

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОЙ УСЛУГИ ПО ГОРЯЧЕМУ ВОДОСНАБЖЕНИЮ

Современные автоматические системы горячего водоснабжения (ГВС) становятся нормируемыми в Украине. Для этого в ближайшее время будут утверждены новые строительные нормы прДБН В.2.5-XX:20XX «Внутренний водопровод и канализация. Часть I. Проектирование. Часть II. Строительство». Компания «Данфосс», в преддверии выхода этой нормы, презентовала новую книгу «Современные системы горячего водоснабжения», где подробно представлен европейский опыт по созданию, расчету и эксплуатации таких систем и подробно рассмотрены нюансы современных систем ГВС во всем их многообразии.

В проекте новой нормы кардинально изменены требования и основные принципы проектирования систем ГВС. В основу современных автоматических систем взяты европейские требования, а именно:

- стабилизация температуры воды у потребителя;
- стабилизация давления воды у потребителя;
- терморегулирование циркуляционных трубопроводов;
- термическая дезинфекция трубопроводов (высокотемпературная промывка);
- энергоэффективность.

Вышеперечисленные требования в том или ином виде частично уже были прописаны в соответствующих украинских нормах. Однако в действительности они довольно редко выполнялись из-за отсутствия современной базовой строительной нормы. Хотя изм. №1 к ДБН В.2.2-15-2005 «Жилые здания», а также СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий» допускают применение автоматической арматуры, в то же время, другие положения этих норм, а именно: по допустимости минимальной температуры воды в циркуляционных стояках, равной 40 °С; по относительно высоким теплотеряям

трубопроводов, соответствующих перепаду температуры 8...10 °С; по обязательности применения секционных узлов с одним циркуляционным стояком и пр., существенно образом препятствовали в проектировании современных систем и достижении качественной услуги при минимуме ее стоимости.

Как следствие, к системам ГВС у потребителей накопились претензии относительно:

- отклонения температуры горячей воды от нормированной;
- недостаточного давления воды либо полного ее отсутствия;
- разрыва подключающих гибких шлангов из-за высокого давления;
- высокой стоимости горячего водоснабжения.

Устранить указанные претензии призваны положения нового прДБН В.2.5-XX:20XX, основанные на применении специального автоматического регулирующего оборудования, которое применяется сегодня в мире. У компании «Данфосс» для этого предназначены: редуцирующие клапаны типа 7BIS; многофункциональные термостатические циркуляционные клапаны типа MTCV; термостатические смесительные клапаны типа TVM-W (рис. 1).

Одним из основных положений новой нормы стала обязательная стабилизация давления воды у потребителя. Увеличение разветв-

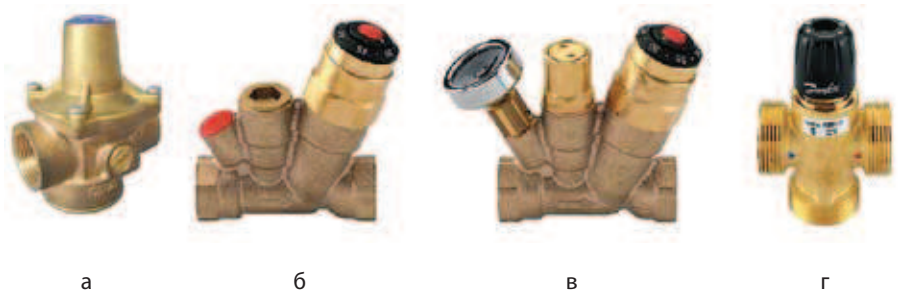
**Виктор Пырко**

к.т.н., доцент,  
зам. ген. директора  
по научной работе  
«Данфосс ТОВ»

**Николай Вольнец**

Технический специалист  
по системам  
Теплоснабжение  
«Данфосс ТОВ»

ленности и этажности приводит к необходимости повышения давления воды в системе. Из-за этого во многих частях системы создается переизбыток давления, в котором нет необходимости. К тому же такое давление имеет существенные скачки, что вызывает серьезные проблемы в работе системы: разрывы гибких шлангов, быстрый выход из строя уплотнительных прокладок водоразборной арматуры, возникновение шума, вибрации, сложность управления потоком воды и настройки необходимой температуры. Избегают таких недостатков установкой редуцирующего клапана 7BIS непосредственно перед потребителем, например, квартирой (рис. 2). Редуцирующие клапаны 7BIS поддерживают установленное давление «после себя» в независимости от изменения потребления воды после клапана и давления до него. При отсутствии потребления клапан плотно запирается и давление перед водоразборной арматурой остается стабильным. Стабилизация давления как холодной, так и горячей воды редуцирующими клапанами



