

ОТОПЛЕНИЕ



Назначение систем отопления



Система отопления – это совокупность конструктивных элементов со связями между ними, предназначенных для получения, переноса и передачи теплоты в обогреваемые помещения здания.

Характеристика систем отопления.

В зависимости от преобладающего способа теплопередачи отопление помещений может быть конвективным или лучистым.



К конвективному относится отопление, при котором температура внутреннего воздуха поддерживается на более высоком уровне, чем радиационная температура помещения ,



понимая под радиационной , усредненную температуру поверхностей , обращенных в помещение, вычисленную относительно человека, находящегося в середине этого помещения.



Лучистым называют отопление при котором радиационная температура помещения превышает температуру воздуха. Лучистое отопление при несколько пониженной более благоприятно для самочувствия человека в помещении (например, до 18-20 С вместо 20-22 С в помещениях гражданских зданий).



Система отопления предназначена для возмещения теплопотерь отапливаемых помещений.

Основные конструктивные элементы системы отопления

теплоисточник- элемент для получения теплоты;

теплопроводы- элемент для переноса теплоты от теплоисточника к отопительным приборам;

отопительные приборы- элемент для передачи теплоты в помещение.



К системе отопления предъявляются требования:

- 1. санитарно-гигиенические:** поддержание заданной температуры воздуха и внутренних поверхностей ограждений помещения во времени, в плане и по высоте при допустимой подвижности воздуха, ограничение температуры на поверхности отопительных приборов;



2. экономические: оптимальные капитальные вложения, экономный расход тепловой энергии при эксплуатации;



3. архитектурно-строительные: соответствие интерьеру помещения, компактность, увязка со строительными конструкциями, согласование со сроком строительства здания;



4. производственно-монтажные: минимальное число унифицированных узлов и деталей, механизация их изготовления, сокращение трудовых затрат и ручного труда при монтаже;



5. эксплуатационные: эффективность действия в течении всего периода работы, надежность и техническое совершенство, безопасность и бесшумность действия.



ИЗ ЧЕГО ЖЕ СОСТОИТ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ

"Сердцем" отопительной системы является котел. От него нагретый теплоноситель (вода или антифриз) с помощью циркуляционного насоса (если система с принудительной циркуляцией) или без него (естественная циркуляция) движется по трубам и отдает тепло вашему дому через отопительные приборы. Кроме вышеназванных основных элементов в систему отопления входит еще масса других более мелких, но необходимых для нормальной работы вещей: расширительный бак — компенсирующий температурное расширение воды, фитинги — для соединения труб, воздушные клапаны и многое другое.

КАКИЕ БЫВАЮТ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

Системы с принудительной и естественной циркуляцией. В чем же их отличие? В системе с **принудительной циркуляцией** движение теплоносителя осуществляется с помощью циркуляционного насоса. Плюсами такой системы являются: комфорт (есть возможность поддерживать заданную температуру в каждой комнате), более высокое качество, небольшой диаметр труб, меньшая разница температур выходящей из котла нагретой воды и возвращающейся в котел остывшей (увеличивает срок службы котла). Основной и, пожалуй, единственный минус таких систем — насос требует наличия электричества. В системе с **естественной циркуляцией** насоса нет. Роль насоса в ней выполняет гравитационная сила, возникающая за счет разности плотности (удельного веса) теплоносителя в подающей и обратной трубах (плотность горячей воды меньше, т. е. она легче, чем холодная). Для такой системы требуются трубы большого диаметра (чтобы снизить сопротивление), она практически не поддается регулированию, и при ее использовании вы получаете меньший комфорт при больших затратах топлива.

