

## Лекция № 13

### 13. ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ

Тепловые пункты представляют собой узлы подключения потребителей тепловой энергии к тепловым сетям и предназначены для подготовки теплоносителя, регулирования его параметров перед подачей в местные системы, а также для учета потребления тепла. Из-за неправильной наладки и работы тепловых пунктов возможно нарушение подачи тепла потребителям. Тепловые пункты подразделяются на индивидуальные (местные) и центральные.

В тепловых пунктах предусматривается размещение оборудования, арматуры, приборов контроля, управления и автоматизации, посредством которых осуществляется:

- преобразование вида теплоносителя или его параметров;
- контроль параметров теплоносителя; регулирование расхода теплоносителя и распределение его по системам потребления теплоты; отключение систем потребления теплоты;
- защита местных систем от аварийного повышения параметров теплоносителя;
- заполнение и подпитка систем потребления теплоты;
- учет тепловых потоков и расходов теплоносителя и конденсата;
- сбор, охлаждение, возврат конденсата и контроль его качества, аккумулярование теплоты;
- водоподготовка для систем горячего водоснабжения.

В тепловом пункте, в зависимости от его назначения и конкретных условий присоединения потребителей, могут осуществляться все перечисленные функции или только их часть.

Тепловые пункты подразделяются на:

- 1) индивидуальные тепловые пункты (ИТП);
- 2) центральные тепловые пункты (ЦТП).

Допускается устройство ЦТП для присоединения систем теплоснабжения одного здания, если для этого здания требуется устройство нескольких ИТП.

#### 13.1. Местные тепловые пункты

Местные тепловые пункты (МТП) сооружаются для отдельных зданий. Схема МТП зависит от присоединенной тепловой нагрузки (например, только отопление, или отопление с вентиляцией, или отопление, вентиляция и горячее водоснабжение). Пример МТП с одной отопительной нагрузкой приведен на рис. 13.1, 13.2. Две пары задвижек (1 и 7) служат для отключения теплового пункта от тепловых сетей и местной системы от теплового пункта для независимых гидравлических испытаний сети, теплового пункта и отопительной системы.

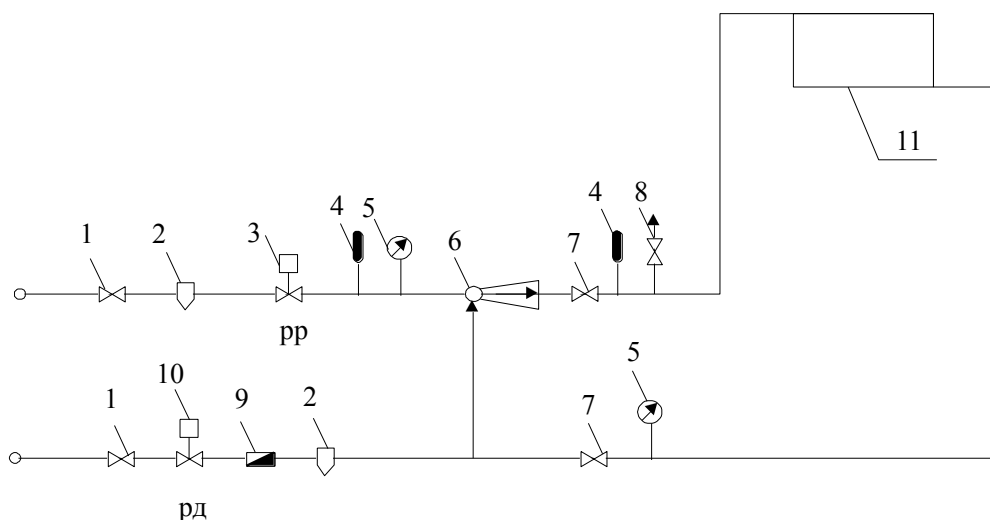


Рис. 13.1. Схема местного теплового пункта с зависимым (элеваторным) присоединением отопительной нагрузки

1 - задвижки, отделяющие тепловой пункт от наружной тепловой сети; 2 – грязевик; 3 – регулятор расхода; 4 – термометр; 5 – манометр; 6 – элеватор; 7 - задвижки, отделяющие тепловой пункт от отопительной системы; 8 – продувочный вентиль; 9 – водомер; 10 – регулятор давления «до себя»

