

# ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ И ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

г. Магнитогорск, МГТУ, 2015 г.

# Централизованная система теплоснабжения

**Централизованное теплоснабжение характеризуется наличием обширной разветвлённой абонентской теплосети с запитыванием многочисленных теплоприемников (заводы, предприятия, здания, квартиры, жилые помещения и т.д.)**

Основными источниками для централизованного теплоснабжения являются:

- теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), которые также попутно вырабатывают и электроэнергию;
- котельные (*водогрейные и паровые*).

# Структура централизованного теплоснабжения

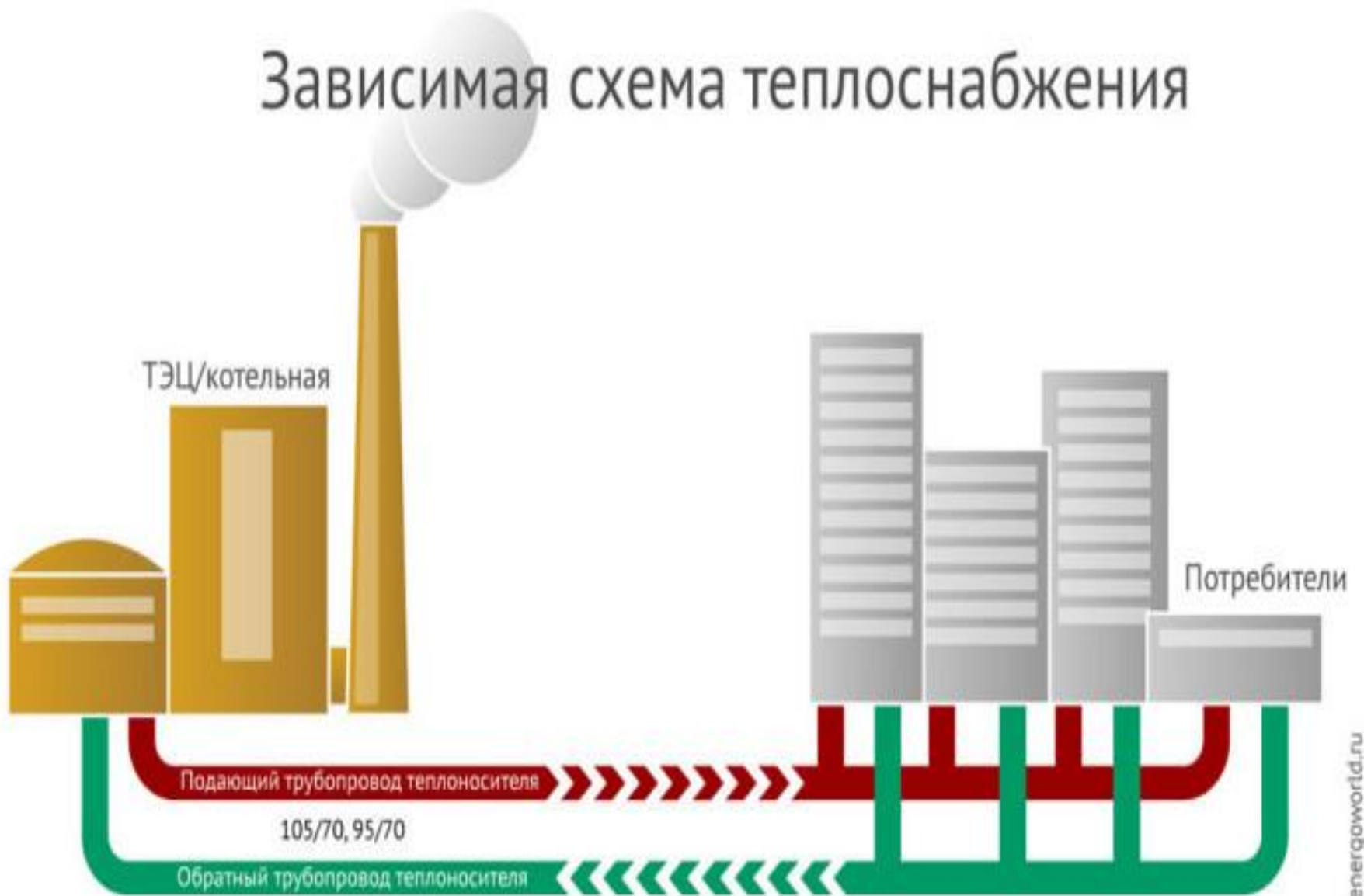
Центральная система отопления в составе включает несколько элементов:

- Источник носителя тепла. Это тепловая электрическая централь, которая занимается производством тепла и электроэнергии.
- Источник транспортирования тепла – тепловые сети.
- Источник потребления тепла. Это отопительные приборы, размещенные в домах, офисах, на складах и в других помещениях различных видов.

