

АВТОНОМНОЕ ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ДЛЯ КОТТЕДЖА И ПРЕДПРИЯТИЯ

Несмотря на дороговизну земли, масштабное строительство в пригородных зонах не сбавляет обороты. При этом стройплощадки в большинстве случаев не оборудованы коммуникациями, и довольно остро стоит вопрос горячего водоснабжения вновь возводимых жилых строений и предприятий. Проблемы с получением лимитов на отпуск тепловой энергии из-за нехватки имеющихся мощностей возникают и при городской застройке. Иногда энергоснабжающие организации осуществляют отпуск тепла и воды по завышенным ценам. Выходом из этих ситуаций становится автономная система отопления и водоснабжения.

Как рассчитать потребность в горячей воде? Каковы при этом будут затраты тепла? Какое выбрать оборудование? Эти вопросы рассмотрены в данной статье.

Способы организации горячего водоснабжения

Существуют два варианта организации горячего водоснабжения: использование централизованных систем с горячей водопроводной водой и автономных агрегатов (рис. 1). Оба способа имеют свои достоинства и недостатки.

В централизованных системах используются теплогенерирующие агрегаты большой единичной мощности: водогрейные котлы (до 200 МВт), паровые котлы низкого давления (до 160 т/ч или 150 МВт) и теплофикационные турбины ТЭЦ (общей мощностью до 300 МВт при коэффициенте теплофикации 0,35—0,7). В крупных установках, как правило, сжигается недорогое топливо — уголь (в Москве из соображений экологии — газ). Удельные эксплуатационные затраты (в пересчете на единицу мощности) для больших агрегатов ниже, чем для агрегатов небольшой мощности.

Но, во-первых, централизованные системы доступны не всем, во-вторых, они предполагают полную зависимость абонента от энергоснабжающей организации (ТЭЦ, районной котельной, котельной соседнего предприятия и т.д.). Последнее обстоятельство заставляет небольшие предприятия, спасаясь от произвола энергетиков, устанавливать автономные агрегаты.

В автономных системах горячего водоснабжения могут использоваться проточные или накопительные водонагреватели.



Рис. 1.

Проточные водонагреватели компактны, исключают теплотери при хранении и транспортировке, так как в большинстве случаев устанавливаются в месте потребления горячей воды. В России подобное оборудование представлено в изобилии.

Однако для расхода горячей воды характерны так называемые пиковые нагрузки. Например, на заводе в течение рабочего дня сохраняется примерно постоянный небольшой расход санитарной горячей воды (рабочие моют руки, на кухне моют посуду и т.п.). В конце смены рабочие принимают душ, при этом на короткое время многократно возрастает расход горячей воды. На суточном графике это выглядит как пик, и расход называется пиковым. Большим недостатком проточных водонагревателей является невозможность с их помощью обеспечить пиковую нагрузку.

При наличии пиковых нагрузок на небольших предприятиях применяются накопительные водонагреватели, о которых речь пойдет ниже. А пока остановимся на том, как определить потребность в горячей воде и необходимую тепловую мощность подогревателей.

Расход теплоты на горячее водоснабжение

Расход теплоты на бытовое горячее водоснабжение жилых и общественных зданий и предприятий коммунального обслуживания определяется по нормам расхода горячей воды, приведенным в СНиП 2.04.07-86. Тепловые сети (М.: Стройиздат, 1987) и СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод (М.: Стройиздат, 1986).

Среднесуточный расход теплоты на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий (кДж/сут) в отопительный (зимний) период определяется по формуле:

$$Q_{г.з}^{сп.с} = 1,2 \cdot m \cdot (a+b) \cdot (t - t_{в.з}) \cdot C_p^{сп.с},$$

где:



ТЕХНОМИ
№ 4(30) 2006

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ТЕХНОЛОГИИ

m — расчетное количество потребителей;
 a — норма расхода воды на горячее водоснабжение при температуре 55 °С на одного человека (кг/сут), принимаемая в зависимости от степени комфортности зданий в соответствии со СНиП 2.04.01-85;

b — норма расхода воды на горячее водоснабжение, потребляемой в общественных зданиях при температуре 55 °С, принимаемая в размере 25 кг/сут на 1 человека;

t_r — температура горячей воды, подаваемой в систему горячего водоснабжения, принимаемая равной 55 °С;

$t_{х,л}$ — температура холодной (водопроводной) воды в отопительный период (при отсутствии данных принимается равной 5 °С);

$C_p^{гп}$ — удельная теплоемкость воды, 4,187 кДж/кг·К.

