

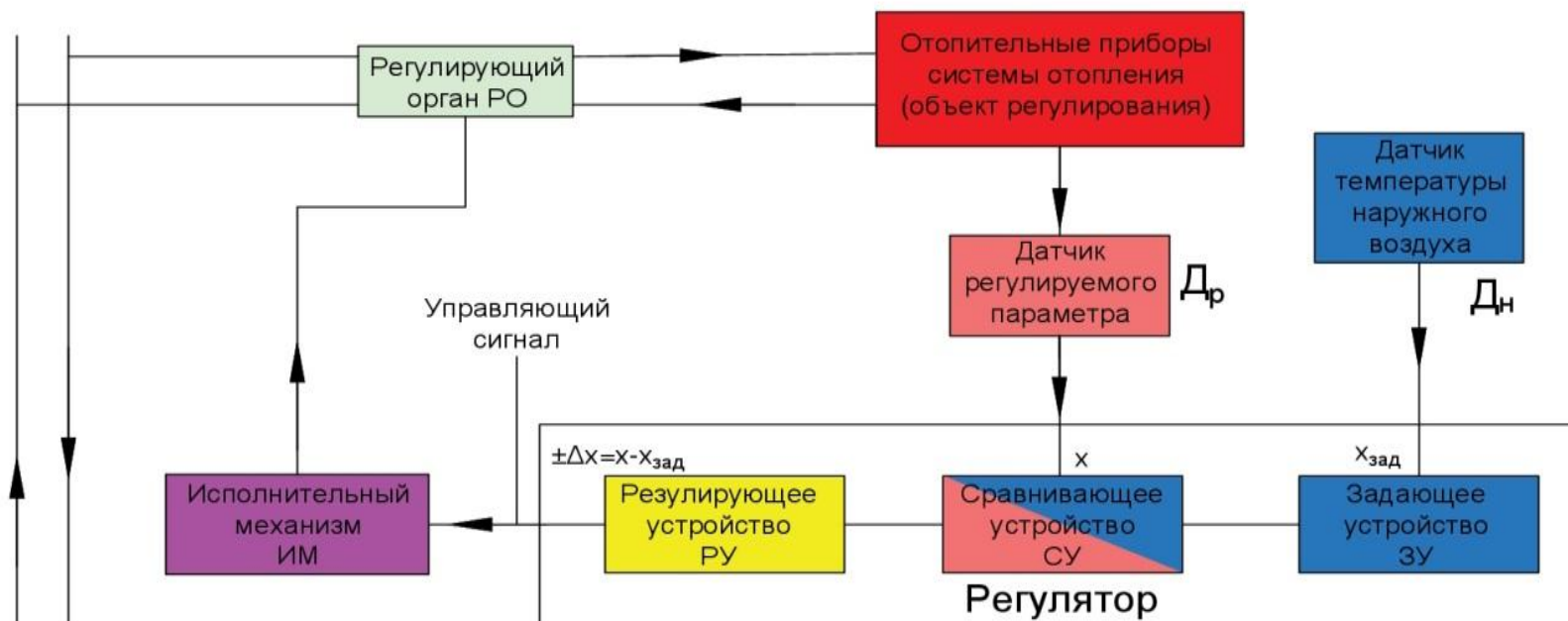
# РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ В ИТП

Эффективность распределения отпускаемой от источника теплоты, исключая переотапливание жилых зданий, может быть достигнуто путем установки в ИТП оборудования, обеспечивающего погодозависимое регулирование отопительной нагрузки.

Такое регулирование предусматривает изменение расхода сетевой воды подводимой в узел смешения ИТП, с целью получения необходимой температуры теплоносителя поступающего в систему отопления в зависимости от температуры наружного воздуха.

При этом учитывается фактическая температура сетевой воды, определяемая по температурному графику центрального качественного регулирования (ЦКР).