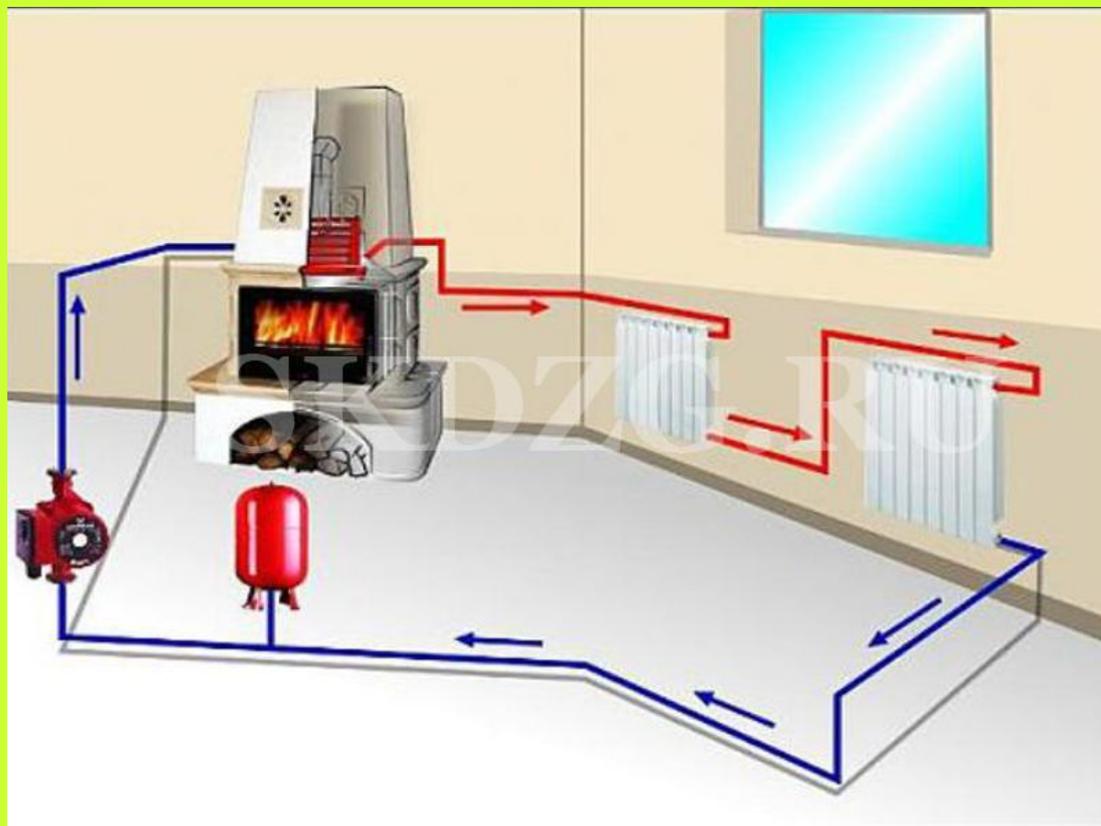
СПОСОБЫ РАЗВОДКИ ТРУБ К РАДИАТОРАМ

Существует два способа разводки труб к отопительным приборам — однотрубная и двухтрубная. **При двухтрубной** к каждому радиатору подведено две трубы — "прямая" и "обратная". Эта разводка позволяет иметь одинаковую температуру теплоносителя на входе во все приборы. Двухтрубная разводка может быть двух типов: а) с параллельным подключением радиаторов (см. рис. 2), б) лучевая (коллекторная), когда от коллектора "лучами" к каждому отопительному прибору подводятся две трубы — прямая и обратная. Минус лучевой системы — большие затраты труб. Плюс — легкая регулировка отопительных приборов и балансировка системы. **При однотрубной разводке** (см. рис. 1) теплоноситель переходит последовательно от одного радиатора к другому, при этом остывая. Таким образом, последний радиатор в цепочке может быть значительно холоднее первого. Если вы заботитесь о качестве системы отопления — выбирайте двухтрубную систему, позволяющую регулировать температуру в каждой комнате. Единственный плюс однотрубной системы — более низкая цена.

КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ



по взаимному расположению
основных элементов:
ЦЕНТРАЛЬНЫЕ
МЕСТНЫЕ



Центральными называют системы отопления

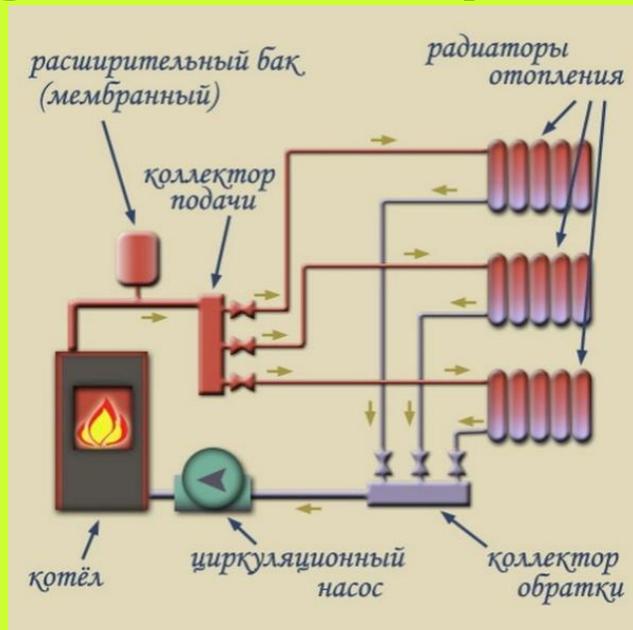
**Предназначенные для отопления
нескольких помещений из одного
теплового пункта, где находится
теплогенератор (котельная, ТЭЦ)**

Местными системами отопления называют такой вид отопления , при котором все три основных элемента конструктивно объединены в одном устройстве, установленном в обогреваемом помещении. (пример печь, газовые и электрические приборы, воздушно-отопительные агрегаты).

