



Источники и системы ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Лекция №1

**Преподаватель доц., к.т.н. Горбунова Татьяна
Геннадьевна**

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

- Обеспечение теплом зданий для коммунально-бытовых (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение) и технологических нужд потребителей. **Системой теплоснабжения** называется совокупность технических устройств, предназначенных для производства, транспортирования и использования тепловой энергии. Она включает в себя источники теплоты, тепловые сети и теплопотребители.
- В России преимущественно используется централизованное теплоснабжение, когда система теплоснабжения обслуживает целый район. Теплоснабжение является важной отраслью жилищно-коммунального хозяйства России.



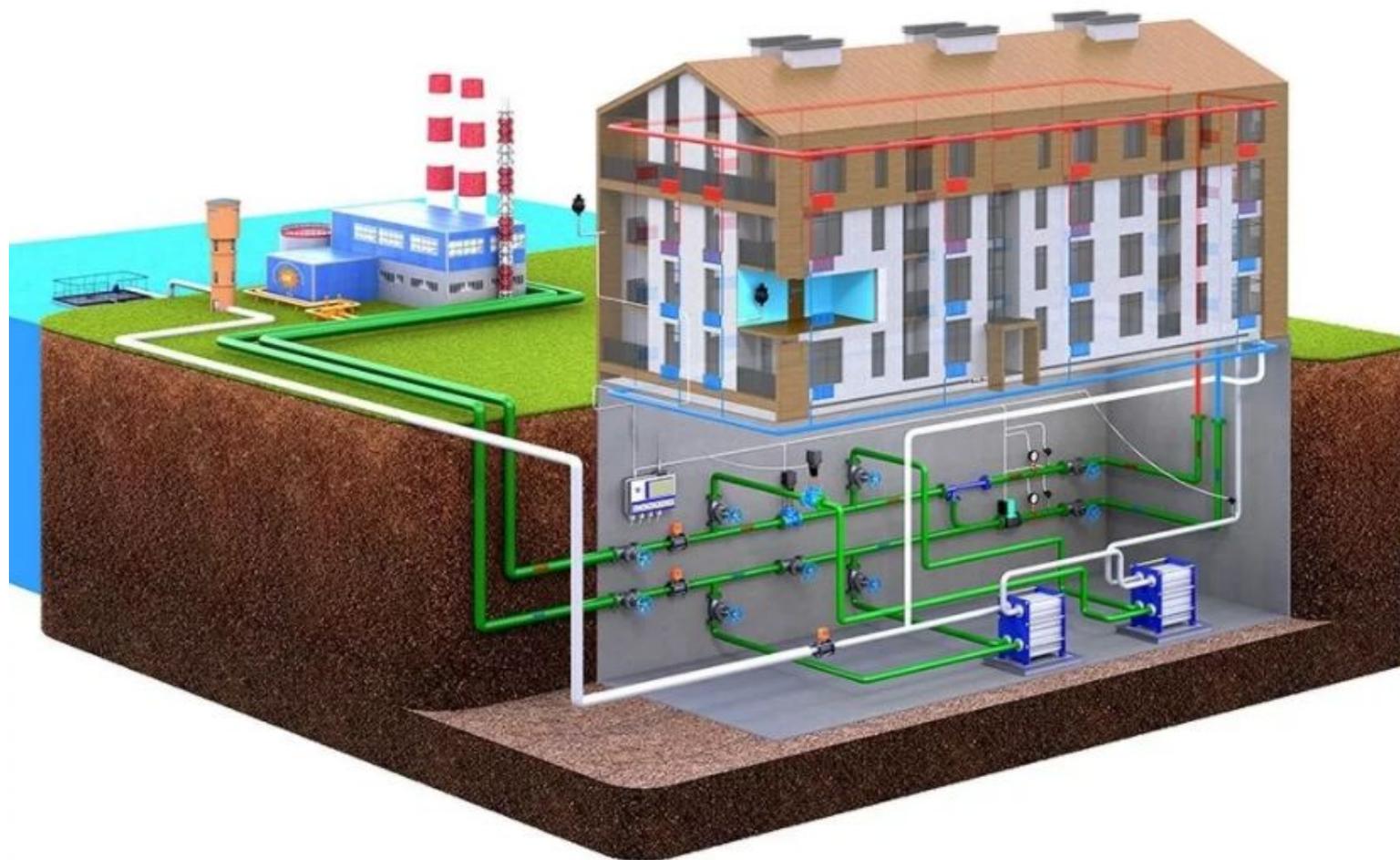
- В основе централизованного теплоснабжения лежат комбинированная выработка электроэнергии и теплоты на ТЭЦ (или крупных котельных) и доставка тепла по тепловым сетям
- По состоянию на 2012 год, в России системы централизованного теплоснабжения обеспечивали теплоснабжение 75 % всех потребителей тепла, в том числе в сельской местности.
- При этом около 35 % потребности в тепловой энергии обеспечивают теплофикационные системы (в которых источниками тепла служат ТЭЦ). В большинстве крупных городов централизованное теплоснабжение обслуживает до 70-95 % жилого фонда. ым сетям потребителям.



