

## О тепловых пунктах теплофикационных систем

Шарапов В. И., доктор техн. наук

Ульяновский государственный технический университет

Показана эволюция способов регулирования тепловой нагрузки в теплофикационных системах. Рассмотрены преимущества и недостатки квартирных индивидуальных тепловых пунктов. С целью сохранения преимуществ теплофикации рекомендовано организовать производство квартирных тепловых пунктов для городов с открытыми системами теплоснабжения.

**Ключевые слова:** закрытые и открытые системы теплоснабжения, способы регулирования, тепловые пункты.

Эффективность теплофикационных систем централизованного теплоснабжения, подключенных к ТЭЦ, в значительной степени определяется совершенством способов регулирования тепловой нагрузки в тепловых пунктах. Центральные тепловые пункты (ЦТП) подключены к двухтрубной тепловой сети от ТЭЦ. В них осуществляется подготовка сетевой воды и воды для горячего водоснабжения (ГВС) с параметрами, пригодными для непосредственного использования потребителями (абонентами). Как правило, ЦТП рассчитаны на обслуживание городского микрорайона, жилого квартала или промышленного объекта, например крупного заводского цеха. Местные тепловые пункты (МТП) обслуживают менее крупные объекты: жилые дома, подъезды жилых домов или отдельные промышленные здания. Индивидуальные тепловые пункты (ИТП) устанавливаются на отдельных промышленных агрегатах или в каждой квартире жилого дома.

Иерархия тепловых пунктов соответствует иерархии способов регулирования тепловой нагрузки: групповое, местное, индивидуальное. При теплоснабжении промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального сектора может применяться либо один из этих способов регулирования, либо их комбинация, например сочетание центрального регулирования на ТЭЦ, группового регулирования на ЦТП и местного регулирования на МТП.

В 60–70-е годы прошлого века предпочтительным считалось применение группового регулирования на ЦТП [1, 2]. Объяснялось это стремлением в определенной мере централизовать и автоматизировать регулирование однородных тепловых нагрузок при дефиците и дороговизне средств автоматического регулирования.

В последующие годы пришло понимание существенных недостатков группового регулирования тепловой нагрузки на ЦТП. В частности, необходимость сооружения четырехтрубных внутриквартальных тепловых сетей (подающего и обратного трубопроводов отопления, подающего и рециркуляционного трубопроводов ГВС) приводила к существенному удорожанию теплофикационных систем.

В закрытых системах теплоснабжения трудноразрешимой проблемой стал интенсивный коррозионный износ трубопроводов ГВС при неблагоприятном составе водопроводной питьевой воды, используемой в качестве исходной воды для ГВС. При проведении наладочных и исследовательских работ в Донбассе, Узбекистане, южных районах России приходилось наблюдать, как использование воды из природных водоемов с большим содержанием сульфатов и хлоридов приводило к повреждениям разветвленных внутриквартальных трубопроводов ГВС от ЦТП до потребителей из-за локальной внутренней коррозии уже через год после пуска их в эксплуатацию.

В 80-е годы проектные организации стали отказываться от применения группового регулирования на ЦТП и переходить к местному регулированию тепловых нагрузок. Это давало возможность снизить стоимость внутриквартальных тепловых сетей, а в закрытых системах теплоснабжения, кроме того, уменьшить протяженность подверженных внутренней коррозии трубопроводов ГВС, работающих на недеаэрированной водопроводной воде. Вместе с тем уровень эксплуатации МТП практически повсеместно не соответствовал проектным данным, прежде всего из-за неудовлетворительной работы регуляторов расхода воды на отопление и регуляторов температуры воды для ГВС.

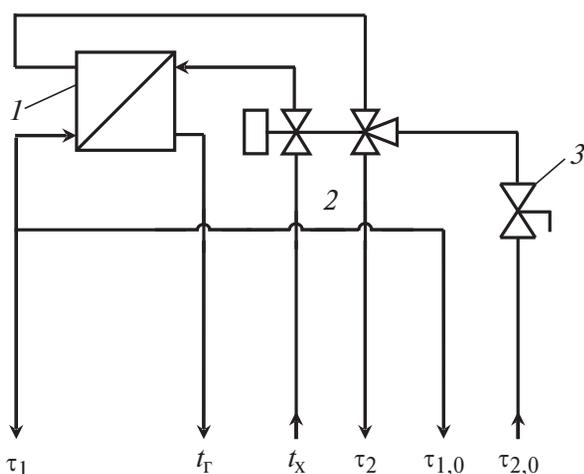


Рис. 1. Принципиальная схема квартирного ИТП в закрытой системе теплоснабжения:

