

ТЕМА 13. СИСТЕМА ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ С ЕСТЕСТВЕННОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ ВОДЫ

13.1. Квартирные системы водяного отопления

Система квартирного отопления – система отопления отдельной квартиры от собственного источника тепловой энергии или с отдельным вводом теплоносителя от внешнего источника теплоты. Обслуживание собственного источника тепловой энергии обычно осуществляется самим жильцом. В квартирных системах в одном доме может быть несколько источников теплоты, если в нем несколько квартир и один, если дом одно-квартирный.

Рассмотрим принципиальную схему системы водяного квартирного отопления от собственного источника тепловой энергии с естественной циркуляцией воды, на примере системы отопления пассажирского вагона (рис.13.1).

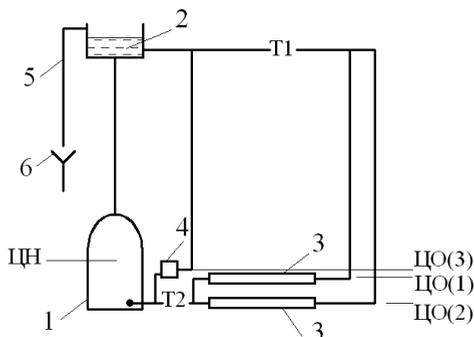


Рис. 13.1. Принципиальная схема системы водяного квартирного отопления с естественной циркуляцией воды: 1 – теплообменник (водогрейный котел); 2 – открытый расширительный сосуд; 3 – гладкие трубы, выполняющие роль отопительных приборов пассажирского салона; 4 – отопительный прибор туалета; 5 – трубопровод выполняющий функции переливного и воздушного трубопровода; 6 – канализационная раковина;

ЦН-центр нагрева; ЦО(1), ЦО(2), ЦО(3) – центры охлаждения 1, 2 и 3

Отличительной особенностью систем квартирного отопления является то, что отопительные приборы и теплообменник располагаются на одном уровне, так как возможность заглубления генератора теплоты зачастую отсутствует. В таких случаях центры охлаждения (середины отопительных приборов) часто располагается на одном или даже более низком уровне по сравнению с уровнем расположения центра нагрева.

Расчетное циркуляционное давление $\Delta P_{р.ц.}$, Па, определяется по формуле

$$\Delta P_{р.ц.} = \Delta P_{emp} \pm \Delta P_{enp}, \quad (13.1)$$

где $\Delta P_{emp}, \Delta P_{enp}$ – естественные циркуляционные давления, возникающие соответственно от охлаждения воды в трубопроводах и отопительных приборах, Па.

Знак «+» перед вторым слагаемым принимается в том случае, если середина рассматриваемого отопительного прибора располагается выше центра нагрева, а знак «-», соответственно, если середина отопительного прибора располагается ниже центра нагрева.

Расчет трубопроводов производится по способу удельной потери давления, при этом для определения коэффициентов местных сопротивлений используются таблицы, в которых даны их точные значения.

Для определения величины естественного циркуляционного давления ΔP_{emp} выполняется расчет, целью которого является определение температур воды в начале и конце каждого участка трубопровода.

Расчет отопительных приборов выполняется с учетом фактических температур воды, с которыми она входит в каждый отопительный прибор. Основным оборудованием системы отопления является теплообменник.

При использовании для нагревания воды газообразного или жидкого топлива, процессы сжигания которых достаточно легко автоматизируются, сокращаются трудовые затраты населения на отопление. При этом улучшается микроклимат отапливаемых помещений. Известно, что трудоемкость сельского жителя в быту приблизительно на 500 часов в году больше, чем у горожан. Поэтому применение квартирного отопления вместо печного в сельской местности способствует выполнению задачи поставленной программой возрождения и развития села по приближению уровня жизни сельского жителя к уровню жизни городского населения.

Известны также системы водяного квартирного отопления от собственного источника тепловой энергии с искусственной циркуляцией воды. При этом, нет никакой специфики в расчете таких систем отопления.

Примером системы квартирного отопления с отдельным вводом теплоносителя от внешнего источника теплоты являются системы квартирного отопления конструктивно решаемые в виде стояка на несколько квартир расположенных на разных этажах (рис.13.2) от которого прокладывается ветвь горизонтальной системы водяного отопления, обслуживающая от-

дельную квартиру. При этом система отопления может быть решена, как двухтрубная (ветвь «а»), однотрубная (ветвь «б») или бифилярная с конвекторами (ветвь «в»).