**по виду теплоносителя:
паровые
водяные
воздушные
комбинированные**

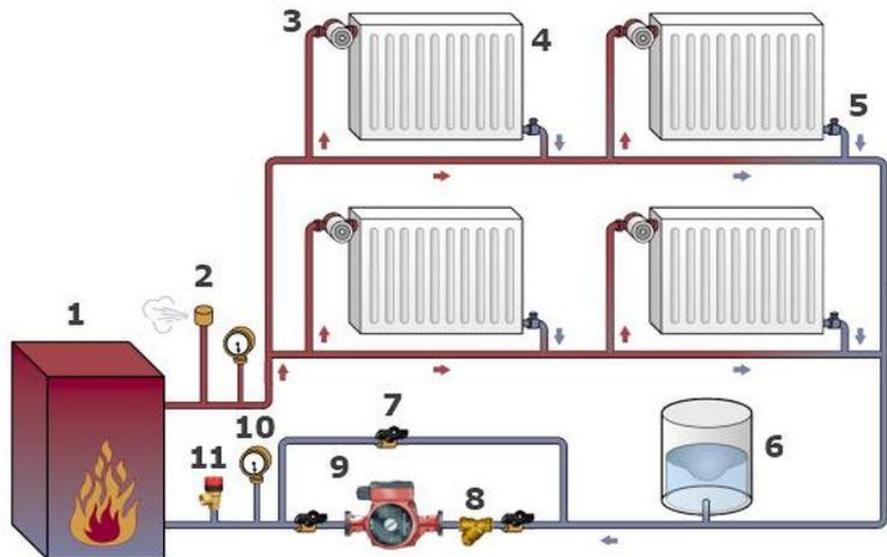


по способу циркуляции
теплоносителя:
системы с естественной
циркуляцией (гравитационные)
системы с искусственной
циркуляцией (насосные)

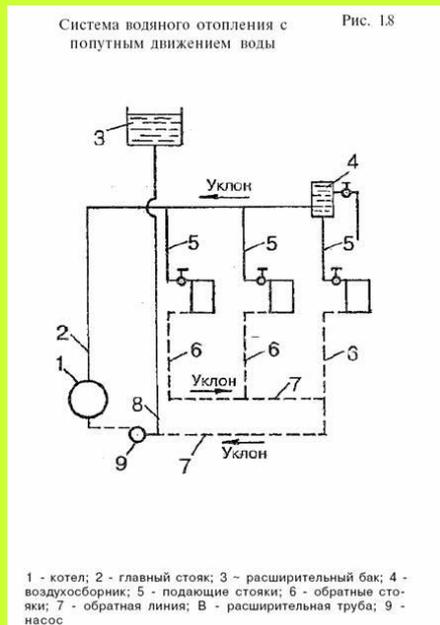


по месту расположения подающих и обратных магистралей:
с верхним расположением подающих магистралей (по чердаку или под потолком верхнего этажа)
с нижним расположением обеих магистралей (по подвалу, над полом первого этажа или в подпольных каналах)

Схема установки циркуляционного котла в однотрубную систему отопления:



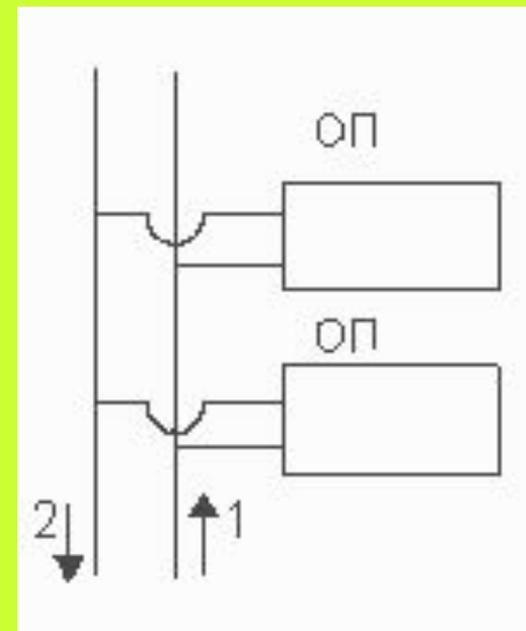
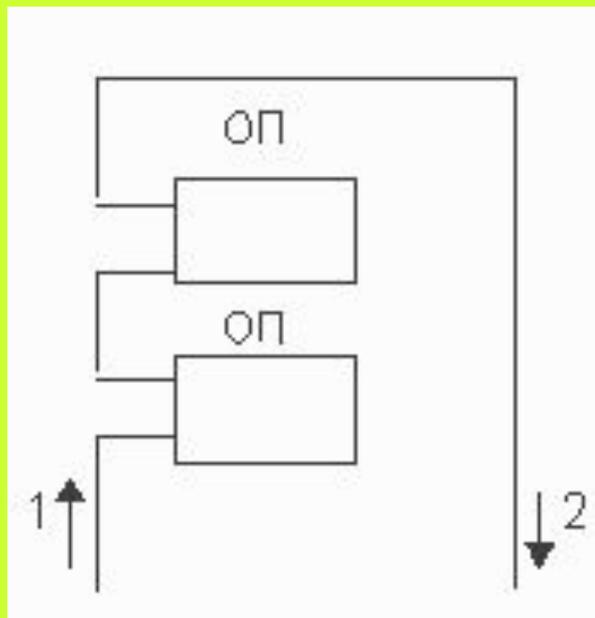
5. по направлению движения воды в подающих и обратных магистралях:
Тупиковые (горячая и охлажденная вода движется в противоположных направлениях)
С попутным движением воды (когда направления потоков движения воды в подающей и обратной магистралях совпадают)