1 — пластинчатый подогреватель горячей воды; 2 — трехходовый регулятор-распределитель расхода пропорционального действия; 3 — зональный клапан;  $\tau_1$  — вода из подающей магистрали теплосети;  $\tau_2$  — сетевая вода в обратную магистраль;  $\tau_{1,0}$  — вода в систему отопления;  $\tau_{2,0}$  — обратная вода из системы отопления;  $t_x$  — холодная вода из водопровода;  $t_r$  — вода на горячее водоснабжение

В последние годы во многом благодаря совершенствованию, удешевлению и резкому увеличению номенклатуры средств автоматизации, а также распространению хорошо зарекомендовавших себя в европейских странах технологий теплоснабжения наметилась тенденция индивидуального поквартирного регулирования тепловой нагрузки. Следует отметить, что в Европе из-за длительного пренебрежения достоинствами централизованного теплоснабжения на базе комбинированной выработки электрической и тепловой энергии [1] (это пренебрежение было преодолено лишь в годы энергетического кризиса конца 70-х — начала 80-х годов) отдавалось предпочтение закрытым системам теплоснабжения. Поэтому внедряемые квартирные ИТП зарубежного производства предназначены только для применения в городах с закрытыми системами теплоснабжения.

В настоящее время западные производители квартирных ИТП, у которых внутренний рынок давно переполнен, развернули беспрецедентную торговую экспансию на российском рынке. Западные фирмы организуют многочисленные бесплатные просветительские курсы для наших работников сферы ЖКХ. В результате многие отечественные специалисты стали хорошо представлять преимущества квартирных ИТП и активно продвигать их в городских системах теплоснабжения [3].

Квартирные ИТП действительно имеют много преимуществ перед ЦТП и МТП. К квартире подводят только три трубопровода: подающий и обратный сетевые трубопроводы и трубопровод водопроводной питьевой воды для холодного и горячего водоснабжения. Малогабаритный квартирный ИТП с эффективной автоматикой осуществляет управление температурным режимом в квартире и регулирование температуры воды для ГВС. Благодаря малой протяженности квартирных трубопроводов горячей воды отпадает необходимость в трубопроводах и насосах рециркуляции. Естественно, что в ИТП обеспечивается и учет потребляемой тепловой энергии. Принципиальная схема базового варианта такого квартирного ИТП приведена на рис. 1.

Однако при подключении домов с квартирными ИТП к сетям централизованного теплоснабжения требуется установка промежуточных домовых тепловых пунктов [3]. Оснащение жилых домов квартирными ИТП — весьма дорогостоящее мероприятие. Осуществлять его целесообразно лишь при новом строительстве. Предпринимаемые иногда попытки внедрения квартирных ИТП в рамках реконструкции инженерного оборудования жилых домов в большинстве случаев оказываются экономически некупаемыми.

Особо следует отметить, что сами по себе квартирные ИТП не гарантируют надежного и высококачественного теплоснабжения. Для организации такого теплоснабжения необходима эффективная работа всех элементов теплофикационной системы: ТЭЦ, тепловых сетей и абонентских систем. В ряде городов с неудовлетворительным качеством водоподготовки на теплоисточниках отмечались забивания малогабаритных пластинчатых подогревателей воды для ГВС квартирных ИТП продуктами коррозии. Кроме того, в квартирных ИТП западных производителей с подогревателями ГВС, включенными по параллельной схеме, полностью игнорируется преимущество отечественных последовательных и смешанных двухступенчатых схем включения подогревателей, позволяющих использовать теплоту обратной сетевой воды с целью подогрева воды для ГВС. Это преимущество отечественных схем весьма существенно для повышения энергетической эффективности теплофикационных систем, и мы можем его утратить при широком распространении ИТП западных производителей.

Сфера применения квартирных ИТП ограничена параметрами сетевой воды: температура на входе в ИТП не должна превышать  $110\text{ }^\circ\text{C}$  [3]. Тем не менее тенденция к расширению сферы применения квартирных ИТП в определенной мере оправдана. Однако реализовывать ее нередко берутся не очень компетентные люди, плохо знакомые с огромным опытом отечественной теплофикации, который в свое время был востребован в Европе. Они решили, что поскольку в Европе квартирные ИТП применяются в закрытых системах теплоснабжения (других там просто нет), то и в России надо оставить только закрытые системы, а от открытых отказаться. В итоге даже без обсуждения с профессионалами внесена в связи с принятием закона о водоснабжении [4] удивительная “поправка” к закону о теплоснабжении [5], запрещающая применение открытых систем теплоснабжения в России. Свои соображения об этой “поправке” автор опубликовал ранее [6 – 8].