**Рис. 1.** Автоматические регулирующие клапаны современных систем горячего водоснабжения: а – редуцирующий клапан 7BIS; б – термостатический циркуляционный клапан MTCV версия «А»; в – многофункциональный термостатический циркуляционный клапан MTCV версия «В»; г – термостатический смесительный клапан TVM-W

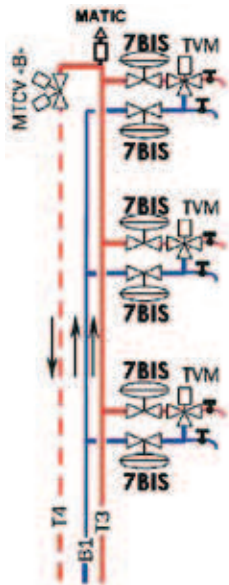


Рис. 2. Стабилизация давления воды у потребителей

позволяет обеспечить равные условия всем потребителям по давлению воды и позволяет предотвратить взаимовлияние водопотребления между потребителями. Такая стабилизация устраняет необходимость подрегулирования температуры воды в периоды водоразбора, т. е. уменьшает время на регулирование требуемой температуры воды и экономит ее потребление.

Что касается разновидностей редукционных клапанов, то они бывают поршневого и мембранного типов. И те и другие выполняют одинаковую функцию, но при этом имеют некоторые особенности в применении. Редукционный клапан поршневого типа обязательно оборудован встроенным фильтром, но даже при этом перед клапаном необходимо устанавливать дополнительный фильтр, потому что для клапана нужна идеально чистая вода – из-за любого мелкого загрязнения его может заклинить. Встроенный фильтр периодически надо чистить, а это довольно таки сложно, так как нужно разбирать клапан. Клапан мембранного типа не боится загрязнений, поскольку количество трущихся деталей сведено к минимуму. Фильтр перед таким клапаном устанавливать не обязательно. К тому же клапан мембранного типа можно устанавливать в лю-

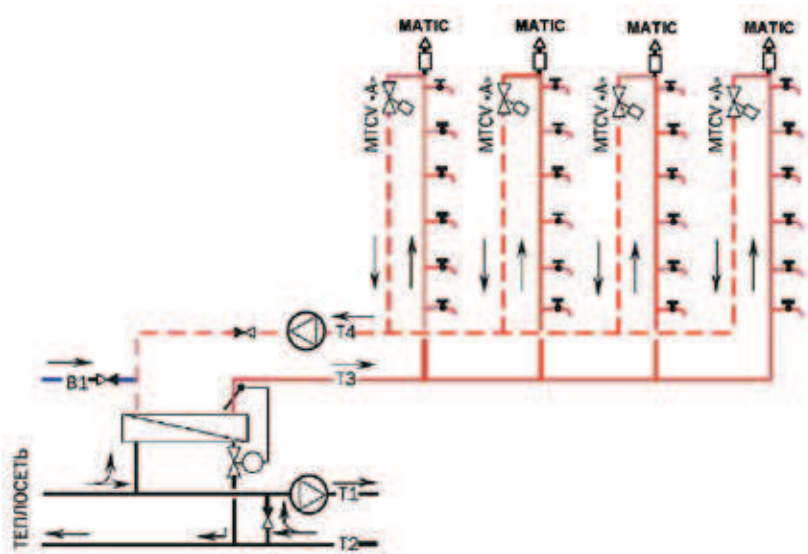


Рис. 3. Схема системы горячего водоснабжения с термостатическими клапанами на циркуляционных трубопроводах

бом монтажном положении, что очень важно при недостаточном пространстве. Подобная установка недопустима для редукционного клапана поршневого типа и это создает определенные сложности при монтаже.

В проекте новой нормы реализованы современные требования по обеспечению энергоэффективной и гигиенически безопасной циркуляции воды. Кардинальных изменений претерпели требования по определению циркуляционного расхода горячей воды. Теперь рас-

ход циркуляционной воды должен соответствовать теплотерям в трубопроводах, которые строго лимитированы как по удельным теплотерям, так и по перепаду температуры воды в системе. К уменьшению теплотерей системы относятся также варианты требований к применению полотенцесушителей, которые допускается присоединять к системам отопления, делать комбинированными (нагрев от горячей воды или от электричества), либо не применять при наличии, например,

