

Профессионалы во всем мире предпочитают терморегуляторы «Данфосс»

Группа технической поддержки ЗАО «Данфосс»;

С. Г. Никитин, ведущий инженер компании «ДОН-Строй»; А. Н. Колубков, генеральный директор «АК-проекта»;

Н. В. Головченко, специализированное эксплуатационное управление № 55, гостиница «Россия»

Мировой лидер по производству терморегуляторов и регулирующей автоматики для систем центрального теплоснабжения – компания «Данфосс» в 1993 году организовала полномасштабное производство терморегуляторов в Москве и сертифицировала его в соответствии с международными стандартами ISO 9001, ISO 140 000 и европейскими нормами CEN 215. В настоящее время инженеры и проектных, и монтажных организаций как в Европе (например, в Германии, в скандинавских странах), так и в России останавливают свой выбор на терморегуляторах «Данфосс». Лидерство «Данфосс» на рынке терморегуляторов и тепловой автоматики укрепляется с каждым годом. В России уже функционирует около 3 000 000 радиаторных терморегуляторов «Данфосс».

С появлением на российском рынке большого числа зарубежных производителей терморегуляторов все чаще звучат достаточно необычные аргументы в пользу тех или иных характеристик производимой ими продукции, часто основанные больше на предположениях, чем на фактическом опыте работы. О некоторых из них мы и хотели поговорить в этой статье. Речь пойдет о надежности работы терморегуляторов и качестве регулирования, обеспечиваемом терморегуляторами.

Надежность работы терморегуляторов

Материал корпуса клапана

Чаще всего производители делают акцент на материале, из которого изготавливается корпус клапана. Для изготовления терморегуляторов «Данфосс» всегда использовалась деоцинкованная латунь. Надежность этого материала доказана 40-летним периодом эксплуатации клапанов в гостинице «Россия».

Терморегуляторы Danfoss работают в гостинице «Россия» с 1962 года. Всего их было установлено 2 231 штук. Система отопления в гостинице однотрубная, с непосредственным присоединением к тепловым сетям города через элеватор. Никакой специальной подготовки воды не производится. Сотрудники службы эксплуатации гостиницы впечатлены выносливостью и работоспособностью терморегуляторов. За период эксплуатации фактически не отмечено случаев засорения клапанов



■ Номер в гостинице «Россия». При замене отопительного прибора на новый был сохранен старый терморегулятор «Данфосс»

или залипания конуса клапана к седлу. Не потребовалось практически никакого обслуживания. Недавно при замене трубопроводов в одном из номеров специалисты СЭУ-55 демонтировали термостат и осмотрели его внутри: с трудом можно поверить, что терморегулятор установлен более 40 лет назад. У терморегулятора не была засорена внутренняя поверхность, не были изношены сальник и элементы золотника. В принципе он мог бы быть установлен заново.

Такой аргумент сильнее любых заявлений производителей о предпочтительности их конструкций. Как известно, практический результат решает все, а его очень не просто добиться. Подобного опыта эксплуатации оборудования в российских условиях нет ни у одного производителя терморегуляторов, кроме «Данфосс».

Надежность, конструкции термостата «Данфосс» оценили и специалисты компании «ДОН-Строй», оснастив большинство своих высотных зданий именно этими термостатами.

Пружина клапана (борьба с опасностью «залипания»)

Опасность «залипания» клапана («прикипание» конуса к седлу после продолжительного контакта в закрытом состоянии клапана) связана с несколькими факторами: длительностью контакта, усилием сильфона на закрытие, а кроме того с усилием пружины (после сжатия сильфона при понижении температуры) для открытия клапана,

площадью контакта между конусом клапана и седлом, а также материалом поверхности контакта.