В городах России открытые и закрытые системы теплоснабжения распространены в равной мере. Общеизвестно, что в открытых системах наиболее полно ощутим выигрыш от теплофикации, в связи с чем пресловутая “поправка” едва ли суждена долгая жизнь. Открытые системы теплоснабжения доказали свою эффективность и будут развиваться в дальнейшем.

Что же касается квартирных ИТП, то их применение в открытых системах теплоснабжения может быть более эффективным, чем в закрытых. Разумеется, производителям продажа квартирных ИТП для открытых систем теплоснабжения будет несколько менее выгодна, чем для закрытых, поскольку не потребуется установка наиболее дорогой части ИТП — теплообменника ГВС.

Один из вариантов квартирного ИТП для открытой системы теплоснабжения показан на рис. 2. Установка таких ИТП в городах с открытыми системами теплоснабжения имеет очевидные преимущества:

значительное повышение качества теплоснабжения за счет индивидуального регулирования тепловой нагрузки (отопительной нагрузки и температуры воды для ГВС);

существенное удешевление квартирных ИТП по сравнению с ИТП для закрытых систем;

сохранение преимуществ теплофикационной выработки электрической и тепловой энергии на ТЭЦ.

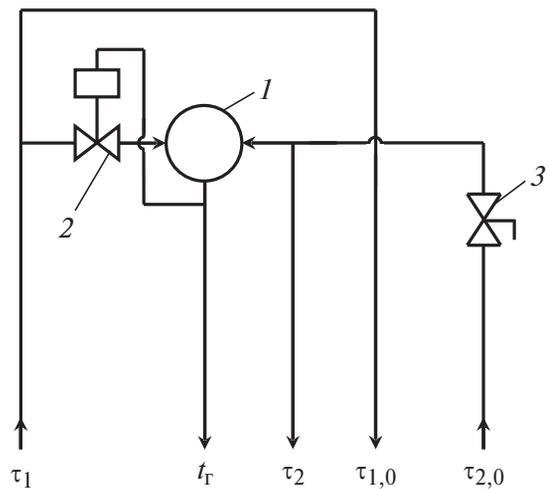


Рис. 2. Принципиальная схема квартирного ИТП в открытой системе теплоснабжения:

1 — смеситель; 2 — регулятор температуры горячей воды; 3 — зональный клапан

Третье преимущество имеет особое значение для территориальных генерирующих компаний, поскольку позволяет обеспечить ощутимую экономию топлива на ТЭЦ благодаря использованию низкопотенциальных источников теплоты для подготовки значительных количеств воды для ГВС. Именно поэтому территориальные генерирующие компании наряду с муниципальными органами управления могли бы выступить инициаторами широкого внедрения квартирных ИТП в открытых системах теплоснабжения. А производство достаточно простых и недорогих квартирных ИТП для открытых систем теплоснабжения могут и должны освоить отечественные предприятия.

## Выводы

1. В современных условиях весьма перспективно применение в теплофикационных системах индивидуальных тепловых пунктов с эффективным регулированием нагрузок отопления и горячего водоснабжения, позволяющих существенно повысить качество теплоснабжения.

2. Применение индивидуальных тепловых пунктов наиболее эффективно в открытых системах теплоснабжения благодаря меньшей стоимости ИТП и сохранению преимуществ теплофикации.

## Список литературы

1. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети. — М.: Энергоиздат, 1982.
2. Теплоснабжение / А. А. Ионин, Б. М. Хлыбов, В. Н. Братенков, Е. Н. Терлецкая. — М.: Стройиздат, 1982.

3. **Квартирные** тепловые пункты в многоквартирных жилых домах. Рекомендации АВОК Р НП “АВОК” 3.2.1–2009. — М: ООО ИИП “АВОК-ПРЕСС”, 2009.
4. **Федеральный** закон от 07.12.2011 № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона “О водоснабжении и водоотведении”».
5. **Федеральный** закон Российской Федерации от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ “О теплоснабжении”.
6. **Шарапов В. И.** Открытые системы теплоснабжения приказали долго жить? — Новости теплоснабжения, 2012, № 10.
7. **Шарапов В. И.** Об отклике специалистов ОАО “Теплосеть Санкт-Петербурга” на статью “Открытые системы теплоснабжения приказали долго жить?”. — Новости теплоснабжения, 2013, № 2.
8. **Шарапов В. И.** О законодательных и нормативных актах по централизованному теплоснабжению. — Тр. Академэнерго, 2013, № 1.

**vlad-charapov2008@yandex.ru**