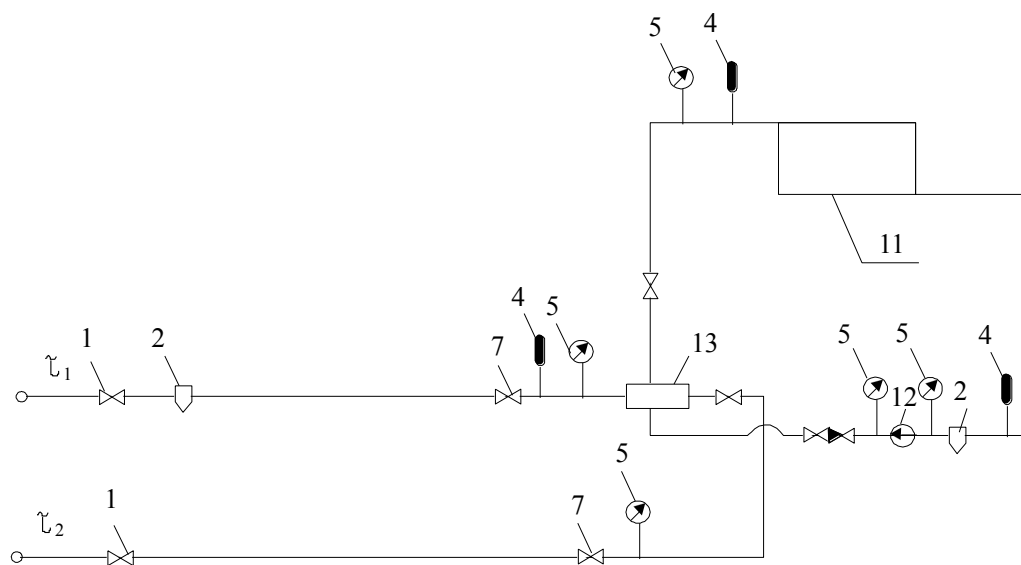


Рис. 13.2 Схема местного теплового пункта с независимым присоединением отопительной системы

Наличие водосчетчика позволяет производить учет расхода сетевой воды. Грязевики предназначены для защиты отопительной системы и водомера от зашламления. При недостаточных давлениях воды в обратной линии, вызывающих опорожнение отопительных приборов, может быть предусмотрена

установка регулятора давления «до себя» 10. Для контроля давления и температуры воды устанавливают манометры и термометры.

При недостаточном располагаемом напоре на вводе применяют насосы на переключке или на подающей линии. Такие тепловые пункты используют в жилых и общественных зданиях без централизованного горячего водоснабжения.

Типовые схемы МТП с централизованным горячим водоснабжением (рис. 13.3) имеют дополнительные элементы – подогреватели первой и второй ступени 3 и 2 и циркуляционный насос 1. Соответствующие переключения запорной арматуры *а* и *б* обеспечивают работу подогревателей по последовательной и смешанной схемам.