■ Термостатический элемент RTD с клапаном

В случае, если сиффон заполнен жидкостью, усилие на закрытие клапана может быть очень большим. Существует даже опасность саморазрушения клапана. В результате вероятность «залипания» повышается. Некоторые производители пытаются снизить такую возможность увеличением обратного усилия

пружины. Компания «Данфосс» предложила абсолютно иное решение этой проблемы – заполнение сиффонов газоконденсатной смесью. В этом случае после испарения всего конденсата в сиффоне при повышении температуры усилия на закрытие практически не происходит. Возможность «залипания» клапана в терморегуляторах «Данфосс» сводится к минимуму еще и благодаря детально проработанной конструкции терморегулятора, в том числе за счет уменьшения трения штока клапана в результате снижения площади поверхности контакта с кольцами уплотнения сальника и с помощью подбора характеристик контактирующих материалов конуса и седла клапана (в состав материалов добавляется стекловолокно).

Качество регулирования терморегуляторов

Удобство предварительной настройки клапанов «Данфосс» с 14 фиксированными, хорошо читаемыми позициями

Многие, даже достаточно крупные производители, предлагают терморегуляторы для двухтрубных систем отопления, с конструкцией, предусматривающей не более шести сверлений (отверстий) и, соответственно, только шесть возможных значениями пропускной способности (от самого большого до самого маленького).

Однако с ростом этажности проектируемых зданий точная предварительная настройка становится необходимой. Инженеры, которые пробовали увязать двухтрубный стояк 16–25-этажного здания с располагаемым перепадом давления на нем от 2,5 до 1,5 м вод. ст., сталкиваются с необходимостью максимально широкой и многопозиционной настройки. Это подтверждает и практика наладки систем отопления на объектах «ДОН-Строя».

Решить эту проблему возможно используя терморегуляторы «Данфосс» типа RTD-N со специальной запатентованной конструкцией предварительной настройки. Терморегуляторы RTD имеют следующие преимущества:

- 14 точных фиксированных позиций пропускной способности;
- не требуется специальных инструментов (а следовательно, они не нужны на стройплощадке);
- легко читаемые позиции настройки, для определения положения ее не нужно менять; о возможность блокировки от несанкционированного изменения настройки после наладки системы.



■ Значения предварительной настройки на клапане RTD-N хорошо читаемы

Что лучше: заполнение сиффонов газоконденсатной смесью или жидкостью?

Именно этот вопрос часто задается в последнее время. Компания «Данфосс» – единственный производитель радиаторных терморегуляторов, самостоятельно осуществляющий производство чувствительных элементов, сиффонов. Это важный факт, т. к. сиффон является основным рабочим



■ Термостатический элемент RTD-Inova™

элементом терморегулятора. Остальные производители радиаторных терморегуляторов приобретают сиффоны у других компаний, которых не так много, и поэтому жестко привязаны к их конструкции.

Компания «Данфосс» производит термостатические элементы как с жидкостным заполнением сиффонов, например RTS, так и с газоконденсатным, например RTD и RTD-Inova™.

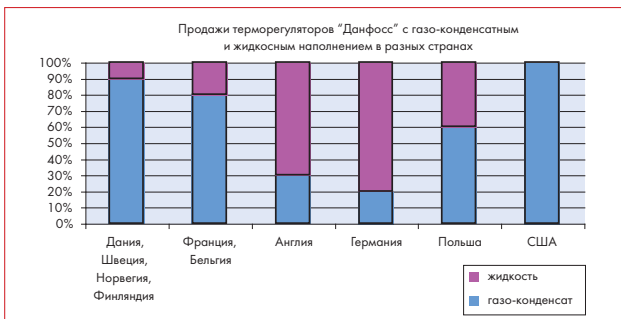
Как в случае заполнения газоконденсатной смесью, так и жидкостью, конструкция герметичного сиффона термостатических датчиков «Данфосс» имеет подвижную, гофрированную внутреннюю стенку (т. к. не имеет сальника), что также способствует увеличению срока их службы. Срок службы терморегуляторов «Данфосс» превышает 30 лет, о чем свидетельствует уже приведенный выше пример с гостиницей «Россия».