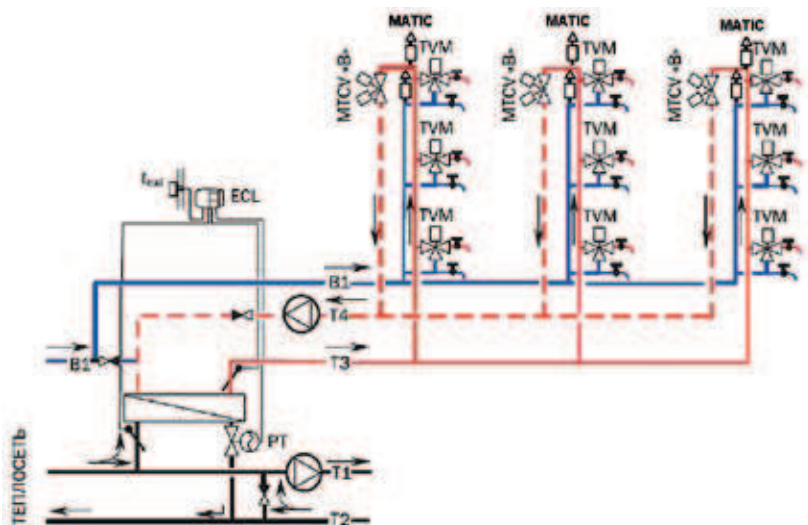


Рис. 4. Схема системы горячего водоснабжения с функциями: терморегулирования циркуляционных трубопроводов; термической дезинфекции; стабилизации температуры воды у потребителя

теплых полов. Всем этим достигается существенное уменьшение теплопотерь системой ГВС и снижение затрат на циркуляцию воды. Теперь стало возможным в полной мере реализовать требования по автоматической балансировке системы циркуляционными термостатическими клапанами MTCV (рис. 1; 2; 3), тем более, что упразднены требования по обязательному объединению стояков в секционные узлы с общим циркуляционным трубопроводом.

При помощи циркуляционного термостатического клапана MTCV поддерживают нормативную минимально допустимую температуру воды 50 °С у наивысшего по стояку потребителя, обеспечивая тем самым нормативную температуру воды у всех потребителей на стояке. При повышении температуры горячей воды над установленной на клапане MTCV, он прикрывается. Такое повышение температуры свидетельствует об избыточном расходе воды в стояке, который необходимо уменьшить, т. е. перераспределить воду между остальными стояками системы, где в ней есть необходимость. Если вода становится ниже установленной температуры на циркуляционном термостатическом клапане, это свидетельствует о недостаточном расходе воды в стояке и клапан приоткрывается, пропуская через циркуляционный трубопровод ровно такой расход воды, который пропорционален теплопотерям. Тем самым многофункциональные термостатические клапаны обеспечивают автоматическое термогидравлическое регулирование динамической системы, поскольку расход воды и ее температура являются взаимосвязанными параметрами. При этом, во-первых, выравнивается температура и распределяется расход воды во всех стояках системы за счет ее перераспределения потоков с первых от теплового пункта стояков к дальним, устраняя излишние теплопотери в ближних стояках и обеспечивая в горячей водой самых дальних потребителей. Во-вторых, эти клапаны, поддерживая температуру воды выше 50 °С во всех циркуляцион-

ных кольцах, снижают вероятность образования болезнетворных для человеческого организма бактерий Legionella, которые активно размножаются при температуре до 46 °С.

В новой норме нециркулируемыми могут быть лишь участки системы, объем воды в которых не превышает 3 л. Этого вполне достаточно для того, чтобы в течение нескольких секунд к потребителю поступила вода с нормированной температурой, что повышает качество услуги и, уменьшая время слива недостаточно теплой воды, экономит водопотребление. Такое нормативное требование позволяет делать квартирные ветки без циркуляции, что дает возможность применить учет воды по одному счетчику воды для каждого потребителя.

Проектом новой нормы допускается термодезинфекция системы ГВС, как наиболее доступного, эффективного и безопасного для здоровья человека метода уничтожения бактерий Legionella. Циркуляционный термостатический клапан MTCV (версия «В») оснащен специальным картриджем, позволяющим реализовать функцию термической дезинфекции трубопроводов системы ГВС (рис.1; 2; 4). Термодезинфекция заключается в периодической промывке всей системы ГВС горячей водой с повышенной температурой (от 65 до 75 °С), при которой гибнут бактерии. Такой термический способ обеззараживания от патогенных бактерий повсеместно применяют за рубежом, в основном в гостиницах, вместо трудоемкого, экологически и санитарно-гигиенически опасного хлорирования горячей воды. При повышении температуры выше 65 °С, свидетельствующем о начале дезинфекции системы, перекрывается основной проход клапана MTCV и открывается его внутренний байпас. Как только температура воды достигает 75 °С, клапан полностью закрывается, защищая систему от возникновения коррозии и от образования кальциевого налета на стенках труб.

Организовать термическую дезинфекцию можно только при полной автоматизации теплогидравли-

ческого режима системы с насосной циркуляцией воды. Управление процессом дезинфекции осуществляют электронным регулятором, например, ECL Comfort, запрограммированным на выполнение данной задачи. При этом задают периодичность, время, длительность и температуру дезинфекции. Регулятор ECL Comfort по алгоритму приоткрывает клапан регулятора температуры РТ и запускает в систему ГВС воду с повышенной температурой. Воду с повышенной температурой можно направлять во все стояки сразу, либо последовательно по стоякам, если недостаточный напор насоса.

