главным образом, наличием бесплатной сервисной программы, обеспечивающей как процесс пуско-наладки, так и удаленный мониторинг теплицы в рабочем режиме и регистрацию данных. При этом операторский интерфейс реализован на интуитивно понятном, диалоговом технологическом языке (в русской и ан-

глийской версиях), не требующем от персонала специальных знаний в области компьютерных технологий.

В таблице приведен рекомендованный перечень основного оборудования «Данфосс» для автоматизации одной теплицы с четырьмя контурами обогрева.

№	Назначение	Рекомендуемый тип	Количество на теплицу
1	Регулирующий клапан узла смешения контура обогрева	VB2	4
2	Привод регулирующего клапана	AMV 20	4
3	Датчик температуры наружного воздуха	ESMT	1
4	Датчик температуры подаваемого/возвращаемого теплоносителя	ESM11 или ESMU	8
5	Датчик температуры внутреннего воздуха теплицы	ESM-10	6
6	Датчик влажности внутреннего воздуха	Тип и производитель определяются на проектной стадии	1
7	Датчик солнечной радиации		1
8	Датчик ветра		1
9	Контроллер регулирующий, 5-ти контурный, 11 универсальных входов, 8 дискретных выходов	Апекс 10 (Модуль 1)	1
10	Трансформатор питания 220\24V, 35Ba	ECA 99	1
11	Модуль расширения, 8 универсальных входов	ECA XM 101A (Модуль 2)	1
12	Кабель соединительный Апекс-ПК	080Z0262	1
13	Преобразователь интерфейсов RS232\485 с источником питания =24В	I7520R*	1
14	Сервисная программа для Apex 10	Apex Service Tool	1
15	Персональный компьютер оператора с мультипортовой платой RS485	Произвольный производитель	1

* указан продукт компании ICP\DAS, Тайвань. Возможно применение альтернативного продукта ADAM, MOXA и тд. Предназначен для подключения по витой паре RS485 в схеме «звезда» индивидуальных контроллеров теплиц к ПК оператора.

Настройка контроллера

Для реализации функциональности контроллера в соответствии со спецификой теплицы, как объекта управления, перед запуском необходимо провести конфигурирование базовых характеристик контроллера согласно приведенной ниже таблице. Эта процедура осуществляется в среде сервисной программы путем выбора и настройки требуемых функций из имеющегося набора и установки физических связей с объектом. Также приведена таблица электрических подключений контроллера.

Настройка контроллера

Функция	Путь в меню сервисной программы	Установка в меню	Тип регулирования
Погодозависимое регулирование температуры подачи + коррекция по температуре внутреннего воздуха	Service\Application configuration; General	Heating , Std. W. Comp. + Troom Comfort(Setback) Setpoint	По возмущению + по отклонению
Назначение физических адресов и функций входов и выходов	Service\Input and Output Setup	Физические адреса подключения	Ручной режим при пуско-наладке
Задание недельных планов чередования периодов комфортной и пониженной температуры	Week plan	Время комфорта на каждый день недели	По текущему времени
Поддержание температурного графика подачи	Settings \I Slope\Parallel displacement	Форма графика	По возмущению
Коррекция температуры подачи по отклонениям температуры воздуха	Circuit\Settings \Room temp influence	Influence — max; Influence — min	По отклонению
Коррекция температурного графика по превышению заданного уровня интенсивности солнечной радиации *	Circuit\Settings II\Sun influence	Influence — max; Influence — min Setpoint	По возмущению
Коррекция температурного графика по превышению заданной силы ветра *	Circuit\Settings II\Wind influence	Influence — max; Influence — min Setpoint	По возмущению
Сброс избытка влаги через вентиляционные жалюзи в режиме двухпозиционного регулятора *	Thermostat ets \I/O configuration	Cut-in value; Cut-out value Thermostat output	По отклонению
Автоматическая запись поведения (тренды) заранее заданного списка технологических параметров во внутренней памяти контроллера с возможностью внешнего воспроизведения	Log\Log probes selection\Chart settings	History time interval, Trend refresh time, etc.	В заданном оператором режиме

* Функции второй очереди внедрения.