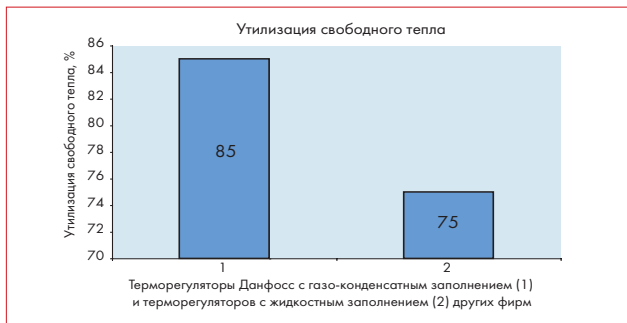


■ Конструкция сиффона в разрезе

В процентном соотношении продажи фирмы «Данфосс» обоих типов регуляторов представлены на диаграмме. Например, в здании известного небоскреба Empire State Building в Нью-Йорке установлены термостаты «Данфосс» с газовым заполнением. В России доля продаж термостатов с газоконденсатным заполнением составляет 80 %, с жидкостным – 20 %.

Основная причина активного продвижения на рынке и широкого применения термостатов с газовым заполнением – их исключительные, с точки зрения энергосбережения, характеристики. Результаты независимых тестов показали, что термостаты «Данфосс» с газовым заполнением утилизируют на 10 % свободного тепла больше, чем большинство известных термостатов с жидкостным заполнением. Это объясняется высокой скоростью реакции терморегуляторов на





изменение температуры, которая на 30 % выше, чем у терморегуляторов других производителей. Именно по этой причине «Данфосс» предлагает терморегуляторы с газовым наполнением для массового строительства.

Однотрубные системы

Известно, что терморегуляторы должны монтироваться до отопительного прибора после установки замыкающего участка. Коэффициент затекания при этом колеблется



■ Клапан RTD-G для однотрубной системы отопления

от 0,3 до 0,2 в зависимости от типа прибора, длины и диаметра замыкающего участка. Какой же перепад давления (ΔP) при этом получается на однотрубном клапане? Его можно рассчитать. Допустим, имеется стояк 15 этажей. Нагрузка на каждый этаж 1 000 ккал/ч.

Перепад температуры 25 °С. Тогда общее количество воды в стояке $G_{\text{стояка}}$, количество воды, затекающей в прибор $G_{\text{прибора}}$ и потери давления ΔP на клапане типа RTD-G (ΔP) составят:

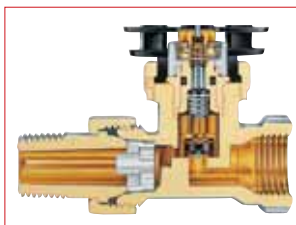
$$G_{\text{стояка}} = \frac{1000 \cdot 15}{25} = 600 \text{ л/ч}, \quad G_{\text{стояка}} = 600 \cdot 0,3 = 180 \text{ л/ч},$$

$$\Delta P_{\text{клапана}} = \left(\frac{G_{\text{прибора}} \left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \right)}{K_v} \right)^2 = \left(\frac{0,18}{1,9} \right)^2 = 0,009 \text{ бар} = 90 \text{ мм. вод. ст.}$$

Из расчета видно, что перепад давления (как и его колебания) на терморегуляторах в однотрубных системах отопления настолько незначителен, что термостаты с газовым наполнением, даже с учетом существенно большего диаметра конуса, без труда с ним справляются. Из каталогов компании «Данфосс» можно узнать, что ограничение по перепаду давления для однотрубных термостатических клапанов составляет 2 000 мм вод. ст. или 0,2 бар. Таким образом, термостаты с газовым наполнением типа RTD отлично справятся с любой ситуацией, которая может возникнуть как в процессе запуска, так и при эксплуатации однотрубной системы отопления.