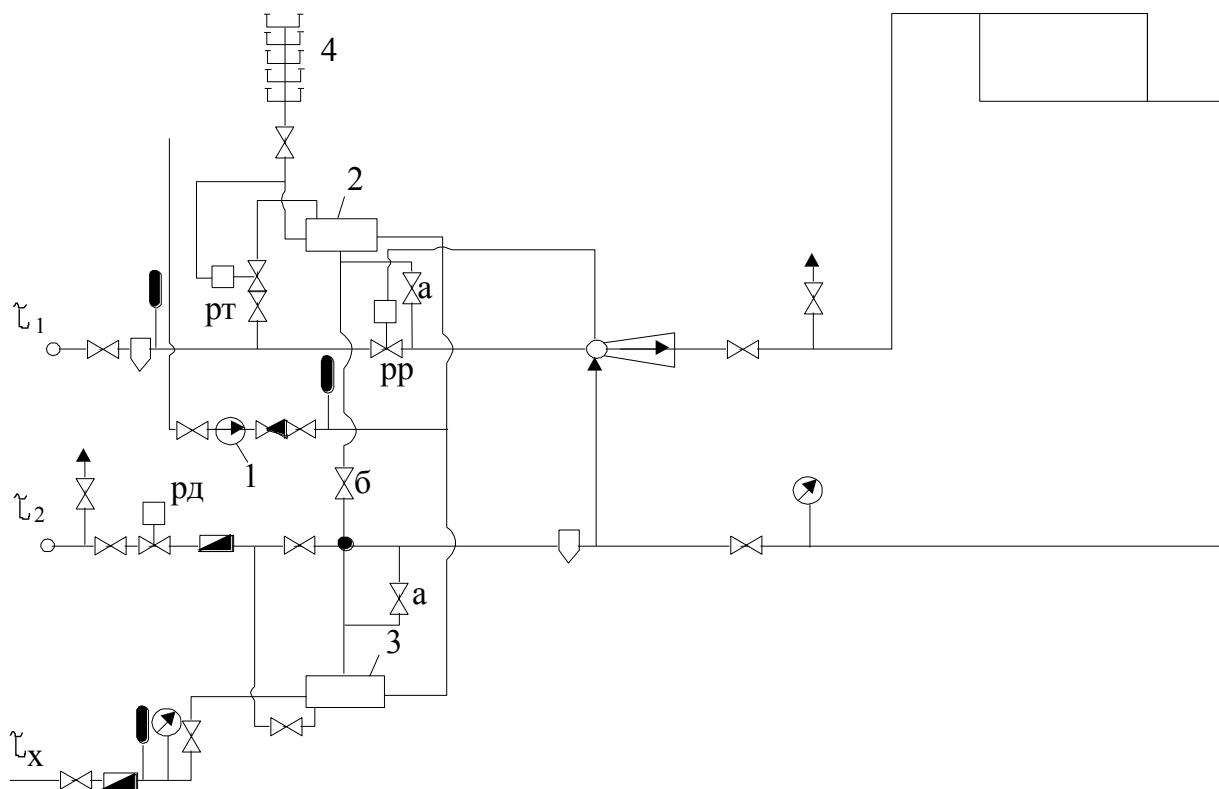


Рис. 13.3. Схема местного теплового пункта с двухступенчатым подогревателем горячего водоснабжения и зависимым элеваторным присоединением отопительной системы

Типовая схема МТП при открытой системе теплоснабжения показана на рис. 13.4. В смеситель 1 подается сетевая вода из подающей и обратной линий.

МТП сооружают в подвальных помещениях теплофицируемых зданий. Если в МТП предусматривается установка циркуляционных или других насосов, то они должны проектироваться в выносных помещениях, например в пристройке к техническому подполью здания, что значительно удорожает строительную часть.

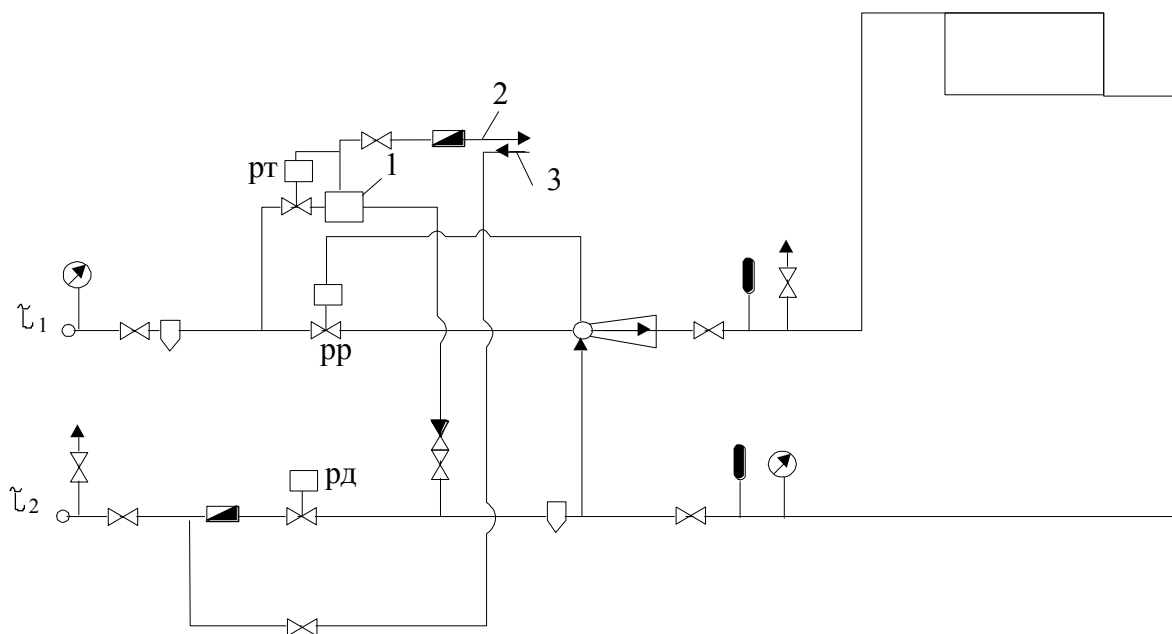


Рис. 13.4. Схема местного теплового пункта при открытой системе теплоснабжения:

1 – смеситель горячего водоснабжения;

2 – разводящая линия; 3 – циркуляционная линия.

## 13.2. Центральные тепловые пункты

Допускается устройство центральных тепловых пунктов (ЦТП) для присоединения систем теплоснабжения одного здания, если для этого здания требуется устройство нескольких ИТП.