# Блок схема регулирования температуры теплоносителя, поступающего в систему отопления



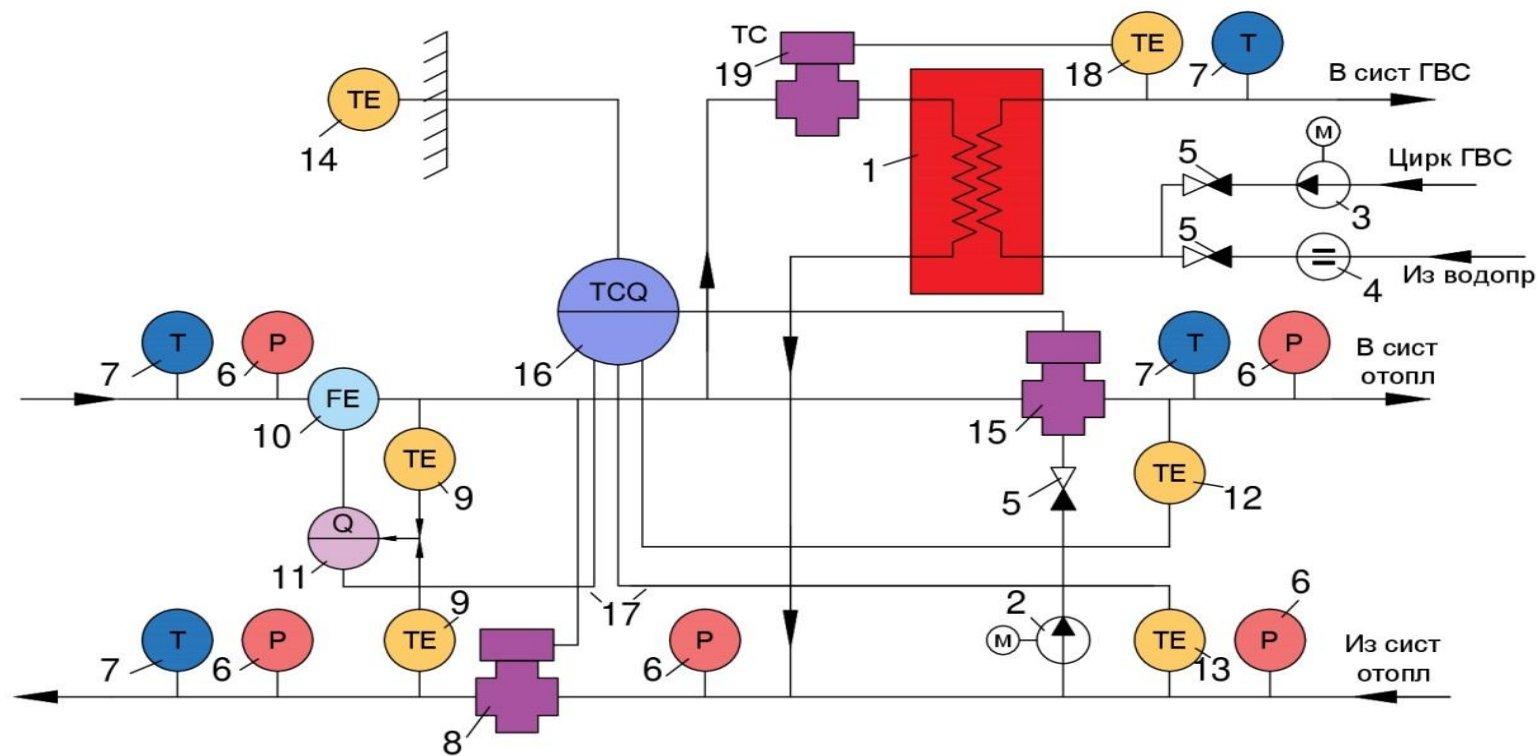
**Объектом регулирования** является система отопления, а **регулируемым параметром** – температура сетевой воды  $\tau_{п}$ , подводимой в отопительные приборы в зависимости от изменения температуры наружного воздуха  $t_{н}$ , с учетом температурного графика центрального качественного регулирования.

- Возмущающим фактором, запускающим механизм регулирования, является температура наружного воздуха. Основным индикатором тепловых возмущений является температура сетевой воды на выходе из отопительных приборов, поступающей в обратный трубопровод  $\tau_{о}$ .

**Регулятор температуры теплоносителя** включает в себя **регулирующее устройство, задающее и сравнивающее устройство**, а также **датчик регулируемой температуры теплоносителя**. Управляющий сигнал для исполнительного механизма формируется ПИД-регулятором в зависимости от величины и знака рассогласования между измеренной и задаваемой температурой теплоносителя. С помощью задающего устройства формируется закон изменения задаваемого значения  $\tau_{п}$  в зависимости от значения температуры наружного воздуха  $t_{н}$  (график ЦКР).

**Исполнительное устройство** состоит из трехходового смесительного клапана (**регулирующий орган**) и электрического сервопривода (**исполнительный механизм**).