По СНиП 2.04.01-85 температуру горячей воды в местах водоразбора следует принимать:

- не ниже 55 °С для систем централизованного горячего водоснабжения, присоединяемых к открытым системам теплоснабжения;
- не ниже 50 °С для систем централизованного горячего водоснабжения, присоединяемых к закрытым системам теплоснабжения;
- не ниже 55 °С для систем местного горячего водоснабжения;
- не выше 75 °С для систем, указанных в первых трех пунктах.

Средние значения норм потребления горячей воды a (кг/чел.·сут):

- для жилых зданий квартирного типа, оборудованных:
 - умывальниками, мойками и душем, — 85—100;
 - ваннами, — 105—120;
 - с повышенными требованиями к благоустройству — 115—130.
- общежитий с общими душевыми, столовыми и прачечными — 80;
- гостиниц с душевыми в номерах — 140;
- гостиниц с ваннами в номерах — 180;
- больниц, санаториев, домов отдыха — 120.

Средняя нагрузка горячего водоснабжения в отопительный период (кДж/с) рассчитывается по формуле:

$$Q_{г,л}^{гп} = \frac{Q_{г,л}^{гп}}{24 \cdot 3600} = \frac{1,2 \cdot m \cdot (a+b) \cdot (t_r - t_{х,л}) \cdot C_p^{гп}}{86\,400}$$

Расчетная максимальная тепловая нагрузка горячего водоснабжения определяется по формуле:

$$Q_{г,л}^p = \chi \cdot Q_{г,л}^{гп}$$

где χ — расчетный коэффициент часовой неравномерности; ориентировочно для жилых и общественных зданий принимают $\chi = 2,4$ (по СНиП 2.04.07-86).

Средний расход теплоты на горячее водоснабжение в летний период вычисляется по следующей формуле:

$$Q_{г,л}^{гп} = Q_{г,л}^{гп} \cdot \frac{t_r - t_{х,л}}{t_r - t_{х,л}} \cdot \beta$$

где:

$Q_{г,л}^{гп}$ — средний расход теплоты на горячее водоснабжение в отопительный период;

$t_{х,л}$ — температура холодной водопроводной воды в летний период (при отсутствии данных принимают $t_{х,л} = 15$ °С);

β — коэффициент, учитывающий изменение расхода воды на горячее водоснабжение в летний период по отношению к расходу воды в отопительный период (при отсутствии данных принимают для жилищно-коммунального сектора $\beta = 0,8$; для предприятия $\beta = 1$; для курортов и южных городов $\beta = 1,5$).

Годовые расходы теплоты жилыми и общественными зданиями могут быть определены по формуле:

$$Q_{г,л}^{год} = Q_{г,л}^{гп} \cdot n_o + Q_{г,л}^{гп} \cdot (n - n_o)$$

где:

n_o — продолжительность отопительного периода, с или ч;

n — длительность работы горячего водоснабжения в течение года (при отсутствии данных принимают $n = 8400 \cdot 3600 = 30\,240\,000$ секунд).

Для ориентировочных расчетов:

- расход теплоты на горячее водоснабжение на одного жителя принимается в размере 0,32 кДж/с или 8,15 ГДж/год;
- расход горячей воды для мойки — 0,20 л/с;
- расход горячей воды для умывальника — 0,20 л/с;
- расход горячей воды для ванной — 0,33 л/с;
- расход горячей воды для душа — 0,20 л/с.

Накопительные водонагреватели

При выборе накопительного водонагревателя необходимо обратить внимание на следующие важные моменты. Они должны быстро нагревать воду, обладать низкими тепловыми потерями при хранении горячей воды, обеспечивать безопасность эксплуатации и удобство обслуживания.

Нагреватель может быть частью двухконтурного котла (первичный контур — отопление, вторичный контур — горячее водоснабжение) или отдельным агрегатом (так называемый бойлер).

В России подобное оборудование предлагает небольшое число производителей. Одна из лучших моделей накопительных водонагревателей — бойлеры **КОМФОРТ** (рис. 2). Они представлены рядом агрегатов емкостью от 200 до 3000 литров. Бойлеры



Рис. 2.



КОМФОРТ комплектуются теплообменником для подключения к системе отопления и ТЭНам. Съемный фланцевый теплообменник (рис. 3) представляет собой оребренный медный змеевик, обладающий высоким коэффициентом теплопередачи (зависит от размера теплообменника и скорости греющей воды).

Кроме того, имеется фланец для монтажа дополнительного теплообменника, подключенного к контуру с солнечными панелями. В ясные летние дни панели, расположенные на крыше здания, нагреваются солнечным излучением. Внутри панелей расположены трубки, по которым движется теплоноситель. Горячий теплоноситель, проходя через теплообменник, нагревает воду (рис. 4).