- Теплоснабжение России обеспечивают 485 ТЭЦ, около 6,5 тыс. котельных мощностью более 20 Гкал/час, более 100 тысяч мелких котельных и около 600 тысяч автономных индивидуальных теплогенераторов. В организациях, занимающихся строительством, эксплуатацией, ремонтом, наладкой, контролем систем теплоснабжения и теплопотребления работает около 2 млн человек.
- Суммарная реализация тепла в стране составляет 2060 млн. Гкал/год, в том числе жилищный сектор и бюджетная сфера потребляют 1086 млн. Гкал, промышленность и прочие потребители 974 млн. Гкал. На теплоснабжение расходуется более 400 млн т.у.т./год.



СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ



ГРУППЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

- В зависимости от соотношения и режимов отдельных видов теплоснабжения различают три характерные группы потребителей:
- жилые здания (характерны сезонные расходы тепла на отопление и вентиляцию и круглогодичный — на горячее водоснабжение);
- общественные здания (сезонные расходы тепла на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха);
- промышленные здания и сооружения, в том числе сельскохозяйственные комплексы (все виды теплоснабжения, количественное отношение между которыми определяется видом производства)



По РЕЖИМУ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА В ТЕЧЕНИЕ ГОДА И СУТОК

различают две группы потребителей:

- сезонные, нуждающиеся в тепле только в холодный период года (например, системы отопления);
- круглогодичные, нуждающиеся в тепле весь год (системы горячего водоснабжения, паровые системы).