# Схемы системы теплоснабжения

**Зависимая схема системы отопления** – система центрального отопления предназначена для работы на перегретой воде. Стоимость ее ниже стоимости независимой схемы, благодаря исключению таких элементов, как теплообменники, расширительный бак и подпиточный насос, функции которых выполняются централизованно на тепловой станции. Перегретая вода из магистральной внешней теплосети смешивается с обратной водой ( $t=70-75^{\circ}\text{C}$ ) внутридомовой системы отопления и в результате вода необходимой температуры, подается в отопительные приборы. При таком подключении внутридомовые тепловые пункты, как правило, оснащаются смесительными установками (элеваторами). Недостатком зависимой схемы присоединения со смешением является незащищенность системы от повышения в ней гидростатического давления, непосредственно передающегося через обратный теплопровод, до значения, опасного для целостности отопительных

# Зависимая схема теплоснабжения



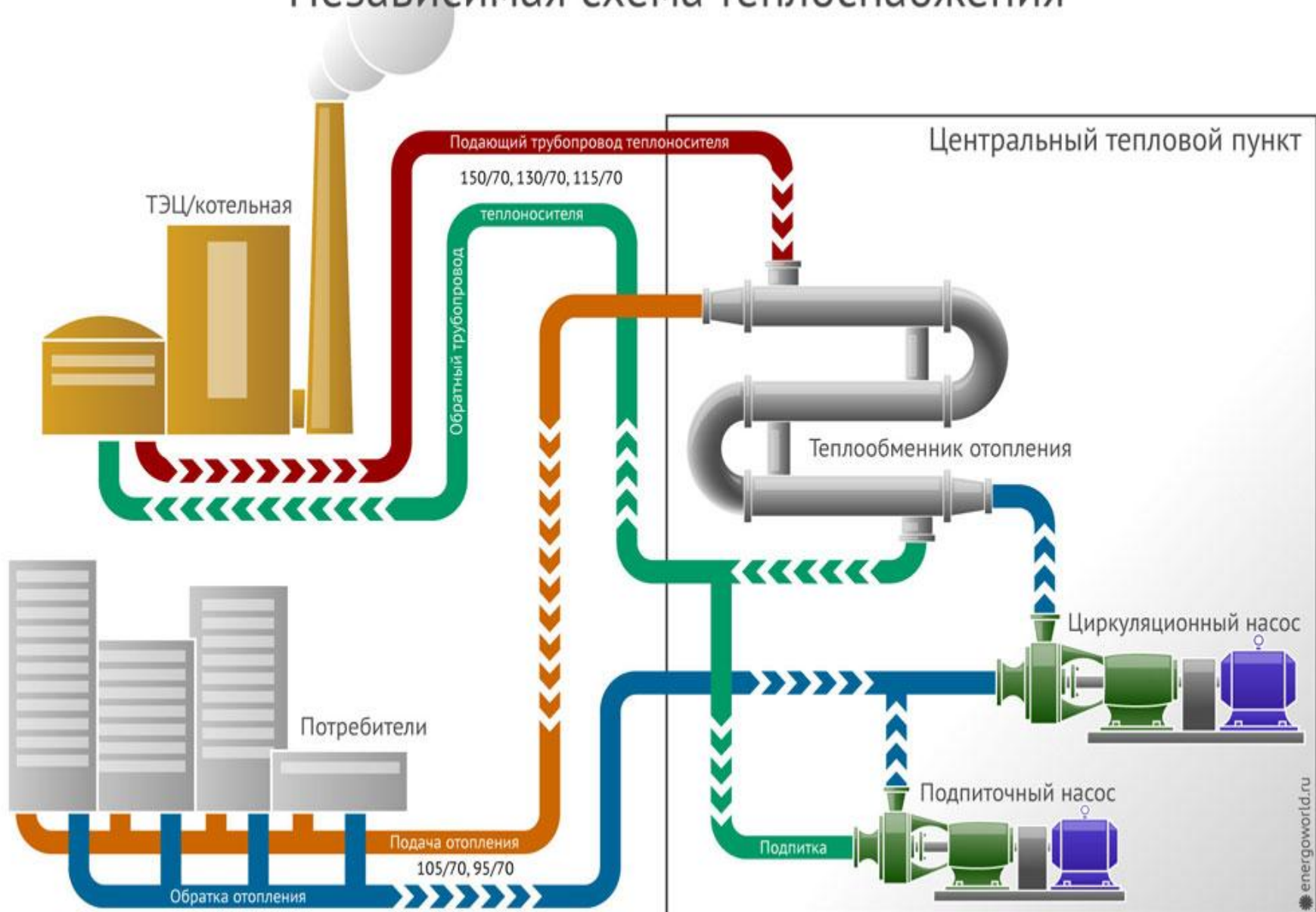
## **Независимая схема системы отопления**

(теплообменник) – перегретая вода из котла подается в теплообменник.

Теплообменник (водонагреватель) - это устройство, в котором нагрев холодной воды до нужной температуры и предназначенной для отопления здания, происходит за счет перегретой воды котельной. Независимую схему присоединения применяют, когда в системе не допускается повышение гидростатического давления. Преимуществом независимой схемы, кроме обеспечения теплогидравлического режима, индивидуального для каждого здания, является возможность сохранения циркуляции с использованием теплосодержания воды в течение некоторого времени, обычно достаточного для устранения аварийного повреждения наружных теплопроводов. Система отопления при независимой схеме служит дольше, чем система с местной котельной, вследствие уменьшения коррозионной