Функциональная схема автоматизированного ИТП с подогревателем ГВС (закрытая схема) и с зависимым присоединением системы отопления,



1 – Водонагреватель системы ГВС; 2 – насос смесительный системы отопления; 3 – Циркуляционный насос ГВС; 4 – Расходомер холодной воды; 5 – Обратный клапан; 6 – манометр показывающий; 7 – термометр показывающий; 8 – регулятор перепада давления прямого действия; 9 – датчик температуры теплоносителя погружной; 10 – датчик расхода теплоносителя на вводе тепловой сети; 11 – счетчик учета потребляемой теплоты; 12 – датчик температуры воды системы отопления; 13 – датчик температуры воды в обратном трубопроводе системы отопления; 14 – датчик температуры наружного воздуха; 15 – исполнительное устройство (трехходовой смесительный клапан); 16 – следящий регулятор температуры сетевой воды в подающем трубопроводе; 17 – линия связи счетчика коммерческого учета теплоты с регулятором; 18 - датчик температуры системы ГВС; 19 – исполнительный механизм и регулирующее устройство системы ГВС.

Узел коммерческого учета потребляемой теплоты включает в себя расходомер 10 и датчики температуры воды 9 на подающем и обратном трубопроводе тепловой сети. Счетчик потребляемой теплоты 11 соединен линиями связи с датчиками 9 и 10.

Регулятор давления 8 в виде единого изделия, включающее в себя регулирующее устройство и регулирующий орган в автоматическом режиме поддерживает перепад давлений между подающим и обратным трубопроводами. Данный регулятор устанавливается на обратном трубопроводе и имеет линию связи с точкой отбора давления на подающем трубопроводе.

Схема автоматического регулирования заданной температуры горячей воды в системе ГВС включает в себя датчик температуры 18, устанавливаемый на трубопроводе после теплообменника, а также регулирующий орган с регулятором температуры 19, устанавливаемый на подающем трубопроводе первичного теплоносителя. Датчик температуры 18 линией связи соединен с регулятором 19. Непосредственное соединение прибора 19 с регулирующим органом (клапаном) предполагает применение регулятора прямого действия в виде единого изделия.

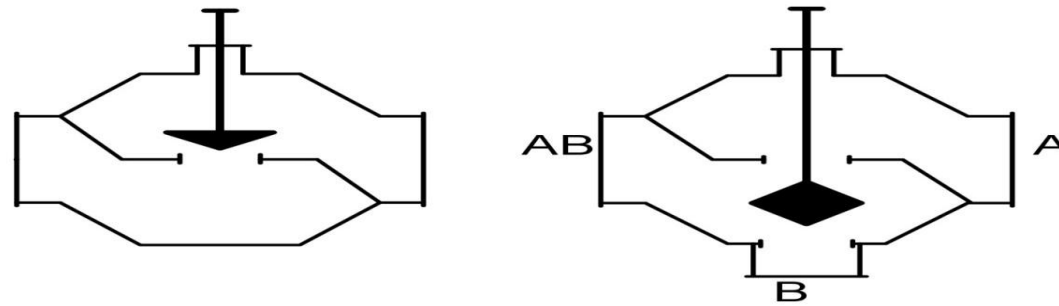
Схема автоматического регулирования температуры теплоносителя системы отопления в зависимости от изменения температуры наружного воздуха (по графику ЦКР) включает в себя датчик регулируемого параметра 12, соединенный с регулятором температуры 16, который соединен с исполнительным механизмом регулирующего органа в виде трехходового смесительного клапана

Регулятор 16 содержит в себе задаваемую программу, в данном случае – температурный график ЦКР. Прибор устанавливается на щите управления. Датчики температуры наружного воздуха 14, датчик температуры обратного теплоносителя 13 и линия связи 17 относятся к комплексу задающих устройств регулятора. Датчик 14 является элементом следящего задающего устройства и должен отслеживать график ЦКР, по которому должна регулироваться температура подаваемого из источника теплоносителя

Датчик 13 предназначен для обеспечения регулятора 16 сигналом, соответствующим температуре сетевой воды в обратном трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха. Линия связи 17 обозначает сигнал ограничения максимального расхода воды из тепловой сети на ввод в ИТП.