Упомянутые выше универсальные электронные регуляторы типа ECL Comfort обеспечивают не только поддержание температуры горячей воды, а также управляют работой циркуляционных насосов в системах ГВС. Они также могут управлять системой отопления, горелками водогрейного котла, а также одновременно объединять в себе функции управления несколькими различными контурами теплообеспечения.

Для исключения возможности получения ожогов при временном повышении температуры горячей воды в момент проведения термической дезинфекции системы ГВС, которую проводят только в ночное время суток, а также для стабилизации температуры воды, например, в смесителе душа, применяют термостатические смесительные клапаны TVM-W. Их устанавливают на трубопровод горячей воды ТЗ непосредственно перед водоразборной арматурой (рис. 1; 2; 4). Данные термостатические смесительные клапаны поддерживают заданную температуру за счет подмешивания холодной воды из хозяйственно-питьевого водопровода В1.

Термостатический смесительный клапан TVM-W применяют также при недостатке места для установки накопительного водонагревателя с необходимой вместимостью. Тогда берут водонагреватель с меньшей вместимостью, но нагревают воду, например, не до 50 °С, а до 70 °С. На выходе из водонагревателя установленный смесительный клапан



Рис. 6. Терморегуляторы X-tra Collection™ для полотенцесушителей

TVM-W, подмешивая холодную воду, обеспечивает большее количество горячей воды, чем из той же емкости водонагревателя с температурой воды 50 °С.

Применение автоматических балансировочных клапанов, т. е. циркуляционных термостатических клапанов, в проекте новой строительной нормы является приоритетным. Безусловно, допускаются и ручные балансировочные клапаны в соответствии с изм. № 1 к ДБН В.2.2-15-2005 (рис. 5). Применяя ручные балансировочные клапаны в системах ГВС следует иметь в виду, что от них не следует ожидать высоких показателей энергоэффективности. Поэтому в европейских странах ручные балансировочные клапаны повсеместно заменяют на автоматические. Показателен пример Польши, где при замене ручных клапанов на автоматические достигают экономии водопотребления до 35 %, а окупаемость такой замены составляет всего лишь полгода. Практическое подтверждение повышения энергоэффективности систем ГВС автоматическими балансировочными клапанами обобщено в разделе 4 «Системы горячего во-



Рис. 5. Ручные балансировочные клапаны MSV-BD LENO

доснабжения» брошюры компании «Данфосс» «Энергосберегающие мероприятия при реконструкции систем отопления и охлаждения. Период окупаемости. Реализованные проекты».

Энергоэффективности современных систем ГВС достигают также за счет замены проточно-нерегулируемых и применения автоматически регулируемых полотенцесушителей. Теперь не только в жилых комнатах и кухне стало доступным автоматическое регулирование температуры воздуха автоматическими терморегуляторами, но и в ванной комнате также. Путем прикрытия терморегуляторов как на радиаторах, так и на полотенцесушителе (рис. 6) потребителю дана возможность обеспечивать комфортные температурные условия в помещениях и экономить тепловую энергию, т. е. снижать плату за горячее водоснабжение. Полотенцесушитель по новой норме работает тогда, когда пожелает потребитель, а не как раньше – круглосуточно и целый год, особенно летом, когда нагреваемый ими воздух в квартире пытаются охладить кондиционеры. Таким образом, снижается плата потребителя и за кондиционирование квартиры. У потребителя появилась возможность самостоятельно определять, какая температура воздуха и насколько она ему необходима в ванной комнате, включать полотенцесушитель по мере необходимости. У потребителя также появилась возможность применения комбинированных полотенцесушителей, которые могут греть как горячей водой так и электричеством.

Одним из неприятных моментов

некачественной услуги водоснабжения являются перерывы в ее подаче, вызванные разными причинами: периодической плановой остановкой, авариями, ремонтами и др. После подачи воды в систему и открытия водоразборной арматуры с шипением выходит водовоздушная смесь, которая прокручивая крыльчатку счетчика воды заставляет потребителя оплачивать неоказанную услугу. К тому же интенсивный выход воздуха в итоге приводит к гидравлическому удару и уменьшению срока службы водоразборной арматуры. Устраняют такое поведение системы автоматическими воздухоотводчиками, устанавливаемыми в верхних точках стояков (рис. 2; 3; 4; 7).



Рис. 7. Автоматический воздухоотводчик FIX MATIC 548

Таким образом, в настоящее время уже подготовлены новые строительные нормы и издана научно-практическая литература, открывающие путь к повсеместному применению современных, энергоэффективных систем горячего водоснабжения как в новом строительстве, так и при реконструкции. Обеспечить высокий уровень услуги по горячему водоснабжению при минимуме энергозатрат возможно только применением автоматической регулирующей арматуры.