Двухтрубные системы

Как известно, терморегуляторы для двухтрубных систем отопления рассчитаны на работу с большими перепадами давления, т. к. гидравлическая балансировка системы во многом происходит за счет высоких потерь давления на клапанах. Для обеспечения значительных потерь давления регулирующие клапаны терморегуляторов имеют малое сечение, и, соответственно, размеры конуса и сед-



■ Сечение клапан RTD-N, используемого в двухтрубных системах отопления

ла клапана в несколько раз меньшие, чем у однотрубных клапанов. Поэтому усилия от термостатического сильфона с газовым наполнением более чем достаточно для обеспечения работы клапана при перепадах давления клапана до 6 м вод. ст. или 0,6 бар. Более того, в некоторых версиях термостатов с газо-

вым наполнением конструкция термостатической головки включает специальную пружину, предотвращающую разрушение седла клапана в результате слишком большого усилия сильфона.

Следует сделать вывод, что терморегуляторы с газовым наполнением типа RTD отлично работают в двухтрубных системах отопления. Ограничением является уровень шума, который возникает при дросселировании перепада давления более 3 м вод. ст. на клапане любого производителя. У терморегуляторов фирмы «Данфосс» значение этого показателя одно из самых низких среди аналогов, поэтому оно приводится во всех каталогах.

Системы отопления, где однотрубные терморегуляторы установлены в двухтрубных системах отопления (коттеджи)

В таких системах для установки одинаково подходят терморегуляторы как с газовым, так и с жидкостным наполнением. Поэтому для установки в этих случаях рекомендуются термостатические элементы типа RTS с жидкостным на-



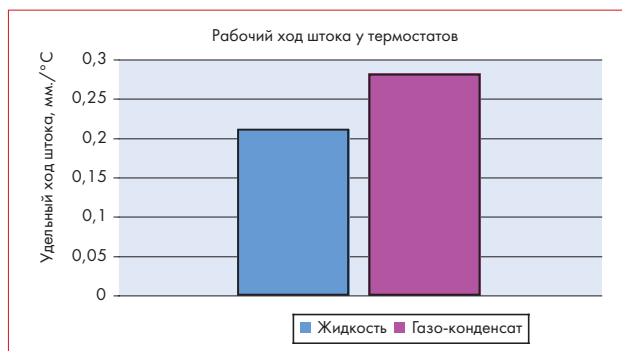
■ Термостатический элемент RTS с жидкостным наполнением

полнением. Они подходят как для установки в коттеджах, так и в тех случаях, когда еще не определено, какая система отопления будет смонтирована. Дистрибьюторы «Данфосс» часто предлагают термостатические элементы RTS вместе с однотрубными клапанами RTD-G.

Качество регулирования

Сильфоны с газовым наполнением имеют наибольший ход штока клапана. Они обеспечивают максимальный прирост рабочего объема сильфона, а значит и рабочий ход штока клапана при изменении температуры на 1 °С.

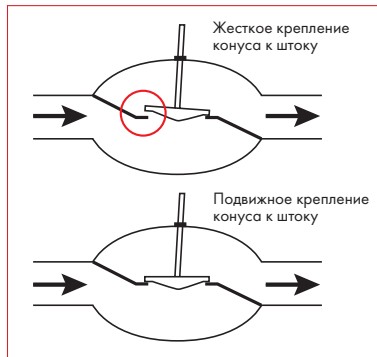
Например, при снижении температуры на 1 °С по отношению к заданной на термостатическом элементе конус клапана термостата с газовым наполнением под-



нимется над седлом выше, чем в случае с жидкостью, маслом или парафином. Большой ход штока клапана на 1 °С обеспечивает, как известно, более точные характеристики регулирования и большую пропускную способность клапана. Это также уменьшает засоряемость клапана.

Особенности конструкции термостатических клапанов

В однотрубных системах отопления для обеспечения высокой пропускной способности требуется увеличение диаметра конуса и седла клапана.