Для промышленных и сельскохозяйственных предприятий при теплоснабжении от внешних источников теплоты и числе зданий более одного устройство ЦТП является обязательным, а при теплоснабжении от собственных источников теплоты необходимость сооружения ЦТП следует определять в зависимости от конкретных условий теплоснабжения. Мощность ЦТП не регламентируется.

Центральный тепловой пункт (ЦТП) сооружают для нескольких зданий квартала или микрорайона, что позволяет вынести циркуляционные насосы систем горячего водоснабжения и весь узел приготовления горячей воды из подвалов домов в отдельно стоящее здание. Отопительные системы в каждом здании присоединяют к квартальной сети через элеваторы или через групповые водонагреватели. Применение ЦТП позволяет снизить давление в тепловых сетях после ЦТП, освобождает значительное число обслуживающего персонала и улучшает качество обслуживания, сокращает количество автоматических регуляторов.

Для жилых и общественных зданий необходимость устройства ЦТП определяется конкретными условиями теплоснабжения района строительства на основании технико-экономических расчетов. В закрытых системах теплоснабжения рекомендуется предусматривать один ЦТП на микрорайон или группу зданий с расходом теплоты в пределах 12 - 35 МВт (по сумме максимального теплового потока на отопление и среднего теплового потока на горячее водоснабжение).

При теплоснабжении от котельных мощностью 35 МВт и менее рекомендуется предусматривать в зданиях только ИТП.

Теплоснабжение промышленных и сельскохозяйственных предприятий от ЦТП, обслуживающих жилые и общественные здания, предусматривать не рекомендуется.

В состав проекта теплового пункта включается технический паспорт.

### **13.3. Присоединение систем потребления теплоты к тепловым сетям**

Присоединение систем потребления теплоты следует выполнять с учетом гидравлического режима работы тепловых сетей (пьезометрического графика) и графика изменения температуры теплоносителя в зависимости от изменения температуры наружного воздуха.

Расчетная температура воды в подающих трубопроводах водяных тепловых сетей после ЦТП при присоединении систем отопления зданий по зависимой схеме должна приниматься равной расчетной температуре воды в подающем трубопроводе тепловых сетей до ЦТП, но не выше 150 °С.

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны присоединяться к двухтрубным водяным тепловым сетям, как правило, по зависимой схеме.

По независимой схеме, предусматривающей установку водоподогревателей, допускается присоединять:

- системы отопления 12-этажных зданий и выше (или более 36 м);
- в открытых системах теплоснабжения при невозможности обеспечения требуемого качества воды;
- системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий для создания следующих гидравлических условий:
  - а) обеспечения не вскипания теплоносителя;
  - б) обеспечения достаточного для циркуляции располагаемого напора в системе теплоснабжения.

Системы отопления зданий следует присоединять к тепловым сетям:

- непосредственно при совпадении гидравлического и температурного режимов тепловой сети и местной системы. В этих условиях необходимо обеспечивать не вскипаемость перегретой воды при динамическом и статическом режимах системы;

- через элеватор (при необходимости снижения температуры воды в системе отопления и располагаемом напоре перед элеватором, достаточном для его работы);

- через смесительные насосы (при необходимости снижения температуры воды в системе отопления и располагаемом напоре, недостаточном для работы элеватора, а также при осуществлении автоматического регулирования системы).

Если присоединение систем отопления и вентиляции к тепловым сетям осуществляется по зависимым схемам, следует предусматривать:

а) при располагаемом напоре в тепловой сети перед тепловым пунктом, недостаточном для преодоления гидравлического сопротивления трубопроводов, и оборудования теплового пункта, и систем потребления теплоты после ТП, - подкачивающие насосы на обратном трубопроводе перед выходом из теплового пункта. Если при этом давление в обратном трубопроводе присоединяемых систем будет ниже статического давления в этих системах, подкачивающий насос должен устанавливаться на подающем трубопроводе;

б) при давлении в подающем трубопроводе тепловой сети перед тепловым пунктом, недостаточном для обеспечения невоскипания воды (при расчетной температуре), в верхних точках присоединенных систем потребления теплоты - подкачивающие насосы на подающем трубопроводе на вводе в тепловой пункт;

в) при давлении в подающем трубопроводе тепловой сети перед тепловым пунктом ниже статического давления в системах потребления теплоты - подкачивающие насосы на подающем трубопроводе на вводе в тепловой пункт и регулятор давления «до себя» на обратном трубопроводе на выходе из теплового пункта;