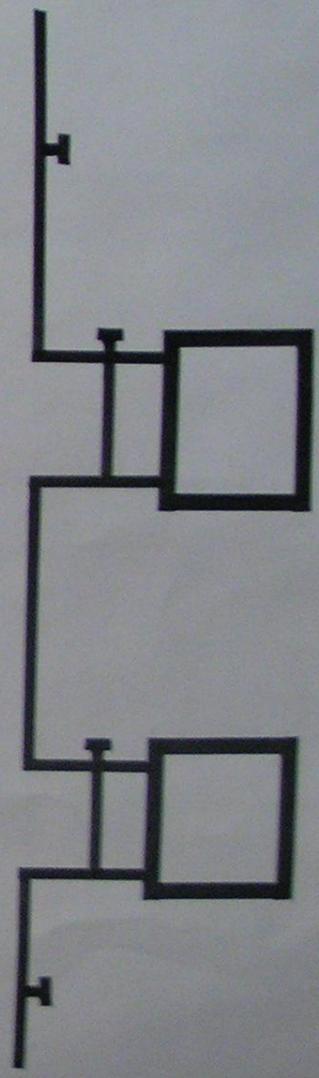
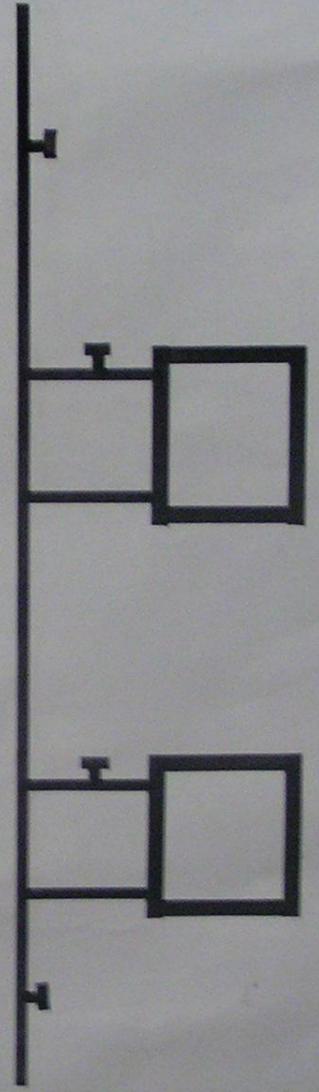
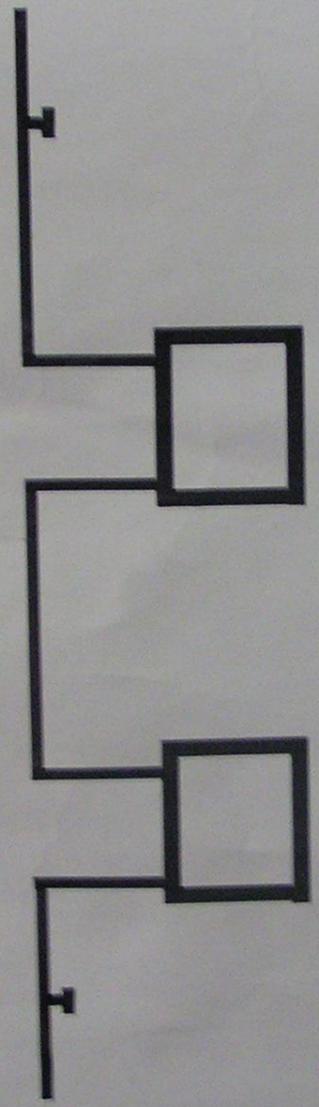
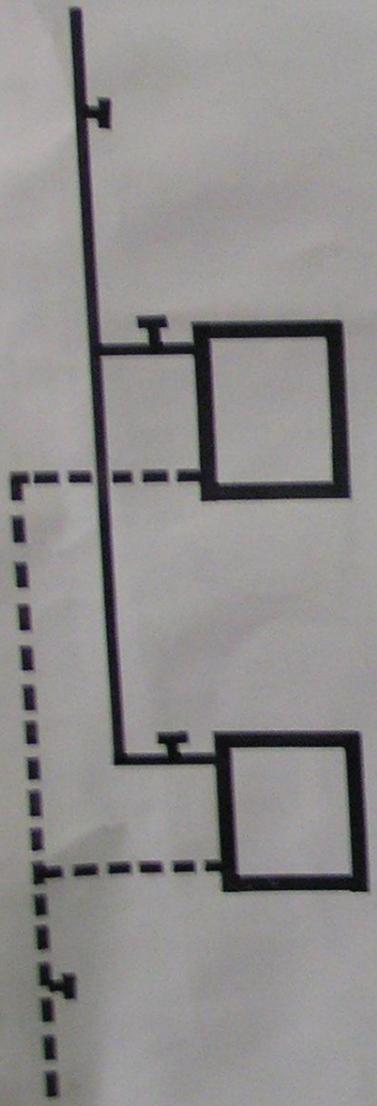