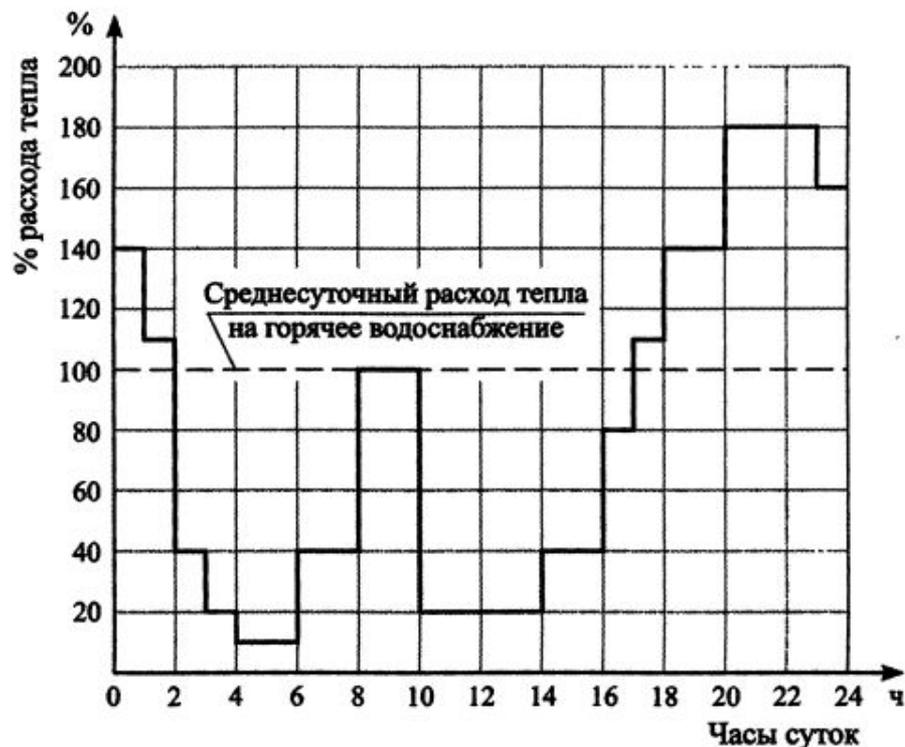


Рис. 1.1. Суточный график расхода тепла на горячее водоснабжение жилого дома

ВЫБОР СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ИСТОЧНИКА ТЕПЛОТЫ

- Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения определяется техническими и экономическими соображениями и зависит главным образом от вида и плотности тепловой нагрузки, типа источника теплоты. Рекомендуется максимально упростить систему теплоснабжения. Чем система проще, тем она дешевле в сооружении и надежнее в эксплуатации. Значительно упрощает систему теплоснабжения применение единого теплоносителя для всех видов тепловой нагрузки.

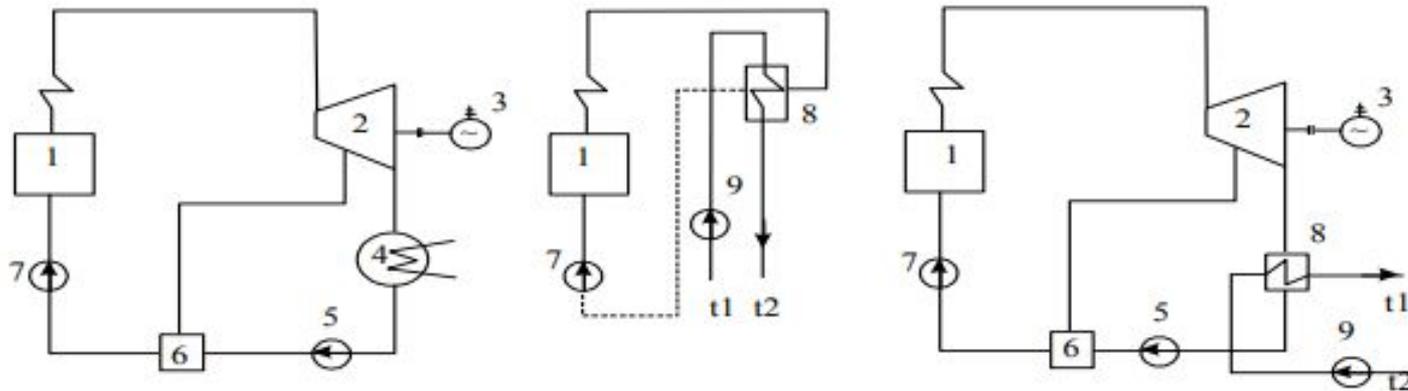


Источники ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

- в системах централизованного теплоснабжения могут быть
- теплоэлектроцентрали (ТЭЦ)
- районные котельные (РК)
- квартальные котельные.
- Тепловая энергия отпускается потребителям в виде горячей воды и водяного пара. Для снабжения тепловой энергией жилищно-коммунального сектора в качестве теплоносителя применяют воду, а для снабжения промышленных предприятий, наряду с водой, часто используют водяной пар. Параметры теплоносителя зависят от вида потребителей тепловой энергии и обосновываются технико-экономическим расчетом.



РАЗЛИЧАЮТ ДВА СПОСОБА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ



раздельный процесс: а – выработка электроэнергии на конденсационной электрической станции (КЭС); б – выработка тепловой энергии на районной котельной (РК);

комбинированный процесс: в – выработка электроэнергии и тепловой энергии на теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) ;

1 - котел; 2- турбина; 3 - генератор; 4 - конденсатор; 5 - конденсатный насос; 6 - регенеративный подогреватель; 7 - питательный насос; 8 - подогреватель сетевой воды; 9 - сетевой насос

Централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии называется *теплофикацией*.



По роду теплоносителя различают водяные и паровые СТС

- Водяные системы применяют в основном для теплоснабжения сезонных потребителей и горячего водоснабжения, а в некоторых случаях и для технологических процессов. В нашей стране водяные системы теплоснабжения по протяженности составляют около 48% от общей длины всех тепловых сетей.
- Паровые системы теплоснабжения в СССР распространены главным образом на промышленных предприятиях, где требуется высокотемпературная тепловая нагрузка.