Поскольку любые радиаторные терморегуляторы ограничены в подъеме конуса клапана над седлом физическими характеристиками термочувствительной среды (для жидкости подъем конуса клапана

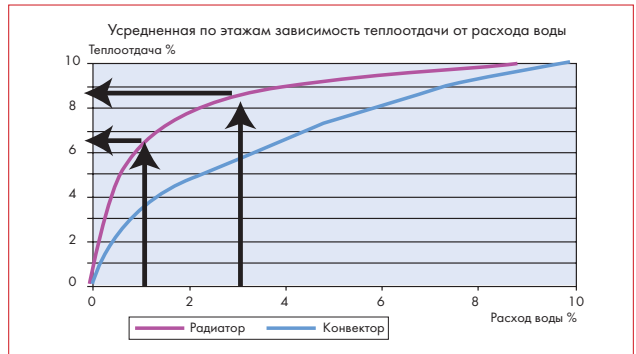
над седлом равен 0,21–0,22 мм при понижении температуры на 1 °С ниже заданной на терморегуляторе, для газа-конденсата эта величина составляет 0,28–0,33 мм, в зависимости от модели), то производители терморегуляторов вынуждены увеличивать диаметр конуса и седла. При этом в условиях массового производства невозможно добиться абсолютно точной посадки конуса на седло. Положение усложняется большим диаметром конуса, перекрывающая поверх-



ность которого не всегда абсолютно параллельна седлу клапана. Минимальные допуски вызывают смещение конуса (наклон) и негерметичное перекрытие седла. Это, соответственно, вызывает большую остаточную теплоотдачу, что сводит на нет эффективность работы терморегуляторов. Компания «Данфосс» решила эту проблему, запатентовав и внедрив подвижное крепление конуса клапана к штоку, что позволяет конусу герметично перекрывать проток воды в любых случаях. Клапанам «Данфосс» с высокой пропускной способностью для однотрубных систем ($K_v > 1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$) был присвоен сертификат CEN 215. По этой же причине клапаны других производителей с подобной и большей пропускной способностью для однотрубных систем отопления часто не имеют сертификата CEN 215.

Замены терморегуляторов

На российском рынке сегодня имеется большое количество предложений терморегуляторов. Небольшие организации, иногда заинтересованные больше в сиюминутной прибыли, нежели в работе на перспективу, предлагают более дешевые варианты, не обращая вни-



мания на технические характеристики, пропускную способность, качество и т. д. Строительные организации также часто заинтересованы в самом дешевом решении: их задача сводится к быстрому монтажу и запуску системы отопления. Однако если после заселения квартир выясняется, что систему отопления невозможно сбалансировать, либо недостаточна теплоотдача, то вина перекладывается на проектировщика, заложившего в проект такое оборудование.

Проиллюстрируем один из подобных случаев – проект однотрубной системы отопления в 10-этажном доме, где изначально предусматривались для установки терморегуляторы «Данфосс» типа RTD-G 20 с расчетной пропускной способностью $K_v = 1,9 \text{ м}^3/\text{ч}$. Вместо них строительная организация приобрела другие терморегуляторы с расчетной пропускной способностью $K_v = 0,55 \text{ м}^3/\text{ч}$ (терморегуляторы, предлагаемые на рынке). При этом коэффициент затекания в радиатор снизился с 27 % до 10 %, т. е. снизился расход воды через радиатор от расчетного (100 %) до 35–37 %. Это привело к снижению теплоотдачи в среднем на 15–20 %. Причем нижние этажи пострадали больше, чем верхние – теплоотдача там упала более чем на 20 %. Повысить теплоотдачу до расчетной величины в этом случае возможно только за счет замены радиаторов на большие. Увеличение расхода воды в системе отопления ситуацию практически не изменит из-за маленького коэффициента затекания. Если же в качестве отопительного прибора будут использоваться конвекторы, среднее снижение теплоотдачи приборов составит около 40 %.

Пример наглядно показывает, что именно инженерам проектных организаций следует обращать внимание как строительных компаний, так и заказчиков на возможные последствия применения несоответствующего оборудования. Такие несоответствия можно отмечать в журнале строительного надзора, а при сдаче зданий обращать на это внимание представителей строительной инспекции.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что, приобретая оборудование «Данфосс» у самой компании и у ее дистрибьюторов, клиенты защищены от многих проблем, связанных как с грамотной рекомендацией по применению, так и с сервисом, заменой, реальной гарантией и сроками поставок. ■