# Независимая схема теплоснабжения

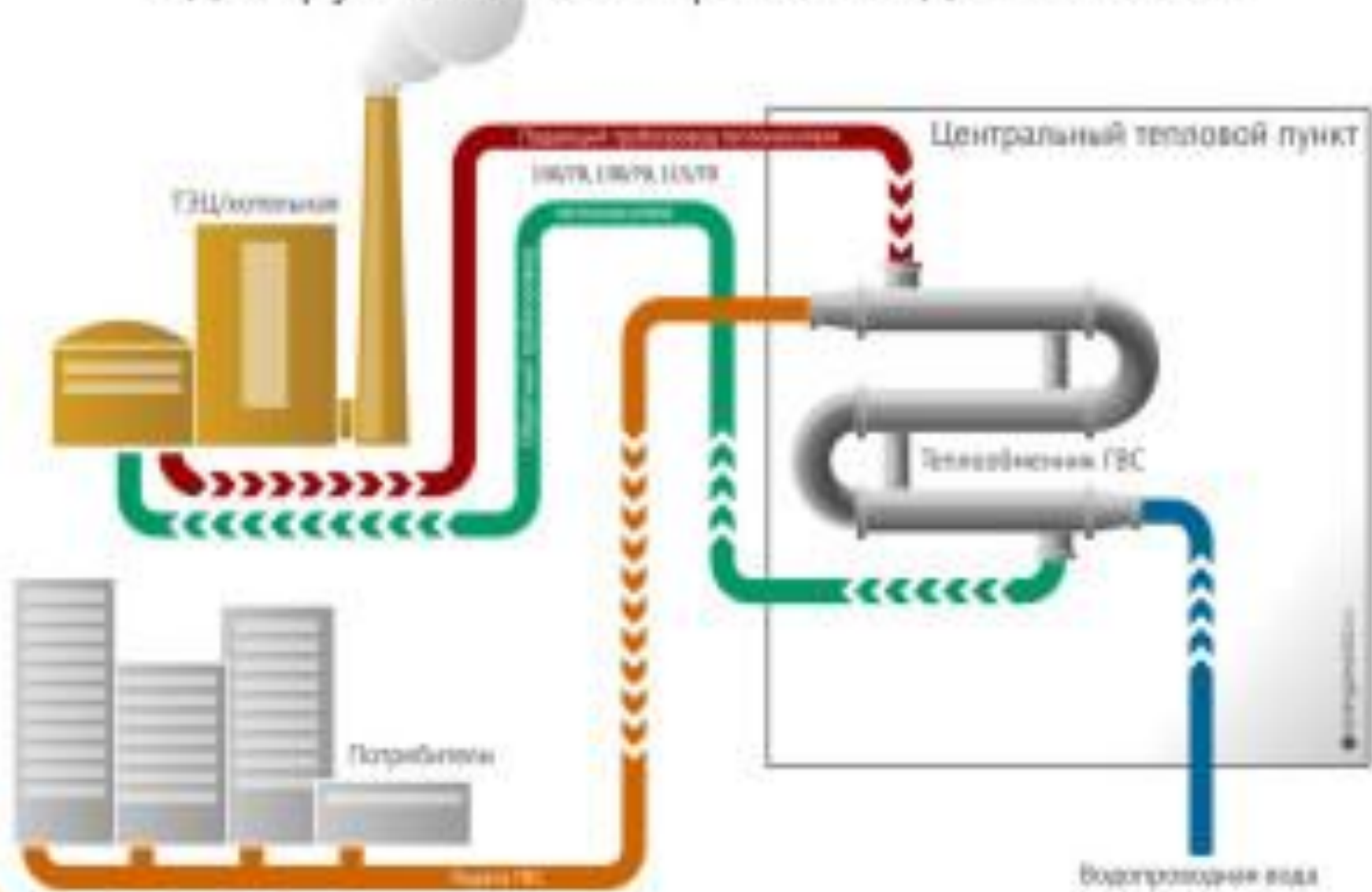




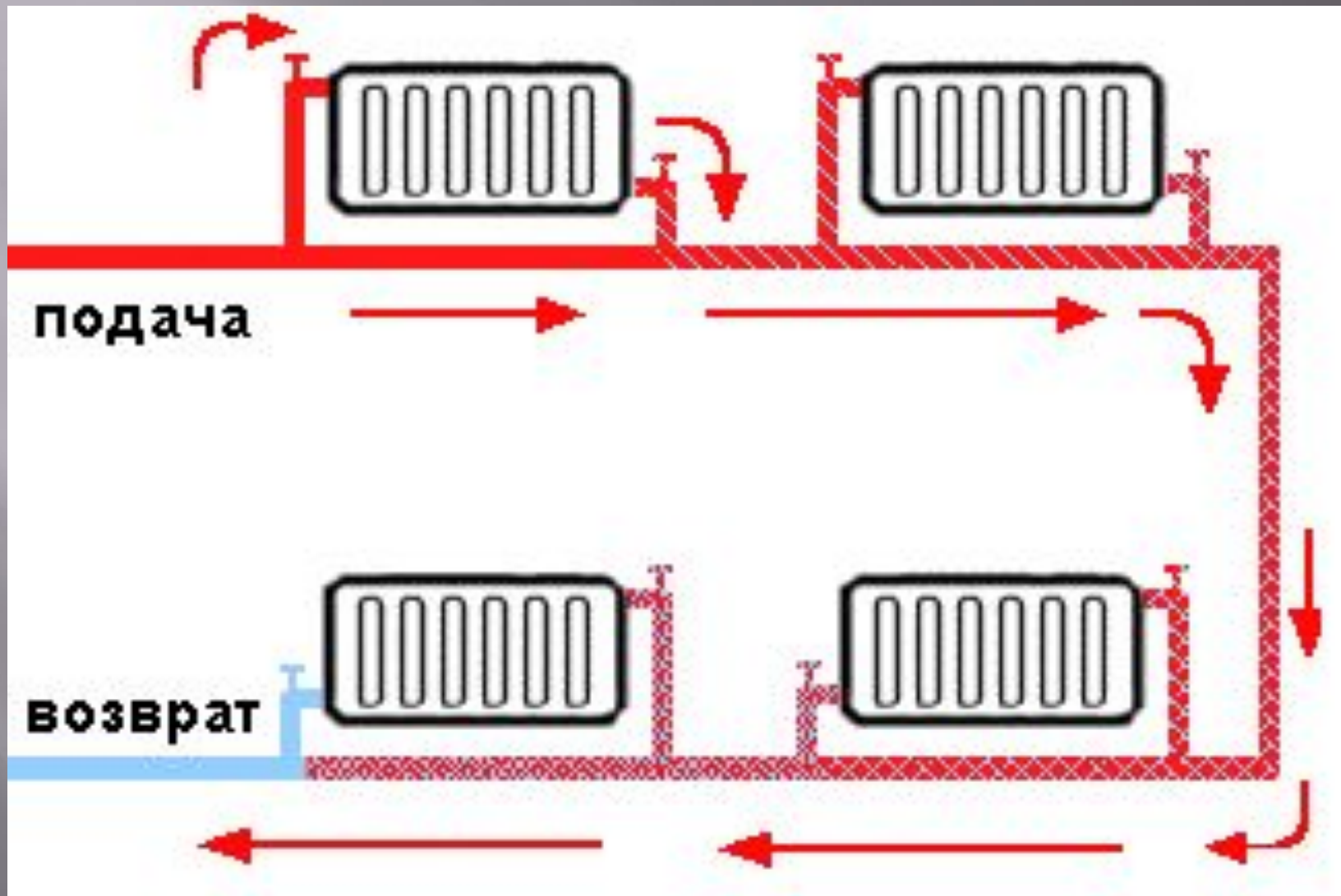
# Виды подключений:

Однотрубные системы отопления многоквартирных домов в силу своей экономии имеют множество недостатков, и главным из них является большая теплопотеря по ходу следования. То есть, вода в таком контуре подаётся снизу вверх, в каждой квартире попадая в радиаторы и отдавая тепло, ведь охлаждённая в приборе вода возвращается в ту же трубу. К конечному пункту теплоноситель доходит уже изрядно остывшим.