По способу подачи воды на горячее водоснабжение

- Водяные системы делят на закрытые и открытые. В закрытых водяных системах теплоснабжения воду из тепловых сетей используют только как греющую среду для нагревания в подогревателях поверхностного типа водопроводной воды, поступающей затем в местную систему горячего водоснабжения.
- В открытых водяных системах теплоснабжения горячая вода к водоразборным приборам местной системы горячего водоснабжения поступает непосредственно из тепловых сетей.



- По количеству трубопроводов различают однетрубные и многотрубные системы теплоснабжения.
- По способу обеспечения потребителей тепловой энергией выделяют одноступенчатые и многоступенчатые системы теплоснабжения.
- В одноступенчатых системах теплоснабжения потребители тепла присоединяют непосредственно к тепловым сетям, узлы присоединения потребителей тепла к тепловым сетям называют абонентскими вводами. На абонентском вводе каждого здания устанавливают подогреватели горячего водоснабжения, элеваторы, насосы, арматуру, контрольно-измерительные приборы для регулирования параметров и расходов теплоносителя по местным отопительным и водоразборным приборам. Поэтому часто абонентский ввод называют местным тепловым пунктом (МТП),
- Если абонентский ввод сооружается для отдельной, например технологической установки, то его называют индивидуальным тепловым пунктом (ИТП).



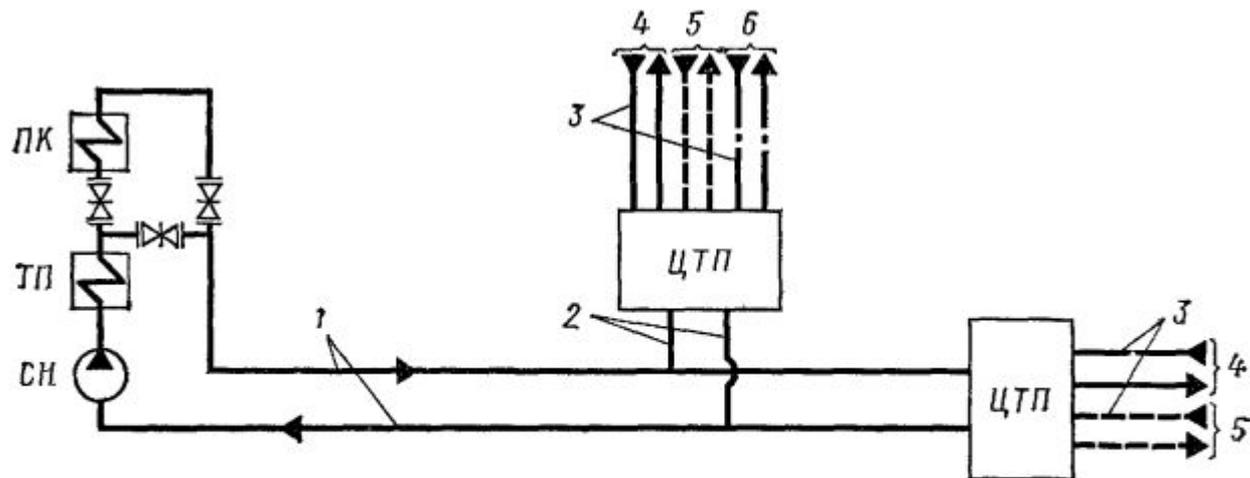


Рис. П 2. Схема двухступенчатой системы теплоснабжения:

1 — магистральные трубопроводы; 2 — ответвления; 3 — распределительные сети;
4, 5 — ответвления к зданиям на отопление и вентиляцию; 6 — ответвление на технологические процессы

В многоступенчатых системах между источником тепла и потребителями размещают центральные тепловые пункты (ЦТП) или контрольно-распределительные пункты (КРП), в которых параметры теплоносителя могут изменяться по требованию местных потребителей. ЦТП и КРП оборудуются насосными и водонагревательными установками, регулирующей и предохранительной арматурой, контрольно-измерительными приборами, предназначенными для обеспечения группы потребителей в квартале или районе теплом необходимых параметров. С помощью насосов или водонагревательных установок магистральные трубопроводы (первая ступень) соответственно частично или полностью гидравлически изолируются от распределительных сетей (вторая ступень). Из ЦТП или КРП теплоноситель с допустимыми или установленными параметрами для местных потребителей по общим или отдельным трубопроводам второй ступени подается в МТП каждого здания.