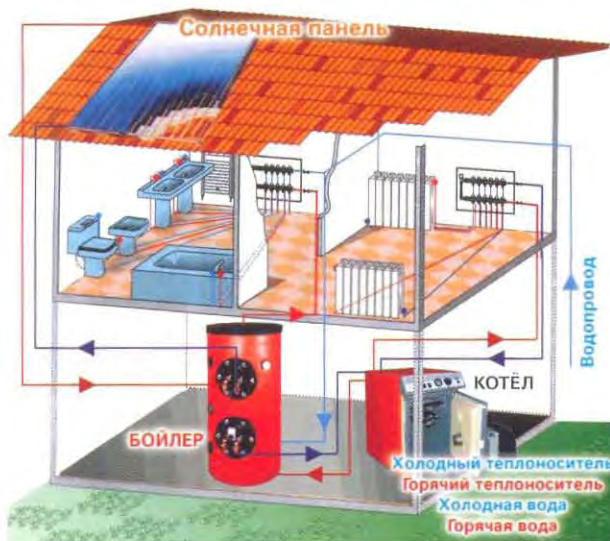


Рис. 4.

Санитарная вода зимой греется системой отопления, летом — солнечными панелями и ТЭНами.

Резервуары бойлеров **КОМФОРТ** изготавливаются из стали FE37/B и собираются с применением непрерывной аргонодуговой сварки (рис. 5). Защита от коррозии выполняется по технологии Hidrosintorglass, включающей пескоструйную обработку, наложение грунта, нанесение электроосаждением слоя эпоксидно-фенольного порошка с последующим его расплавлением при высокой температуре. Такое антикоррозионное покрытие имеет зеркальную поверхность, препятствующую отложению накипи, устойчиво к коррозии и ударам. Теплоизоляция бойлеров емкостью до 500 литров осуществляется с помощью покрытия из жесткого полиэтилена (без галогено-содержащих соединений) толщиной 60 мм, вспененного непосредственно на поверхности резервуара. Теплоизоляция бойлеров емкостью 750 и 1000 литров осуществляется гибким полиэтиленом толщиной 70 мм, а для бойлеров на 1500,

2000 и 3000 литров толщина покрытия составляет 50 мм. Теплопроводность жесткого полиэтилена равна 0,030 Вт/м·°С; гибкого полиэтилена — 0,044 Вт/м·°С. Теплоизоляция укрывается сверху слоем поливинилхлорида, который обеспечивает ее водонепроницаемость и аккуратный внешний вид.

Такая изоляция позволяет свести к минимуму потери тепла. Вода при температуре в бойлере 60 °С и наружной температуре 20 °С за 24 часа охлаждается не более чем на 5 °С. Для защиты от электрохимической коррозии бойлер **КОМФОРТ** оснащен электронным устройством антикоррозийной защиты, состоящим из магниевого анода и блока индикации (рис. 6).



Рис. 5.

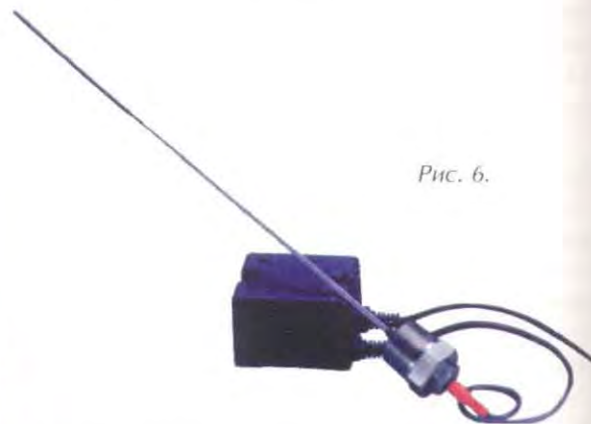


Рис. 6.

Для поддержания постоянной температуры хозяйственно-бытовой воды бойлер **КОМФОРТ** комплектуется термостатом. Термостат позволяет путем выставления на позиционном регуляторе необходимой температуры от 30 до 90 °С управлять работой циркуляционного насоса. Рекомендуется выставлять температуру 55 °С, при этом потери тепла незначительны, но температура воды достаточно высока для горячего водоснабжения.

В процессе эксплуатации следует периодически проверять работу предохранительного клапана, заземления и анода, а также осуществлять очистку теплообменников от накипи (обычно очистку осуществляют дважды в год).

Бойлеры **КОМФОРТ** производятся в Италии. Они широко распространены в России и Европе и применяются для обслуживания индивидуальных коттеджей, гостиниц, компактных поселков и небольших предприятий.

Бойлер **КОМФОРТ** — лучший выбор для горячего водоснабжения.

Сергей Евхаритский
Тел.: (495) 250-68-18