# Однотрубная схема горячего водоснабжения



# Схема подключения радиаторов однотрубной системы отопления

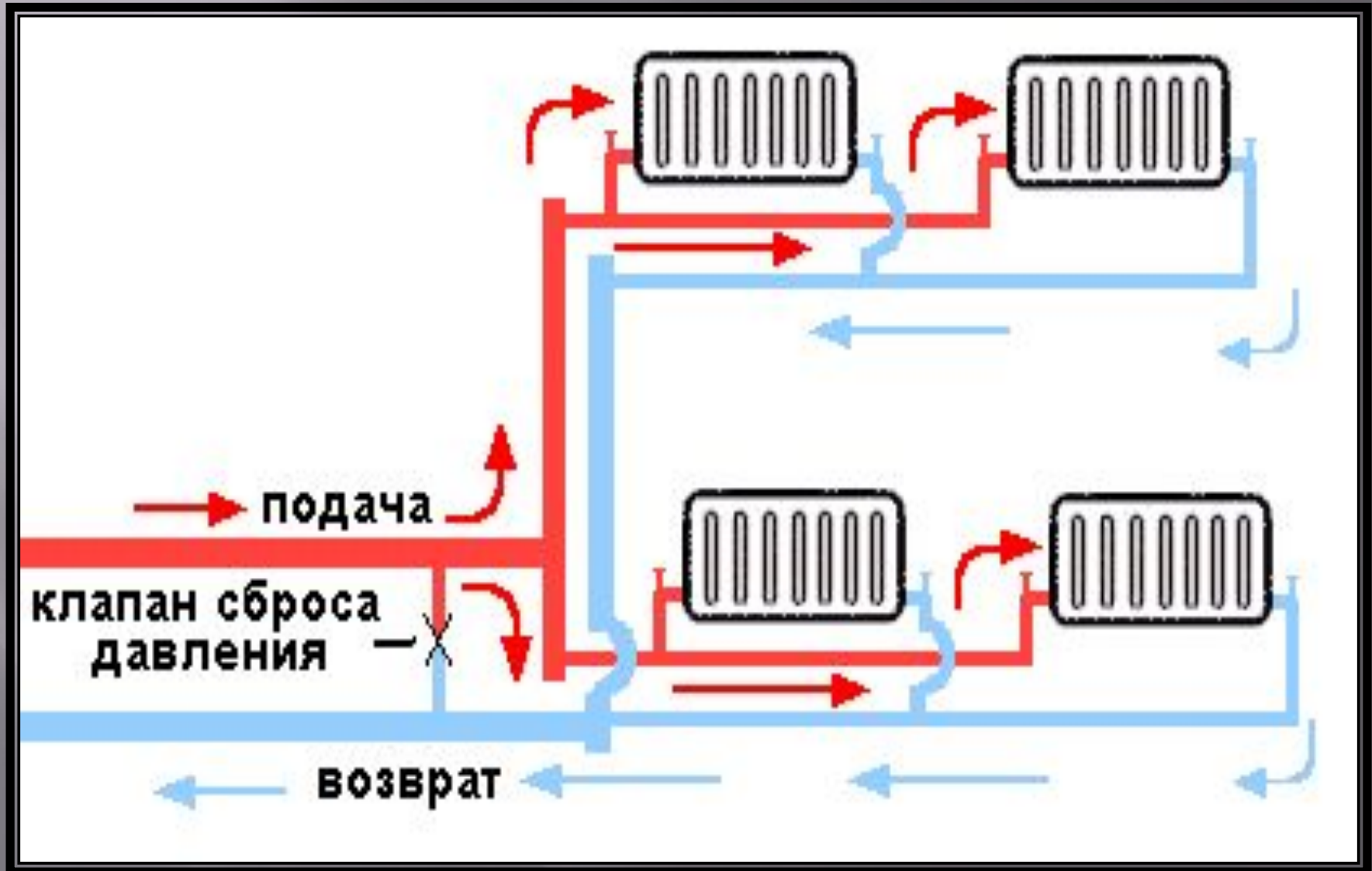


Двухтрубная система отопления в многоквартирном доме может быть открытой и закрытой, но она позволяет сохранять теплоноситель в одном температурном режиме для радиаторов любого уровня. В двухтрубном контуре отопления остывшая вода из радиатора уже не возвращается в ту же трубу, а отводится в возвратный канал или в «обратку».

Причём, совершенно не имеет значения, подключен ли радиатор со стояка или с лежака – главное, что температура теплоносителя остаётся неизменной на всём пути его следования по трубе подачи.

Немаловажным преимуществом в двухтрубном контуре является тот факт, что вы можете регулировать отдельно каждую батарею и даже установить на ней краны с термостатом для автоматического поддержания температурного режима. Также в таком контуре вы можете использовать приборы с боковым и нижним подключением, использовать тупиковое и попутное

# Схема подключения радиаторов двухтрубной системы отопления





# Преимущества централизованного теплоснабжения:

- вывод взрывоопасного технологического оборудования из жилых домов;
- точечная концентрация вредных выбросов на источниках, где с ними можно эффективно бороться;
- Возможность использовать дешевое топливо, работа на разных видах топлива, включая местное, мусоре, а также возобновляемых энергоресурсах;
- возможность замещать простое сжигание топлива (при температуре 1500-2000 °С для подогрева воздуха до 20 °С) тепловыми отходами производственных циклов, в первую очередь теплового цикла производства электроэнергии на ТЭЦ;