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ВОДЯНЫХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

- Эффективность водяных систем теплоснабжения во многом определяется схемой присоединения абонентского ввода, который является связующим звеном между наружными тепловыми сетями и местными потребителями тепла.
- Схемы присоединения местных систем отопления по признаку гидравлической связи с тепловыми сетями различаются на зависимые и независимые.
- В зависимых схемах присоединения теплоноситель в отопительные приборы поступает непосредственно из тепловых сетей. Таким образом, один и тот же теплоноситель циркулирует как в тепловой сети, так и в отопительной системе. Вследствие этого давление в местных системах отопления определяется режимом давлений в наружных тепловых сетях.
- В независимых схемах присоединения теплоноситель из тепловой сети поступает в подогреватель, в котором его тепло используется для нагревания воды, заполняющей местную систему отопления. При этом сетевая вода и вода в местной системе отопления разделены поверхностью нагрева и таким образом сеть и система отопления полностью гидравлически изолированы друг от друга.



СХЕМЫ ПРИСОЕДИНЕНИЯ МЕСТНЫХ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГВС

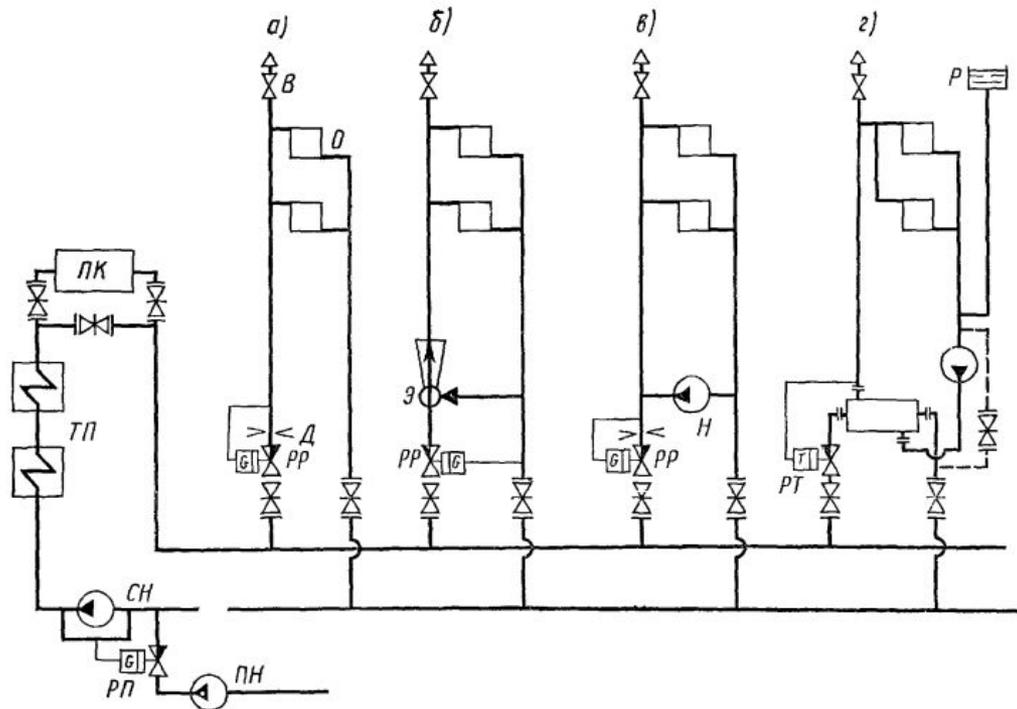


Рис. П.3. Схемы присоединения местных систем отопления и горячего водоснабжения в двухтрубных водяных системах. Зависимые схемы отопительных систем: а — без смешения; б — с элеваторным смешением; в — с насосным смешением; г — независимая схема отопительной системы; схемы систем горячего водоснабжения: д — с верхним баком-аккумулятором; е — с нижним баком-аккумулятором, в — воздушный кран; О — отопительный прибор; Р — расширительный бак; А — аккумулятор; К — водоразборный кран; Д — измерительная диафрагма; Э — элеватор; Н — циркуляционный насос местной системы; С — смеситель; ПК — пиковый котел; ТП — теплофикационный подогреватель; СН, ПН — сетевой и подпиточный насосы; РП, РР, РТ — регуляторы подпитки, расхода и температуры; ОК — обратный клапан; ПУ — пусковое устройство насоса; τ_1 , τ_2 — подающий и обратный трубопроводы