6. по схеме включения отопительных приборов:

Двухтрубные (в которых горячая вода поступает в приборы по одним стоякам ,а охлажденная вода отводится по другим)

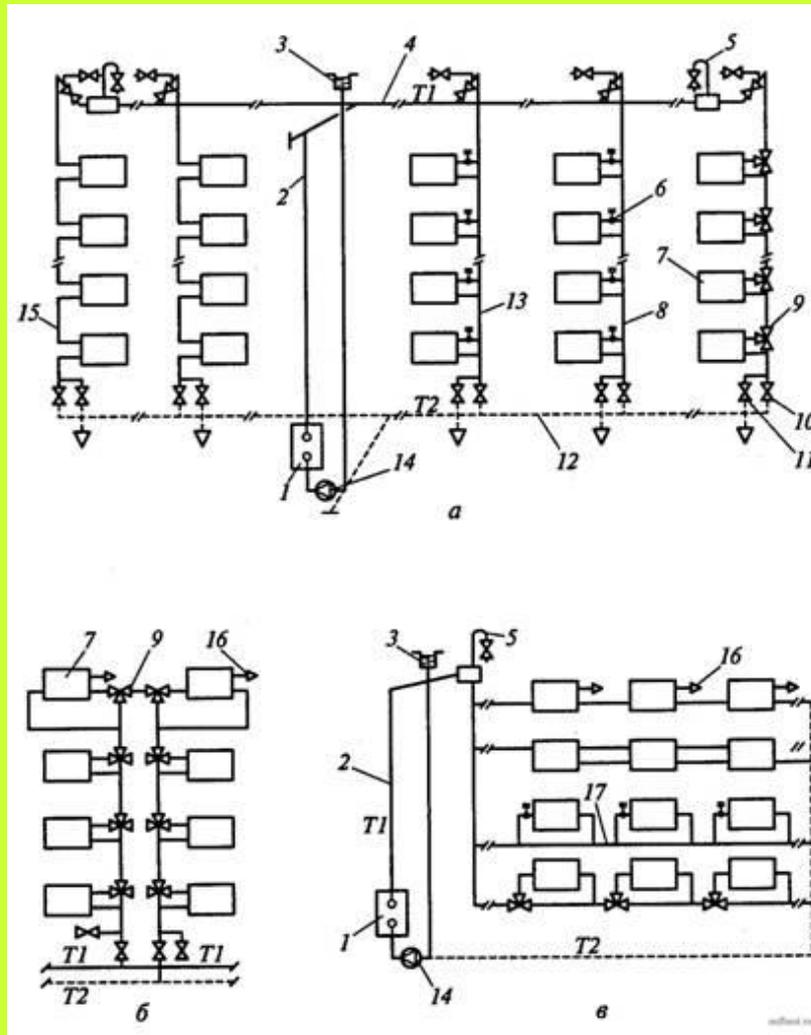
Однотрубные (в которых горячая вода подается в приборы и охлажденная вода отводится из них по одному стояку)





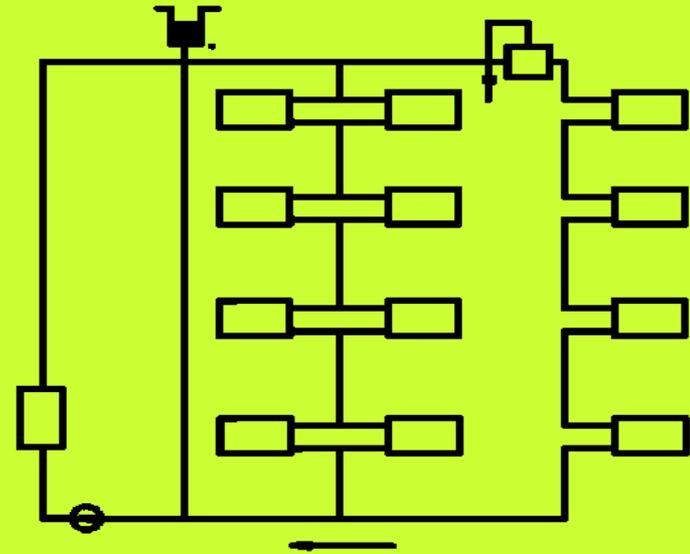
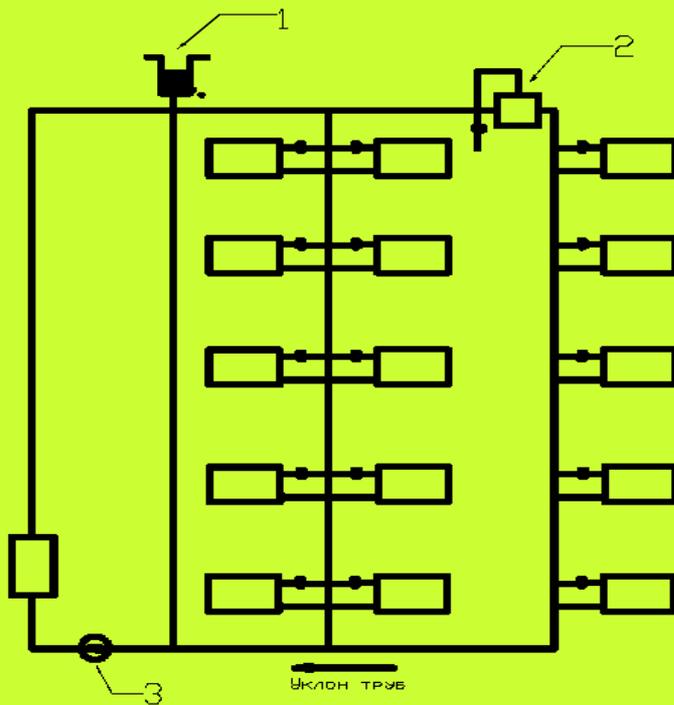
По конструктивному расположению стояков-