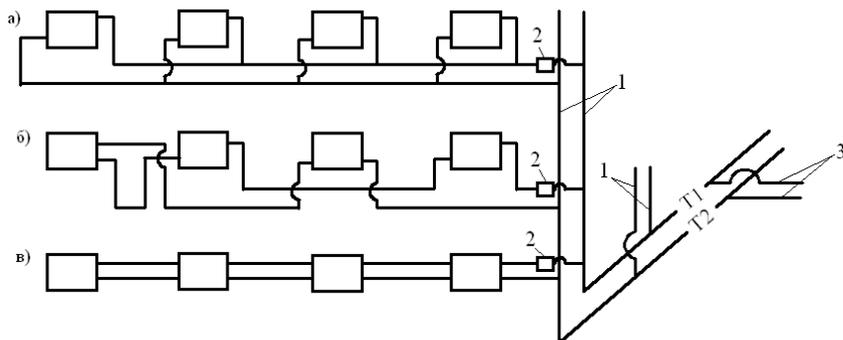


Рис. 13.2 – Принципиальная схема системы водяного квартирного отопления с отдельным вводом теплоносителя от внешнего источника теплоты: 1-стояк системы центрального отопления; 2-возможное место установки теплосчетчика; 3-трубопроводы к тепловому пункту

Устройство подобных систем квартирного отопления позволяет организовать поквартирный учет расходуемой тепловой энергии на отопление при установке теплосчетчиков в каждой квартире. Жильцам легче регулировать подачу теплоты на отопление (одним вентиляем отключающим квартиру).

13.2. Гравитационные системы водяного отопления

Рассмотрим принципиальную схему гравитационной системы водяного отопления при централизованном теплоснабжении рис. 13.3.

Отличительным признаком гравитационной системы водяного отопления, является отсутствие в ней циркуляционного насоса. Обычно расширительный сосуд присоединяется к главному стояку системы отопления. Удаление воздуха производится обычно через открытый расширительный сосуд при соответствующем уклоне трубопроводов. Иногда дополнительно к расширительному сосуду устанавливаются воздухоотборники, которые могут быть непроточными.

Гидравлический расчет следует выполнять по способу удельной потери давления, при этом коэффициенты местных сопротивлений следует определять по таблицам, в которых даны их точные значения.

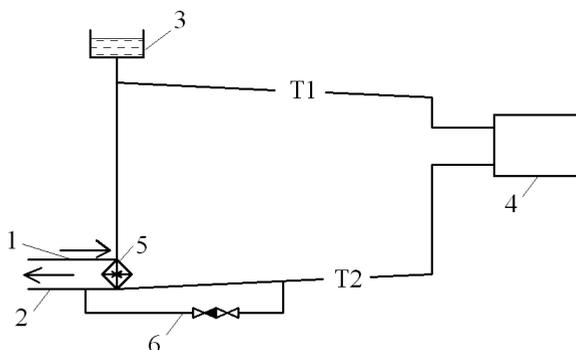


Рис. 13.3. Принципиальная схема гравитационной системы водяного отопления: 1 – трубопровод от подающей магистрали тепловой сети; 2 – трубопровод к обратной магистрали тепловой сети; 3 – открытый расширительный сосуд; 4 – отопительный прибор; 5 – теплообменник (водоводяной подогреватель); 6 – трубопровод для подпитки системы отопления.

Преимуществами системы с естественной циркуляцией перед системами с насосной циркуляцией являются следующие:

1. Отсутствие затрат дополнительной энергии на перемещение воды по элементам системы отопления.
2. Простота устройства и эксплуатации.
3. Бесшумность работы.
4. При осуществлении качественного регулирования в системе отопления происходит количественное саморегулирование, в результате в каждом помещении сохраняется соответствие между теплотерями и теплопередачей отопительных приборов.

Недостатками систем с естественной циркуляцией перед системами с насосной циркуляцией являются:

1. Малая величина циркуляционного давления, следствием чего является незначительный радиус действия.
2. Большой расход трубопроводов за счет увеличения их диаметра.
3. Большая вероятность замерзания воды в трубопроводе.

Гравитационные системы применяются для отопления небольших зданий, отдельных квартир, помещений, в которых не допускается вибрация.