конструктивные схемы применяемых регулирующих органов

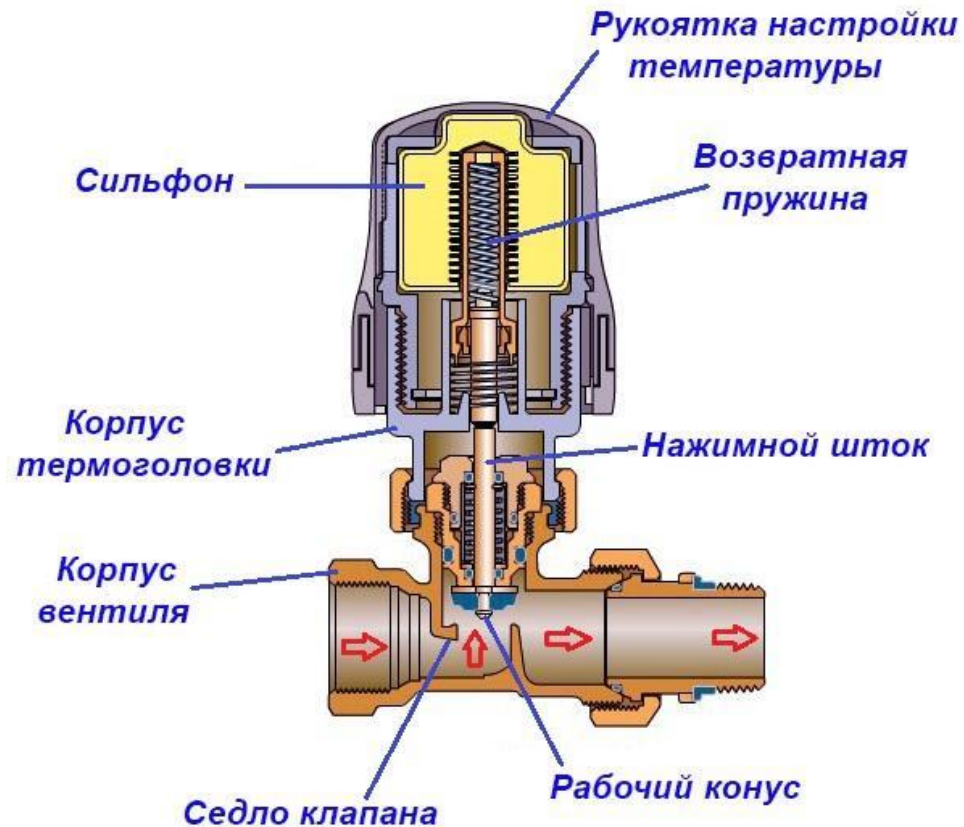
а. – двухходовой; б. - трехходовой



изменение гидравлического сопротивления и пропускной способности регулирующего органа происходит за счет проходного сечения в зависимости от линейного хода подвижной части затвора, состоящего из седла и плунжера



При регулировании в ИТП тепловой нагрузки температура внутреннего воздуха не учитывается, что снижает качество процесса регулировки. В некоторой степени этот недостаток устраняется при **индивидуальном регулировании** тепловой нагрузки отопительных приборов с помощью термостатических головок. В таких приборах регулирования совместно объединены датчик, регулятор с задатчиком и исполнительный механизм.



Сильфон заполнен жидким либо газообразным веществом, обладающий высоким коэффициентом теплового расширения. Как только температура воздуха в помещении превышает нормируемое значение, под влиянием внутренней среды сильфон увеличивается в объеме и приводит в движение нажимной шток. В результате сечение проходного канала термоголовки сужается, что приводит к снижению расхода теплоносителя, поступающего в отопительный прибор (батарею), а следовательно к снижению температуры его поверхности и окружающего воздуха.

## **Влияние способов регулирования тепловой нагрузки на экономию топливных ресурсов**

В современных условиях работы системы теплоснабжения говорить об экономии топливных ресурсов крайне затруднительно. В рыночных условиях и топливо и вырабатываемая тепловая энергия является товарными продуктами, от количества продаж которых зависит прибыль топливодобывающих и теплоснабжающих предприятий. Поэтому в теплоснабжающих организациях отсутствует мотивация заставляющая искать пути снижения расхода потребляемого топлива.

Возникает вопрос: имеются ли нарекания со стороны потребителей тепловой энергии в адрес теплоснабжающих организаций при таких режимах работы? Думается, что таких нареканий крайне мало, т.к. видно из анализа температурных графиков, режимы переотапливания зданий не вызывают у населения неудовольствия, поскольку легко устраняются самими жителями путем форточного проветривания, а кратковременные режимы недотапливания также устраняются самими жителями включением дополнительных электроприборов.