- Системы с вертикальным расположением стояков
- Системы с горизонтальным расположением стояков



По способу присоединения отопительных приборов к стояку- Системы одностороннего присоединения Системы двухстороннего присоединения

Насосные системы водяного отопления



1	Расширительный бак
2	Воздухосборник
3	Насос

Схема системы водяного отопления с естественной циркуляцией

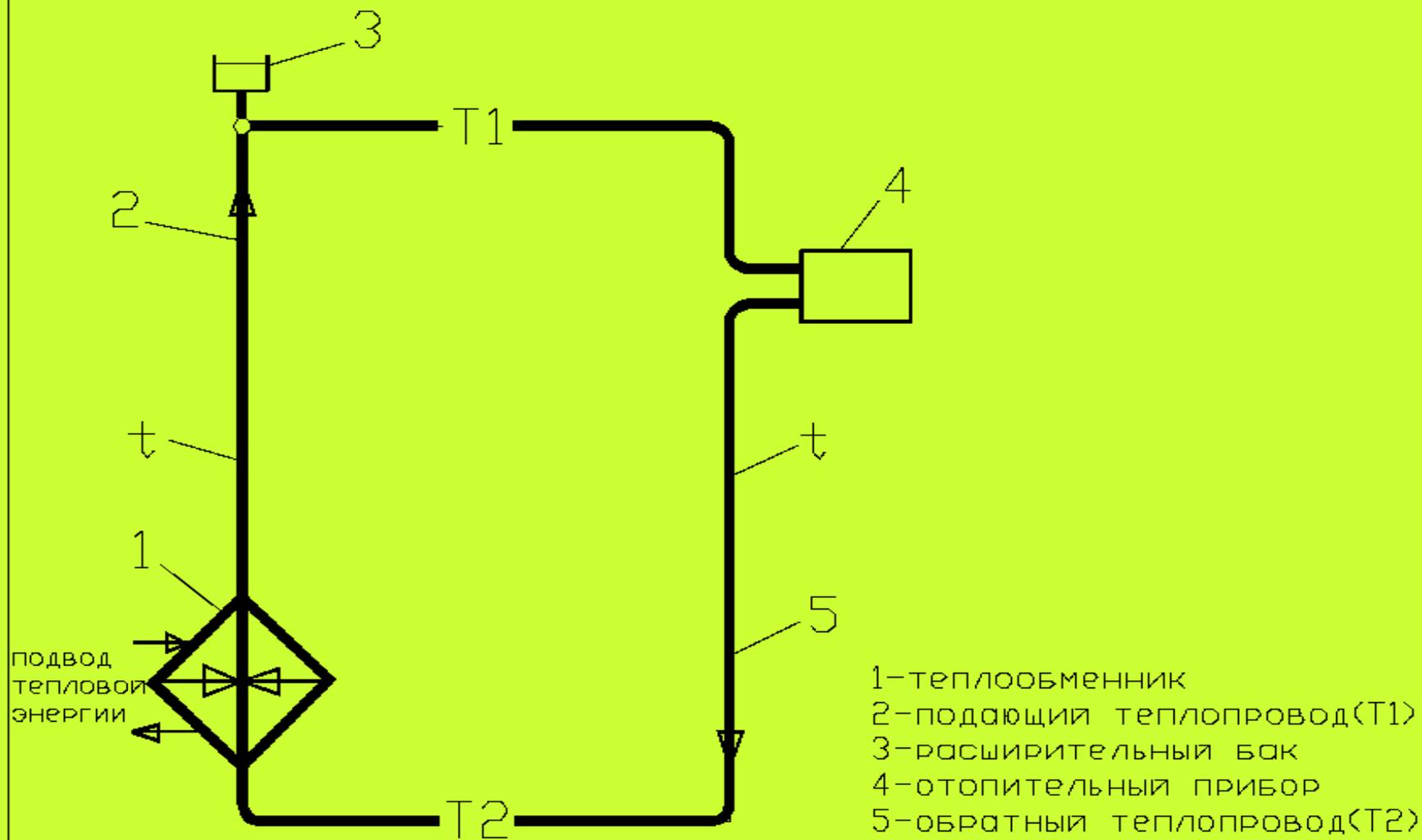
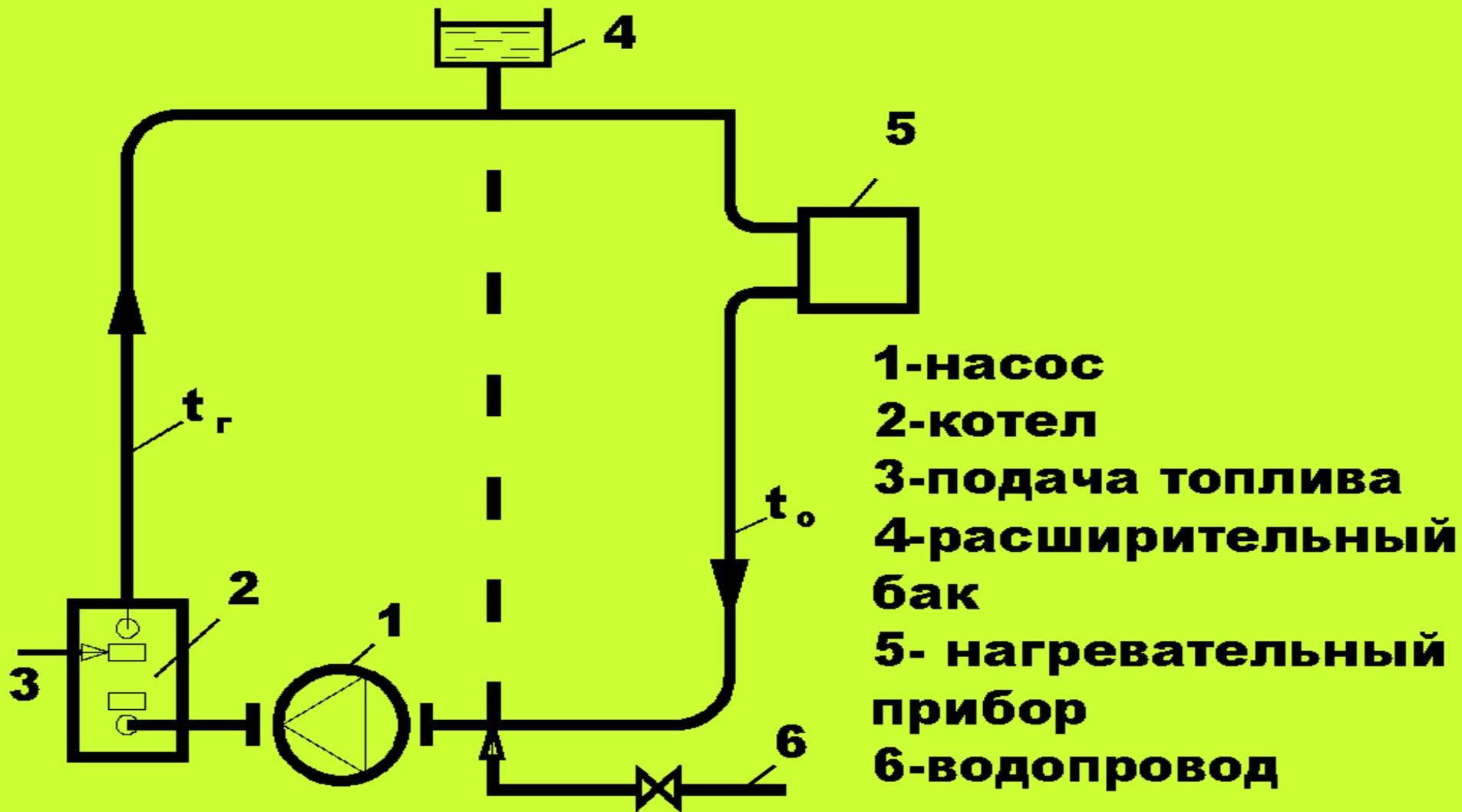


СХЕМА СИСТЕМЫ НАСОСНОГО ОТОПЛЕНИЯ ПРИ МЕСТНОМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ



Теплоносители.

Вода представляет собой жидкую, практически не сжимаемую среду со значительной плотностью и теплоемкостью. Вода изменяет плотность объем и вязкость в зависимости от температуры, а температуру кипения в зависимости от давления, способна сорбировать или выделять растворимые в ней газы при изменении температуры и давления.

Пар является легко подвижной средой со сравнительно малой плотностью. Температура и плотность пара зависят от давления. Пар значительно изменяет объем и энтальпию при фазовом превращении.