- относительно гораздо более высокий электрический КПД крупных ТЭЦ и тепловой КПД крупных котельных работающих на твердом топливе.
- Простота в использовании. Вам не нужно следить за оборудованием – радиаторы центрального отопления всегда выдают стабильную температуру (вне зависимости от погодных условий)

# Недостатки централизованного теплоснабжения:

- Огромное количество потребителей тепла, которые имеют свой режим теплоснабжения, что практически полностью исключает возможность регулирования теплоподачи;
- Удельная стоимость системы ЦТ, которая в свою очередь зависит от плотности нагрузки
- Завышение стоимости тепла в некоторых городах;
- Сложный, дорогой, забюрократизированный порядок подключения к ЦТ;
- Отсутствие возможности регулирования объемов потребления;
- Невозможность жителям самостоятельно регулировать включение и отключение отопления;
- Длительный срок летних отключений ГВС.
- Тепловые сети в большинстве городов изношены, тепловые потери в них превышают нормативные.



# ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

**Систему теплоснабжения называют децентрализованной, если источник теплоты и теплоприёмник практически совмещены, то есть тепловая сеть или очень маленькая, или отсутствует.**

- Такое теплоснабжение может быть индивидуальным, когда в каждом помещении используются отдельные отопительные приборы
- Децентрализованное отопление отличается от централизованного отопления локальным распределением производимого тепла

# Основные виды децентрализованного отопления



# ПЕЧНОЕ



# МАЛАЯ КОТЕЛЬНАЯ



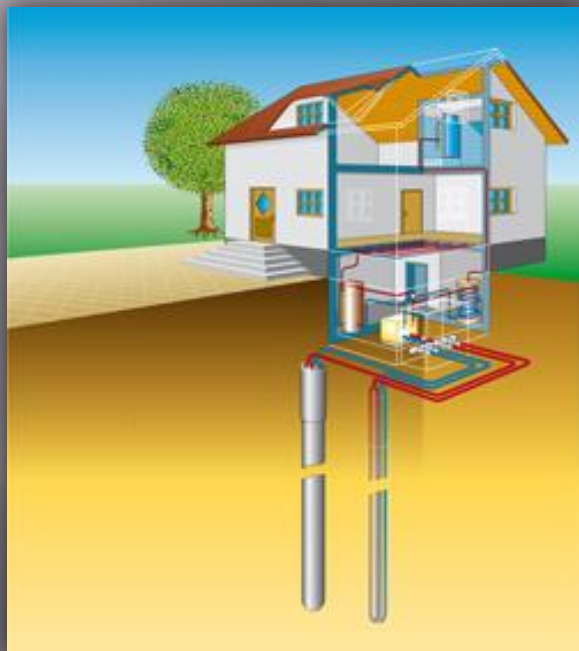
# Виды систем с вовлечением нетрадиционной энергетики:

