

Регуляторы температуры

В. Г. Адарченко, А. Л. Кучумов, НПО «Аркон», г. Москва

Во многих технологических процессах промышленных предприятий, коммунальных и бытовых установок необходимо поддерживать температуру рабочей среды на заданном уровне. Для этих целей широко используются регуляторы температуры непрямого действия, представляющие собой систему автоматического регулирования, содержащую, как минимум, электронный регулятор, клапан запорно-регулирующий и датчик температуры. Несмотря на высокие технические характеристики и широкие возможности таких регуляторов, в настоящее время пользуются устойчивым спросом и регуляторы температуры прямого действия. Целесообразность их применения определяется простотой конструкции, отсутствием посторонних источников энергии и относительно невысокой стоимостью.

В научно-производственном объединении «Аркон» разработаны и выпускаются регуляторы температуры прямого действия АРТ-88 DN от 15 до 125, PN 16, для нагревательных и охлаждающих систем с температурой теплоносителя (хладагента) минус 30...+150 °С и диапазоном настройки от -10 до +90 °С. Зона пропорциональности не более 4 °С, зона нечувствительности не более 1 °С. В нагревательных системах в качестве теплоносителя используется пар и горячая вода, а в охлаждающих системах гликоль и холодная вода. Термодатчик допускает перегрев до 100 °С.

На рис. 1 приведена схема регулятора температуры АРТ-88 для нагревательных систем. Регулятор состоит из основного клапана с поршневым приводом, импульсного клапана и термодатчика, отслеживающего температуру рабочей среды. Сильфонный привод импульсного клапана соединен с термодатчиком капилляром 7 длиной 3...5 м.

Работает такой регулятор температуры следующим образом.

Настройка на необходимую температуру осуществляется при помощи регулировочного винта 4.

При температуре рабочей среды ниже настроенного значения клапан 1 импульсного клапана прижат к седлу "а" усилием пружины 6. Управляющая полость ПЗ основного клапана соединена с его выходной полостью П2 посредством седла "б". Давление в полости ПЗ уменьшается, при этом соотношение сил, передаваемых на клапан 5 со стороны гидропривода, и сил, действующих от давления рабочей

среды непосредственно на клапан, таково, что клапан перемещается на открытие. Теплоноситель поступает на нагрев рабочей среды, и температура рабочей среды повышается.

При повышении температуры рабочей среды выше настроенного значения, вследствие теплового расширения жидкости в колбе термодатчика, сильфонный привод перемещает клапан 1, открывая седло "а" и закрывая седло "б". Давление в управляющей полости ПЗ основного клапана увеличивается за счет поступления теплоносителя со входа регулятора, клапан прикрывается, расход теплоносителя через основной клапан уменьшается, и температура рабочей среды снижается.

В случае перегрева колбы термодатчика относительно температуры настройки давление во внутренних полостях термодатчика увеличивается, преодолевает усилие пружины 3 термодатчика, и втулка 2 вместе с регулировочным винтом 4 выдвигаются вверх, компенсируя при этом температурное расширение жидкости и ограничивая рост давления во внутренних полостях термодатчика.

Исполнения регуляторов температуры для охлаждающих систем выполнены на той же элементной базе и отличаются способом подключения импульсного клапана.

Несколько слов об особенностях применения регуляторов температуры прямого действия.

Общий коэффициент усиления разомкнутой системы автоматического регу-

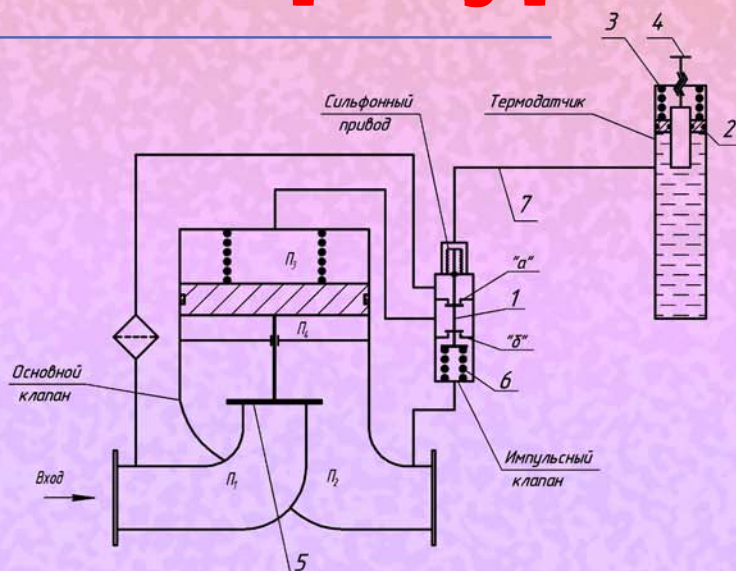


Рис. 1. Схема регулятора температуры АРТ-88

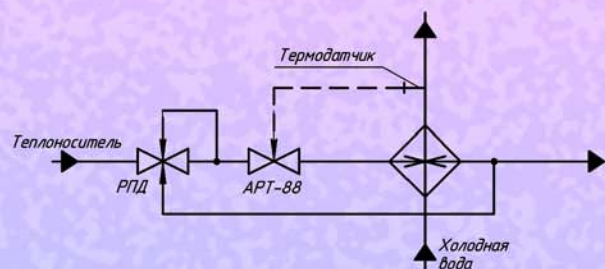


Рис. 2. Схема включения регулятора температуры в контуре нагрева воды.

лирования в данном случае зависит от величины перепада давления на основном клапане регулятора. Чрезмерное увеличение перепада давления и, соответственно, коэффициента усиления может привести к потере устойчивости регулятора. Это особенно актуально при работе регулятора с динамичными объектами регулирования такими, например, как современные пластинчатые теплообменники. В таких случаях в технологических схемах необходимо предусматривать использование регуляторов перепада давления (РПД), которые широко применяются и в системах, где регулирование температуры осуществляется с помощью регуляторов непрямого действия (см. рис. 2).

К настоящему времени поставлено несколько сотен регуляторов температуры АРТ-88 на различные предприятия России. Опыт эксплуатации показал эффективность их использования.