Электрические подключения контроллера

Параметры контроля и управления	Апex 10 (модуль 1) + ECA XM 101A (модуль 2)							
	Обозначение в проекте	Тип устройства	Модуль (Mod)	Точка (Pt)	Аппаратное обозначение входа/выхода	Логическое обозначение в контроллере	Контур контроллера	Настройки в сервисной программе
Датчик температуры наружного воздуха	Тн-х	ESMT	1	1	AI1	ST1	1...4	Pt1000
Датчик температуры воздуха контура 1 подложки, регулирование	Твп1-х	ESM-10	1	2	AI2	ST2	1	Pt1000
Датчик температуры воздуха контура 2 подложки, регулирование	Твп2-х	ESM-10	1	3	AI3	ST3	2	Pt1000
Датчик температуры воздуха подкрышного контура 1, регулирование	Твк1-х	ESM-10	1	4	AI4	ST4	3	Pt1000
Датчик температуры воздуха подкрышного контура 2, регулирование	Твк2-х	ESM-10	1	5	AI5	ST5	4	Pt1000
Датчик температуры подачи подложки 1	Тпп1-х	ESM-11	1	6	AI6	ST6	1	Pt1000
Датчик температуры обратной подложки 1	Топ1-х	ESM-11	1	7	AI7	ST7	1	Pt1000
Датчик температуры подачи подложки 2	Тпп2-х	ESM-11	1	8	AI8	ST8	2	Pt1000
Датчик температуры обратной подложки 2	Топ2-х	ESM-11	1	9	AI9	ST9	2	Pt1000
Датчик температуры подачи подкрышной 1	Тпк1-х	ESM-11	1	10	AI10	ST10	3	Pt1000
Датчик температуры обратной подкрышной 1	Ток1-х	ESM-11	1	11	AI11	ST11	3	Pt1000
Датчик температуры подачи подкрышной 2	Тпк2-х	ESM-11	2	1	AI1	ST12	4	Pt1000
Датчик температуры обратной подкрышной 2	Ток2-х	ESM-11	2	2	AI2	ST13	4	Pt1000
Датчик температуры внутреннего воздуха монитор 1	Твм1-х	ESM-10	2	3	AI3	ST14	1	Pt1000
Датчик температуры внутреннего воздуха монитор 2	Твм2-х	ESM-10	2	4	AI4	ST15	1	Pt1000
Датчик влажности воздуха, монитор 1	В м1-х	—	2	5	AI5	MA1	3	4-20 mA
Датчик влажности воздуха, монитор 2	В м2-х	—	2	6	AI6	MA2	3	4-20 mA
Датчик солнечной радиации	S x	—	2	7	AI7	SS	1...4	4-20 mA
Датчик ветра	W x	—	2	8	AI8	WS	1...4	4-20 mA
Команды управления приводом клапана контура 1 подложки	Куп1-х	AMV-20	1	12, 13	DO1,DO2	Circuit 1	1	Open, Nor Close, Nor
Команды управления приводом клапана контура 2 подложки	Куп2-х	AMV-20	1	14, 15	DO3, DO4	Circuit 2	2	Open, Nor Close, Nor
Команды управления приводом клапана контура 1 подкрышный	Кук1-х	AMV-20	1	16, 17	DO5,DO6	Circuit 3	3	Open, Nor Close, Nor
Команды управления приводом клапана контура 2 подкрышный	Кук2-х	AMV-20	1	18, 19	DO7, DO8	Circuit 4	4	Open, Nor Close, Nor

Дистанционный контроль

Контроллер подключается к ПК оператора по витой медной паре (шина RS485) на расстоянии до 1,5 км. Сервисная программа обеспечивает ручное переключение коммуникационных портов для поочередной связи с отдельными контроллерами теплиц, просмотра состояния и архивов, считывания трендов в Excel совместимые файлы, перенастройки параметров.