*теплоснабжение на базе тепловых насосов;*

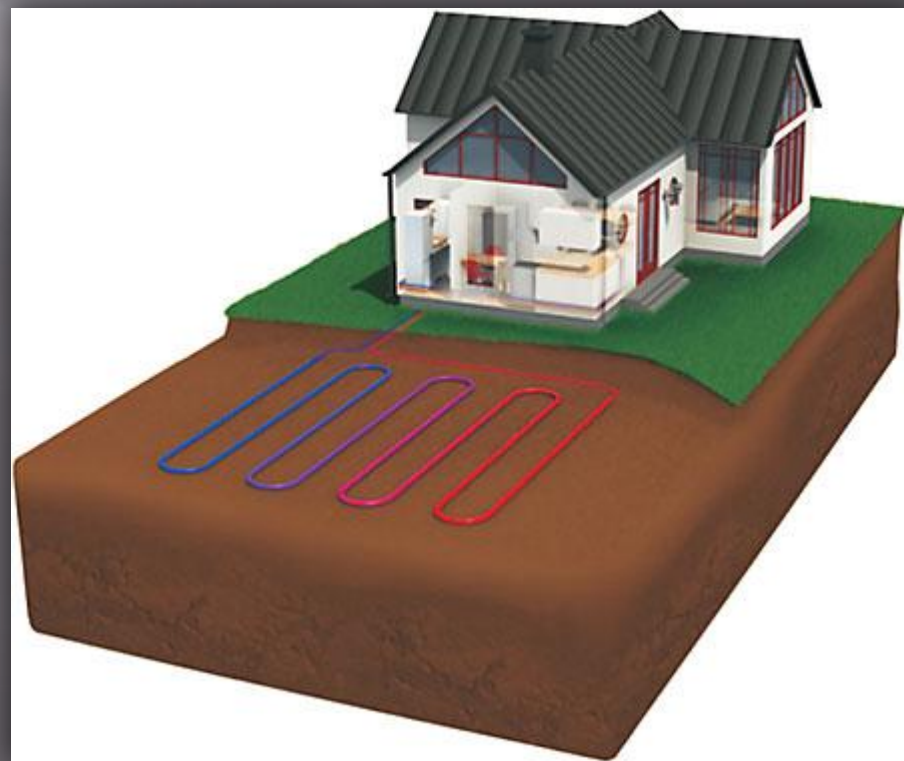
*теплоснабжение на базе автономных водяных теплогенераторов.*

# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ МОГУТ РАЗМЕЩАТЬСЯ

В скважинных коллекторах, которые устанавливаются вертикально в грунт на глубину до 100 м



В подземных горизонтальных коллекторах





# Принцип действия

SMART Системы



Для «извлечения» тепла из земли используется хладагент - газ с низкой температурой кипения. Хладагент в жидком состоянии проходит по системе труб, закопанных в землю.

Температура земли на глубине более 1,5 метров одинакова летом и зимой и равна 8 градусам. Такой температуры хватает, чтобы проходящий в земле хладагент "закипел" и перешел в газообразное состояние. Этот газ всасывается компрессорным насосом, в этот момент происходит его сжатие и выделение тепла. Тоже самое происходит когда велосипедным насосом накачивают шину – от резкого сжатия воздуха насос становится теплым.

Тепловая энергия поступает на теплообменник, нагревая теплоноситель (воду) системы отопления. Отдавая тепло, хладагент остывает, и с помощью расширительного клапана вновь переводится в жидкое состояние. Цикл замыкается.