г) при статическом давлении в тепловой сети ниже статического давления в системах потребления теплоты - регулятор давления «до себя» на обратном трубопроводе на выходе из теплового пункта, а на подающем трубопроводе, на вводе в тепловой пункт, - обратный клапан;

д) при давлении в обратном трубопроводе тепловой сети после теплового пункта ниже статического давления в системах потребления теплоты при различных режимах работы сети (в том числе при максимальном водоразборе из обратного трубопровода в открытых системах водоснабжения) - регулятор давления «до себя» на обратном трубопроводе, на выходе из теплового пункта;

е) при давлении в обратном трубопроводе тепловой сети, после теплового пункта, превышающем допустимое давление для систем потребления теплоты, - отсекающий клапан на подающем трубопроводе, на вводе в тепловой пункт, а на обратном трубопроводе, на выходе из теплового пункта, - подкачивающие насосы с предохранительным клапаном;

ж) при статическом давлении в тепловой сети, превышающем допустимое давление для систем потребления теплоты, - отсекающий клапан на по-

дающем трубопроводе, после входа в тепловой пункт, а на обратном трубопроводе, перед выходом из теплового пункта, - предохранительный и обратный клапаны.

Смесительные насосы для систем отопления устанавливаются:

а) на перемычке между подающим и обратным трубопроводами при располагаемом напоре перед узлом смешения, достаточном для преодоления гидравлического сопротивления системы отопления и тепловых сетей, после ЦТП, и при давлении в обратном трубопроводе тепловой сети, после теплового пункта, не менее чем на 0,05 МПа выше статического давления в системе отопления;

б) на обратном трубопроводе, перед узлом смешения, или на подающем трубопроводе, после узла смешения, при располагаемом напоре перед узлом смешения, недостаточном для преодоления гидравлического сопротивления, указанного в подпункте «а».

Системы вентиляции и кондиционирования воздуха зданий присоединяются к тепловым сетям:

- непосредственно, когда не требуется изменения расчетных параметров теплоносителя;

- через смесительные насосы - при необходимости снижения температуры воды в системах вентиляции и кондиционирования воздуха; для поддержания постоянной температуры воды, поступающей в калориферы второго подогрева систем кондиционирования воздуха, а также для обеспечения не вскипания воды в верхних точках трубопроводов и калориферов систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

В тепловых пунктах потребителей теплоты с зависимым присоединением систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, в которых режим теплоснабжения не обеспечивается принятым на источнике теплоты центральным качественным регулированием отпуска теплоты, следует предусматривать корректирующие насосы или регулируемые элеваторы, осуществляющие снижение температуры воды после ЦТП или ИТП в соответствии с графиками температур теплоносителя в этих системах. При этом изменение температуры воды производится автоматически регулятором подачи теплоты.

В тепловых пунктах потребителей теплоты с независимым присоединением систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для регулирования в соответствии с расчетным графиком температуры воды после водоподогревателей следует предусматривать регулятор подачи теплоты на отопление.

Циркуляционные насосы при независимой системе теплоснабжения устанавливаются на обратном трубопроводе от систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха перед водоподогревателем.

Общественное здание с тепловым потоком на вентиляцию более 0,5 МВт следует присоединять к тепловым сетям в ЦТП отдельно от жилых и

общественных зданий с тепловым потоком на вентиляцию менее 0,5 МВт каждое. ИТП такого общественного здания должен обеспечивать работоспособность всех систем теплоснабжения здания.

Предусматривать самостоятельные трубопроводы от ЦТП к зданию для присоединения отдельно систем вентиляции не рекомендуется.

При присоединении к ЦТП группы зданий с независимым присоединением систем отопления и вентиляции следует предусматривать установку в ЦТП общего водоподогревателя.

Расчетная температура воды после водоподогревателя в этом случае должна приниматься, в зависимости от радиуса действия тепловых сетей после теплового пункта, как правило, на 10-30 °С ниже принятой в сетях до водоподогревателя со смесительным устройством в ИТП, обеспечивающим требуемое снижение температуры воды в системах отопления.

Заполнение и подпитку водяных тепловых сетей после ЦТП и систем потребления теплоты, присоединяемых к тепловым сетям по независимой схеме, следует водой из обратного трубопровода тепловой сети подпиточным насосом или без него, если давление в обратном трубопроводе тепловой сети достаточно для заполнения местной системы.

При обосновании допускается подпитка указанных систем из подающего трубопровода тепловой сети с обеспечением защиты этих систем от превышения в них давления и температуры воды, а в открытых системах теплоснабжения - и из системы горячего водоснабжения. Подпитка водой из водопровода не допускается.