Такая структура обеспечивает в любое время безболезненный переход на Автоматизированное Рабочее Место оператора с полным набором функций контроля, управления и регистрации путем доустановки на ПК бесплатного OPC сервера Apex и SCADA системы поставки «Данфосс» без каких-либо изменений в аппаратной части и перенастройки контроллеров. Для пилотного проекта такая работа находится в стадии практической реализации с плановым сроком завершения в октябре 2007.

Васильев Юрий Борисович,
менеджер проектов диспетчеризации



Справки и консультации по реализации подобных проектов по электронной почте: ybv@danfoss.ru

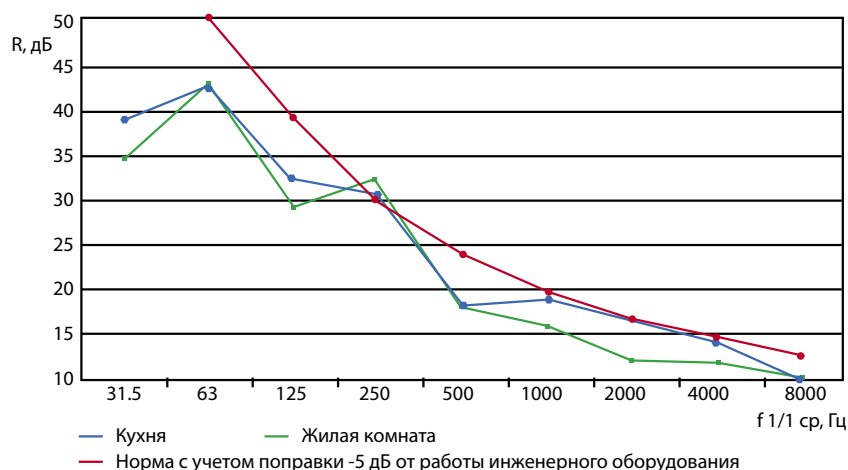
Using internal possibilities of Apex 10 for hothouses heating systems. temperature controller for heating, hot water service and ventilation applications are presented, choosing operation conditions. The information is very helpful for maintenance specialists.

Успешно завершены натурные испытания по шуму в Жулебино

В 2005 году, в рамках распоряжения Правительства Москвы «Цифровой район Жулебино» по созданию опытной зоны на территории Юго-Восточного административного округа города, был дан старт первому в Москве проекту «Энергоэффективный дом». В ходе проекта один из жилых домов существующей застройки микрорайона Жулебино был оснащен полным комплексом энергосберегающего оборудования производства «Данфосс», включающим системы общедомового и квартирного автоматизированного регулирования и учета тепла.



Расчетная частотная характеристика шума насосного оборудования, определенная с учетом поправки на влияние помех по п. 5.10 ГОСТ 23337-78*



блочных тепловых пунктов о превышении уровней шума и вибрации при их установке являются неоправданными, т.к. при условии соблюдения всех требований и выполнения несложных и недорогих операций в процессе монтажа проблемы повышенного шума можно избежать.

Danfoss and GUP MosZhilNIIProekt have successfully solved the problem of abnormative noises, caused by the individual heating point installed in the cellar of the dwelling house in Zhulebino.



В отопительный сезон 2005-2006 г.г. мы вошли с реализованным техническим решением. Однако первый же месяц эксплуатации показал, что все не так гладко...

БТП, установленный в подвальном помещении жилого дома, давал достаточно серьезные шумы и вибрацию, распространявшуюся по стенам не только на нижние, но и на верхние этажи здания. Жильцы стали жаловаться в ДЕЗ. Успех проекта был поставлен под угрозу.