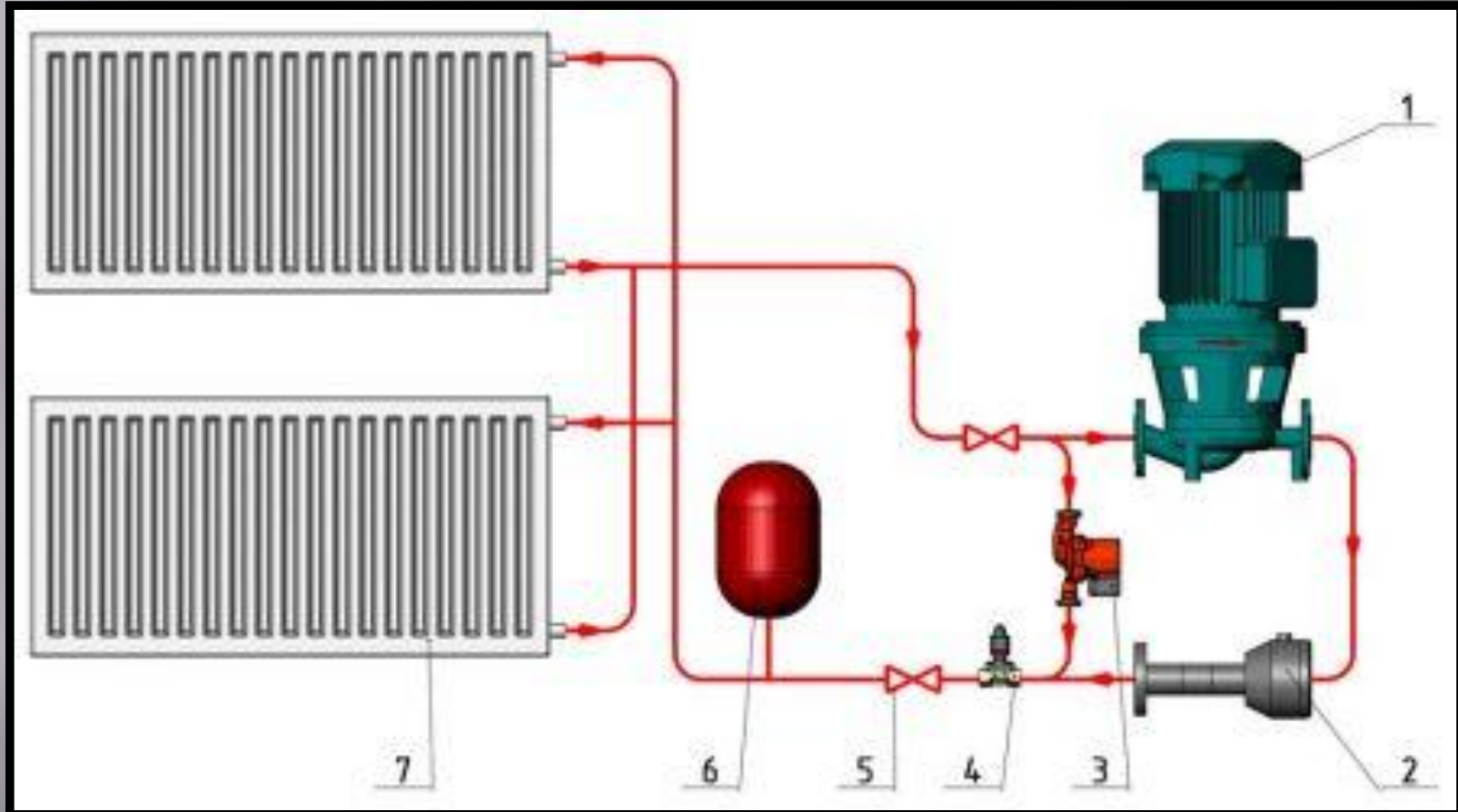
# Автономные водяные теплогенераторы

**Бестопливные теплогенераторы** основаны на принципе кавитации. Электричество в этом случае нужно для работы электродвигателя насоса, а накипь не образовывается вовсе.

Кавитационные процессы в теплоносителе возникают в результате механического воздействия на жидкость в замкнутом объеме, что неизбежно приводит к ее нагреву.

Современные установки имеют в контуре кавитатор, т.е. нагрев жидкости осуществляется за счет многократной циркуляции по контуру **«насос – кавитатор – емкость (радиатор) – насос»**.

Включением в схему установки кавитатора удастся увеличить срок службы насоса благодаря переносу кавитационных процессов из рабочей камеры насоса в полость кавитатора. Кроме того данный узел является основным источником нагрева, поскольку именно в нем происходит преобразование кинетической энергии движущейся жидкости в тепловую.



1. Основной насос
2. Кавитатор
3. Циркуляционный насос
4. Клапан электромагнитный
5. Вентиль
6. Расширительный бак
7. Радиатор

# *Другие технологии энергосбережения*

## **Индивидуальные системы отопления**

**Конвекторное отопление** (газовые воздухонагреватели, включающие горелку, теплообменник и вентилятор)

- **Газо-лучистое отопление** («светлые» и «темные» инфракрасные обогреватели)

Наиболее распространенная схема автономного (децентрализованного) теплоснабжения включает в себя:

- 1. одноконтурный или двухконтурный котел,*
- 2. циркуляционные насосы для отопления и горячего водоснабжения,*
- 3. обратные клапаны,*
- 4. закрытые расширительные баки,*
- 5. предохранительные клапаны.*

При одноконтурном котле для приготовления горячего водоснабжения применяется емкостной или пластинчатый теплообменник.

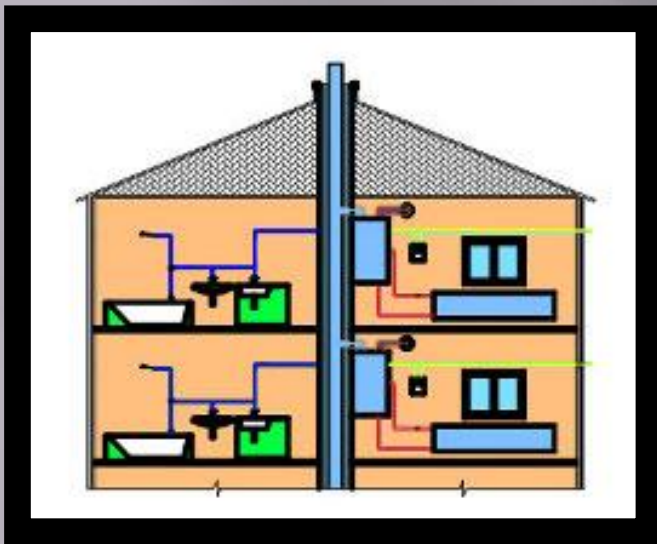
# Поквартирное отопление



Поквартирное отопление - децентрализованное (автономное) индивидуальное обеспечение отдельной квартиры в многоквартирном доме теплом и горячей водой







Двухконтурные настенные котлы обеспечивают, наряду с отоплением, приготовление горячей воды для бытовых нужд. Благодаря малым габаритам, ненамного превышающим размеры обычной газовой колонки, для котла нетрудно найти место в любом помещении, даже специально не приспособленном под котельную: на кухне, в коридоре, прихожей и т.д.