Воздух является легкоподвижной средой со сравнительно малыми вязкостью , плотностью и теплоемкостью, изменяющей плотность и объем в зависимости от температуры.

Сравнение основных теплоносителей для отопления

параметры	вода	пар	воздух
Температура, разность температуры,С	150-70=80	130	60-15=45
Плотность кг\м3	917	1,5	1,03
Удельная массовая теплоемкость кДж\кг	4,31	1,84	1,0
Удельная теплота конденсации, кДж\кг	-	2175	-
Количество теплоты для отопления в объеме 1 м3 теплоносителя , кДж	316370	3263	46,4
Скорость движения, м\с	1,5	80	15

ПРЕИМУЩЕСТВА и НЕДОСТАТКИ ВОДЫ

+ Обеспечивается достаточно равномерная температура помещений, можно ограничить температуру поверхности отопительных приборов, сокращается по сравнению с другими теплоносителями площадь поперечного сечения труб, достигается бесшумность движения в теплопроводах.

- Недостатками применения воды является значительный расход металла и большое гидростатическое давление в системах.
Тепловая инерция воды замедляет регулирование теплоотдачи приборов.

Пар

+ сравнительно сокращается расход за счет уменьшения площади приборов и поперечного сечения конденсатопроводов, достигается быстрое прогревание приборов и отапливаемых помещений, гидростатическое давление пара в вертикальных трубах по сравнению с водой минимально.

- пар не отвечает санитарно-гигиеническим требованиям, его температура высока и постоянна при данном давлении, что затрудняет регулирование теплопередачи приборов, движение его в трубах сопровождается шумом.

Воздух

+ можно обеспечить быстрое изменение и равномерность температуры помещений, избежать установки отопительных приборов, совмещать отопление с вентиляцией помещений, достигать бесшумности его движения в воздуховодах и каналах.

- Недостатками являются его малая
аккумулирующая способность
, значительная площадь поперечного сечения и
расход металла на воздуховоды, относительно
большое понижение температуры по их длине.

В суровых условиях российской зимы в некоторых случаях рекомендуется использовать специальный незамерзающий теплоноситель – **антифриз**.

Антифризами являются водные растворы этиленгликоля, пропиленгликоля и других гликолей, а также растворы некоторых неорганических солей.

Любой антифриз является достаточно токсичным веществом. Его использование в системе отопления может привести к некоторым негативным последствиям (ускорение коррозионных процессов, снижение теплообмена, изменение гидравлических характеристик, завоздушивание и др.)

Применение антифриза должно быть достаточно обоснованным.

Антифриз

Преимуществом антифриза в качестве теплоносителя для системы отопления по сравнению с водой является следующее. Если в холодное время в доме никто не живет и система отопления отключена, то велика вероятность, что вода в промерзшем помещении может разорвать как трубы, так и сам котел. При использовании антифриза этого произойти не должно.

Хочется предостеречь от применения автомобильного "тосола" в системах отопления, так как в его составе есть добавки не допустимые к применению в жилых помещениях. Поэтому если вы заботитесь о своем здоровье и "здоровье" своей системы отопления — используйте специальный антифриз для систем отопления. В большинстве случаев основу российских антифризов составляет этиленгликоль, в которой добавлены специальные присадки, придающие теплоносителю антикоррозийные и антивспенивающие свойства.

При применении антифриза следует иметь в виду следующее:

- теплоемкость антифриза примерно на 15-20 % ниже, чем у воды (т. е. он хуже накапливает тепло и хуже отдает его), следовательно, при проектировании системы отопления с антифризом радиаторы следует выбирать более мощные,
- вязкость антифриза выше, чем у воды, т. е. его сложнее заставить двигаться по системе отопления, поэтому нужно выбирать более мощные циркуляционные насосы,
- антифриз более текуч, чем вода, отсюда повышенные требования к разъемным соединениям системы отопления,
- с антифризом нельзя использовать оцинкованные трубы, т. к. это приводит к химическим изменениям и потере его изначальных свойств.

Обычно антифриз продается в двух модификациях: с температурой замерзания не выше минус 65 °С и температурой замерзания не выше минус 30 °С. При этом концентрированный вариант (рассчитанный на минус 65 °С) может быть разбавлен водой до требуемой вам концентрации. Для получения теплоносителя с температурой замерзания минус 30 °С к двум частям антифриза надо добавить одну часть воды, для минус 20 °С — надо смешать антифриз пополам с водой.

Со второй половины 90-х годов прошлого века в ведущих странах Западной Европы и США стали появляться нетоксичные пропиленгликолевые антифризы. Плюс этого продукта — экологическая безвредность. Данное свойство очень важно при использовании антифриза в двухконтурных системах отопления, когда есть вероятность попадания антифриза из контура отопления в контур горячего водоснабжения. Совсем недавно и российские производители начали выпуск антифризов, полученных на основе экологически чистого сырья — пищевого пропиленгликоля.