Было принято решение о проведении натурных испытаниям шума институтом ГУП «МосжилНИИпроект» по заказу ООО «Данфосс». Первые замеры и заключение «МосжилНИИпроекта» показали, что, действительно, имеет место превышение показателей шума и вибрации выше нормативных. Необходимо было срочно принимать меры по снижению этих показателей. Институтом был предложен перечень мероприятий, внедрение которых позволяет избавиться от шума и вибрации.

Перечень мероприятий:

1. Были ликвидированы так называемые «звуковые мостики», т.е. теперь все трубопроводы и основание БТП соприкасаются со стенами и полом через «прослойку» резиновых уплотнений.

2. Были установлены вибровставки до и после насосной группы.

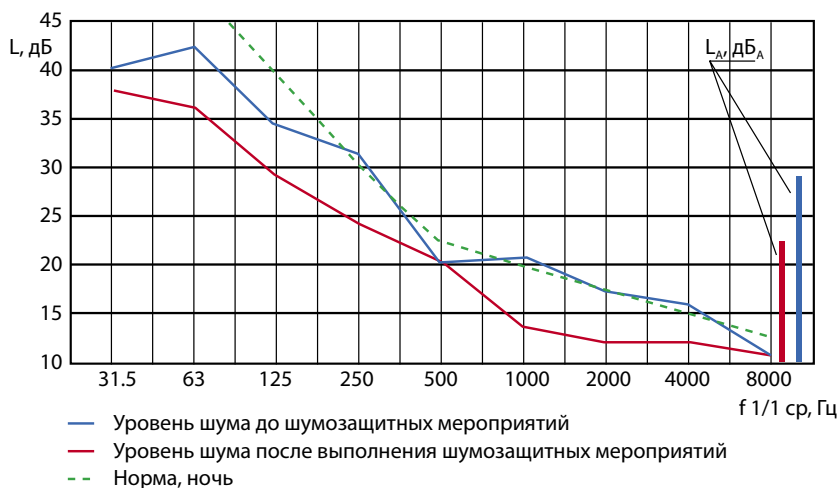
3. Выполнено укрепление и шумоизоляция помещения БТП, т.е. оштукатурены швы

между перекрытиями, между стенами и перекрытиями.

После выполнения мероприятий, институтом ГУП «МосжилНИИпроект» были проведены повторные испытания, которые, показали значительное снижение уровней шума и вибрации. Все показатели пришли в норму, что было подтверждено также жильцами.

По свидетельству специалистов лаборатории ведущего проектного института ГУП «МосжилНИИпроект», компания «Данфосс» единственный производитель БТП, который проводит такого рода испытания. Результаты данных испытаний и мероприятий показывают, что аргументы противников применения

Сравнительная частотная характеристика УЗД в испытательном помещении (точка №3)



Электроприводы Danfoss

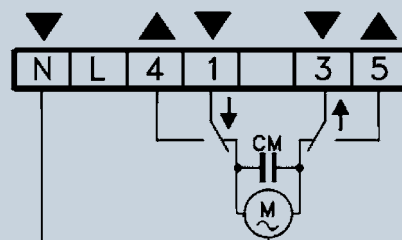
Часто задаваемые вопросы

Как проверить работоспособность привода AMV 20 или AMV 30 установленного на клапане VB2?

Все очень просто! Разгрузите привод, т.е. нажмите на кнопку привода. Клапан откроется полностью, а шток привода поднимется в максимальную верхнюю точку. Ключом на 32 отверните гайку крепления привода и снимите его с клапана. Переведите контроллер ECL в ручной режим и подавайте сигнал на закрытие или открытие клапана. Помните, что привод AMV 20 — «медленный», т.е. скорость перемещения штока — 15 с/мм (имейте терпение). У привода AMV 30 скорость больше — 3 с/мм.