Индивидуальные системы отопления позволяют полностью решить проблему экономии газового топлива, при этом каждый житель, используя возможности установленного оборудования, создает себе комфортные условия проживания.

Внедрение системы поквартирного отопления сразу исключает проблему учета тепла: учитывается не тепло, а только расход газа. В стоимости же газа отражаются составляющие тепла и горячей воды.



# Воздушное отопление и вентиляция

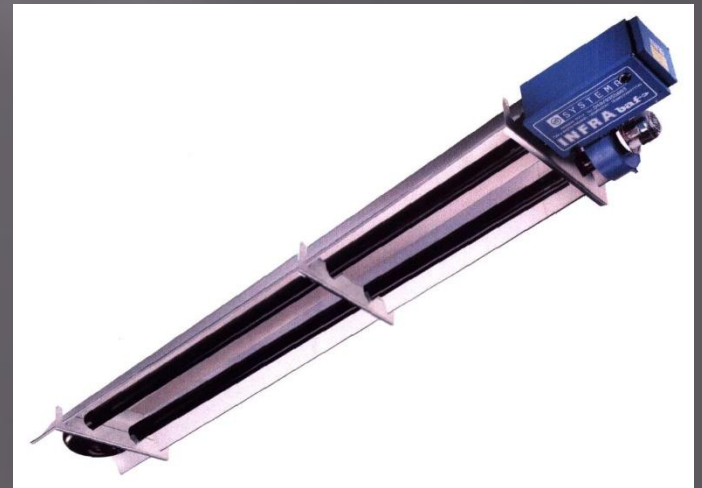
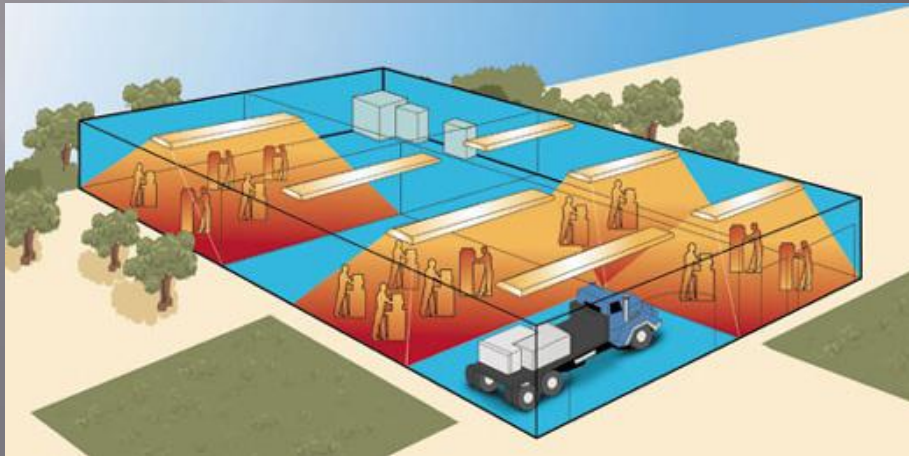




# Газо-лучистое отопление

Для организации лучистого отопления в верхней части помещения (под потолком) размещаются инфракрасные излучатели, обогреваемые изнутри продуктами сгорания газа. При применении СГЛЮ тепло передается от излучателей непосредственно в рабочую зону тепловым инфракрасным излучением. Подобно солнечным лучам, оно практически целиком доходит до рабочей зоны, обогревая персонал, поверхность рабочих мест, пола, стен. А уже от этих теплых поверхностей происходит нагрев воздуха в помещении.

Главным результатом лучистого инфракрасного отопления является возможность значительного снижения средней температуры воздуха в помещении без ухудшения условий труда. Средняя температура в помещении может быть снижена на 7°C, обеспечивая только за счет этого экономию до 45% по сравнению с традиционными конвектными системами.



# Преимущества децентрализованной системы теплоснабжения:

- снижение потерь тепла из-за отсутствия внешних тепловых сетей, сведение к минимуму потерь сетевой воды, снижение затрат на водоподготовку;
- отсутствие необходимости землеотводов под тепловые сети и котельные;
- полная автоматизация, в том числе и режимов теплопотребления (не нужен контроль температуры обратной сетевой воды, теплопроизводительности источника и т.д.);
- гибкость в управлении заданной температурой непосредственно в рабочей зоне;
- прямые затраты на отопление и эксплуатационные расходы на содержание системы ниже;
- экономичность в расходовании тепла.

# Недостатки децентрализованной системы теплоснабжения:

- Халатность пользователей. Любая система требует периодического профилактического осмотра и обслуживания
- Проблема дымоудаления. Необходимость создания качественной вентиляционной системы и отрицательное воздействие на окружающую среду.
- Снижение эффективности работы системы из-за неотопливаемых соседних помещений.
- При поквартирном теплоснабжении в многоэтажном здании необходимо организационно-техническое решение вопроса отопления лестничных клеток и других мест общественного пользования отсутствие внятного собственника, т.к. котельная является коллективной собственностью жителей;
- Не начисление амортизации и длительной срок сбора средств на необходимые крупные ремонты;
- Отсутствие системы быстрой поставки запасных частей.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**