

# Термостатические вентили/клапаны

В целях сокращения потерь тепловой энергии в системах отопления и поддержания теплового комфорта весьма актуально использование термостатических регулировочных вентилей - пропорциональных регуляторов, функционирующих без использования дополнительной энергии. Принцип их действия основан на том, что при изменении температуры воздуха в помещении происходит изменение условий теплоотдачи на температурном датчике. Связанное с ним изменение внутренней энергии датчика используется для привода вентиля.

## Каковы конструкции этих устройств?

В зависимости от конструкции термостатические вентили принято разделять на проходные и трехходовые; проходные, в свою очередь, бывают прямыми и угловыми. Проходные терморегулирующие вентили устанавливаются на подводке перед отопительным прибором. Для них характерно то, что они изменяют расход проходящего через отопительный прибор теплоносителя от максимально возможного до нуля. Проходные вентили бывают, в свою очередь, без предварительной настройки, которые применяются в однотрубных системах отопления, и с предварительной монтажной настройкой, которые находят свое применение в двухтрубных системах отопления.

Угловые терморегулирующие вентили устанавливаются на повороте подводки к отопительному прибору при выходе ее из стены или прокладки труб под прибором. Расход теплоносителя, проходящего через вентили, изменяется в том же диапазоне, что и у предыдущей конструкции. Они также бывают без предварительной настройки для однотрубных систем и с предварительной настройкой для двухтрубных систем отопления.

Трехходовые регулирующие вентили устанавливаются в точке соединения подводки с обходным участком и пропускают через себя всегда суммарный расход теплоносителя (расход стояка), т.е. сумму расходов через отопительный прибор и обходной участок. В расчетном режиме трехходовой регулирующий вентиль терморегулятора обеспечивает 50-70% расхода теплоносителя через отопительный прибор, а в переходном режиме - пропускается через обходной участок, минуя отопительный прибор. Трехходовые вентили применяются только в однотрубных системах отопления.

По рабочему веществу, используемому в температурных датчиках, термостатические вентили бывают:

- жидкостными, в которых для привода вентиля используется энергия расширения жидкости (например, толуола, ацетона и др.) Для таких датчиков характерны малые габариты и практически линейная характеристика. К их недостаткам можно отнести несколько повышенную инерционность;
- газоконденсатными, которые заполняются сжиженным газом, находящимся при критическом давлении, а значит, в них присутствуют одновременно и сжиженный газ, и его пары, энергия теплового расширения которых используется для привода вентиля. В данных датчиках удастся получить при их сравнительно небольших габаритах достаточно высокую силу давления и малую инерционность при нелинейной характеристике регулирования;
- газонаполненными, которые заполняются каким-либо инертным газом, например азотом. При увеличении температуры возрастание объема, а следовательно, и силы давления происходит линейно. Их недостатками являются сравнительно большие габариты и значительное влияние температуры окружающего воздуха на капиллярные трубки, вследствие чего их не применяют в качестве выносных датчиков;

- фазовыми, в которых для привода вентиля используется величина давления, передаваемая через резиновую мембрану, при увеличении объема вещества в жидкой фазе. Для заполнения таких датчиков применяются вещества, плавящиеся при комнатной температуре (например парафин, воск и его смеси). Их недостатком является непостоянство температуры плавления, которая может изменяться от 10° С до 30° С;

- с твердым наполнителем (термопласты, терморезины, сочетание парафина с металлическими опилками), имеющим высокий коэффициент линейного расширения. Их регулировочная характеристика почти линейна. Недостатком этих датчиков является большое температурное запаздывание вследствие длительного прогрева большой массы рабочего вещества. Большая же масса рабочего вещества нужна для создания необходимого приводного усилия.

В настоящее время наиболее широко применяются термостатические вентили с жидкостными и газоконденсатными датчиками.

Кроме перечисленных термостатических датчиков в системах напольного отопления, когда регулирующий орган расположен далеко от обслуживаемого помещения, применяются вентили с электрическим приводом. Последний включается по сигналу электроконтактных комнатных термостатов через проводную или радиосеть. Стоимость таких датчиков, естественно, значительно больше.

В зависимости от способа учета изменения температуры в помещении и способа передачи заданного значения термоэлементы радиаторных терморегуляторов прямого действия подразделяются на следующие:

- со встроенным датчиком;
- с выносным датчиком;
- с дистанционным управлением;
- с защитой от вандализма и кражи;
- с ограничением диапазона настройки.

В зависимости от величины гидравлического сопротивления различают:

- регулировочные вентили терморегуляторов пониженного сопротивления, применяемые в однотрубных насосных и любых гравитационных системах отопления;
- регулировочные вентили терморегуляторов повышенного сопротивления с предварительной настройкой, применяемые в двухтрубных насосных системах отопления.

Термостатический вентиль, отопительный прибор и помещение образуют контур регулирования. На стабильность его работы оказывают влияние следующие параметры:

- время нечувствительности и временная константа регулятора;
- гистерезис и характеристика вентиля;
- характеристика отопительного прибора;
- динамика помещения.

Качество вентилей оказывает большое влияние на постоянство температуры в помещении. Повышение температуры вследствие внутренних и внешних теплопоступлений в помещение будет тем существеннее, чем ниже качество термостатического регулирующего вентиля, установленного на отопительном приборе.

## Устройство и принцип действия термостатического элемента.

Термоэлемент является главным устройством автоматического регулирования. Внутри термоэлемента находится замкнутая гофрированная ёмкость - сильфон, который связан через шток термоэлемента с золотником регулирующего клапана.

Сильфон заполнен газообразным веществом, меняющим своё агрегатное состояние под воздействием температуры воздуха в помещении.

При снижении температуры воздуха газ в сильфоне начинает конденсироваться, объём и давление уменьшаются, сильфон растягивается, перемещая шток и золотник клапана в сторону открытия. Количество теплоносителя через прибор увеличивается, температура воздуха - повышается.

Когда температура воздуха начинает превышать заданную величину (по шкале термоголовки), жидкая среда испаряется, объём газа и давление увеличивается, сильфон сжимается, перемещая шток с золотником в сторону закрытия клапана.

Выпускаются ещё жидкостные, парафиновые термостатические элементы на корпуса. Они отличаются от газовых большей тепловой инерционностью, но вполне функциональны и применяются на практике не меньше газовых.

Температура настройки отражена на шкале вращающейся настроечной рукоятки термоэлемента. Диапазон регулировки и её шаг указан на упаковке термоголовки. Температуры на шкале указаны в виде цифровых индексов, причём они предназначены только для ориентировочного руководства, т.к. реальная температура воздуха зависит от условий размещения радиаторного терморегулятора. Для установления нужной температуры достаточно повернуть рукоятку до совмещения соответствующего индекса на ней с указателем на корпусе термоэлемента.

В случае размещения радиатора в стеснённых для воздухообмена условиях (отопительный прибор в глубокой нише, закрыт декоративными решётками или глухими шторами и т.п.), применяют термоэлементы с выносным датчиком.

Выносной датчик представляет собой термобаллон, который соединён с сильфоном термоэлемента капиллярной трубкой длиной 2м. Трубка намотана на термобаллон и вытягивается при монтаже датчика на нужную длину.

Все термостатические элементы имеют ограничители пределов температурной настройки как сверху, так и снизу.

Термоэлементы крепятся на клапане с помощью специальной клипсы или накидной гайки и могут быть защищены от несанкционированного демонтажа или перенастройки, путём установки на них специальных защитных приспособлений.