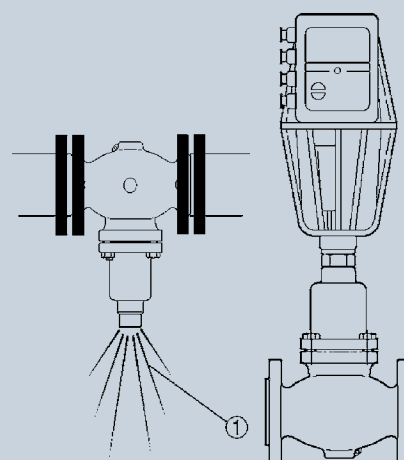
Есть еще способ. Необходимо иметь двухжильный провод с электрической вилкой. При снятом приводе, подсоедините провода согласно схеме электрических подключений. «N» — нейтраль, «1» или «3» соответственно вход сигнала «открыть» или «закрыть» — это фаза.

Конечно, это касается приводов с питанием 220 В переменного тока. В противном случае надо иметь источник питания 24 В.



При заполнении системы водой по штоку клапана VFG (VFQ) потекла вода. Нам надо проводить гидравлические испытания. Что делать?

Все очень просто! Смонтируйте привод на клапан и течь прекратится. Все дело в том, что сальник установлен на приводе. Это может быть электропривод типа AMV 400 или 600-ой версии, гидроприводы AFD / AFP, AFA / VFG, AFPA / VFG.



У нас контроллер ECL 300. Не работает управление электроприводом контура ГВС (или отопления).

К сожалению, в большинстве случаев, это не гарантийный случай. Потому, что данный вид неполадок возникает из-за неправильного электромонтажа контроллера или электропривода. Ошибки в электрических схемах — дело также распространенное. Дело в том, что для управления приводом необходимо четко соблюдать — полярность, несмотря на то, что ток переменный. Слабым звеном при неверном подключении становится контроллер, в котором и выгорают тиристоры на управляющих выходах. Напомню, что контроллер ECL не ремонтпригоден и нуждается в замене на новый.

При срабатывании термостата безопасности электрический привод AMV 25 SD (с возвратной пружиной) не открывает клапан (VF2, D_у 32).

Максимально допустимый перепад давления на неразгруженном клапане VF2 для диаметра проходного сечения D_у 32 мм, составляет 2,5 бара. Усилие, развиваемое приводом AMV 25 SD, составляет 450 Н. На объекте, где наблюдалась подобная картина, перепад давления на клапане, составлял 5 бар. После балансировки системы и приведения давлений в соответствие с проектными, подобные симптомы исчезли. Перепад давления составлял 2,3 бара.



Квартира повышенной
комфортности



Можете обрегулировать!



Шоб не текло...



Без комментариев



Здесь живет Карлсон



Тепло у ваших ног



«Терминатор» поработал...



Полотенцесушитель



Высокий уровень отопления

КЛУБ КОМФОРТ

Издание подготовлено в печать ООО «Данфосс»

Координация проекта: отдел маркетинга

Ответственный исполнитель: Минаева Ирина

Региональные представительства ООО «Данфосс» в России:

Волгоград	тел./факс: (8442) 33-00-62
Воронеж	тел./факс: (4732) 24-60-92
Екатеринбург	тел./факс: (343) 365-83-79
Казань	тел./факс: (8432) 64-48-66
Красноярск	тел./факс: (3912) 23-72-64
Нижний Новгород	тел./факс: (8312) 78-61-86
Новосибирск	тел./факс: (383) 222-58-60

Адрес: МО, Истринский р-н, Лешково, 217. Телефон: (495) 792 57 57

E-mail: ClubComfort@danfoss.ru

Тираж: 5000 экз.

Подписано в печать 23.07.07

Омск
Пермь
Ростов-на-Дону
Самара
Санкт-Петербург
Уфа
Хабаровск
Ярославль

тел./факс: (3812) 24-82-71
тел./факс: (342) 239-07-08
тел./факс: (863) 250-21-32
тел./факс: (846) 333-35-43
тел./факс: (812) 320-20-99
тел./факс: (3472) 24-91-00
тел./факс: (4212) 73-42-11
тел./факс: (4852) 73-49-98