

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА КМ-5 ПРИ ФИЗИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОВОДОСНАБЖЕНИЯ

Братишко И. В. студент, Серезентинов Г.В. доцент, к.т.н.
(*Донецкий государственный технический университет*)

Электромагнитный микропроцессорный теплосчетчик КМ-5 является новейшей разработкой в области измерений, контроля и организации учёта, с целью экономии энергоресурсов в тепловых системах различного типа.

Для детального изучения области применения, принципа действия, возможностей применения его в промышленных сетях различного назначения, а также с целью освоения в условиях лаборатории АСУТП кафедры ГЭА (ауд. 1005) создан стенд физической модели теплоснабжения закрытого типа.

Физическая модель реализована следующим образом – это совокупность пластиковых труб, имитирующих входные подающий и обратный трубопроводы с диаметром условного прохода 15 мм и трубопровода холодной воды.

Для указанного сечения пределы объёмного расхода лежат в интервале 6...6000 л/ч. В физической модели системы имитируется: постоянный объёмный расход равный 18 л/ч; температура теплоносителя в подающем трубопроводе 1...160°C, а в обратном 1...150°C; температура окружающего воздуха – учитывается как температура воздуха в лаборатории; давление в подающем трубопроводе – 0,9МПа, а в обратном – 0,5МПа.

На созданном стенде в качестве средства измерения, контроля и организации учёта используется теплосчетчик модификации КМ-5-1 (класс точности 1%), представляющий промышленный контроллер с резидентным программным обеспечением. Данная модификация теплосчетчика применяется в системах закрытого типа. В такой системе объём подаваемого и использованного теплоносителя остается без изменения, а меняется лишь значение температуры. Поэтому счетчик расхода устанавливается только в подающем трубопроводе (рисунок 1).

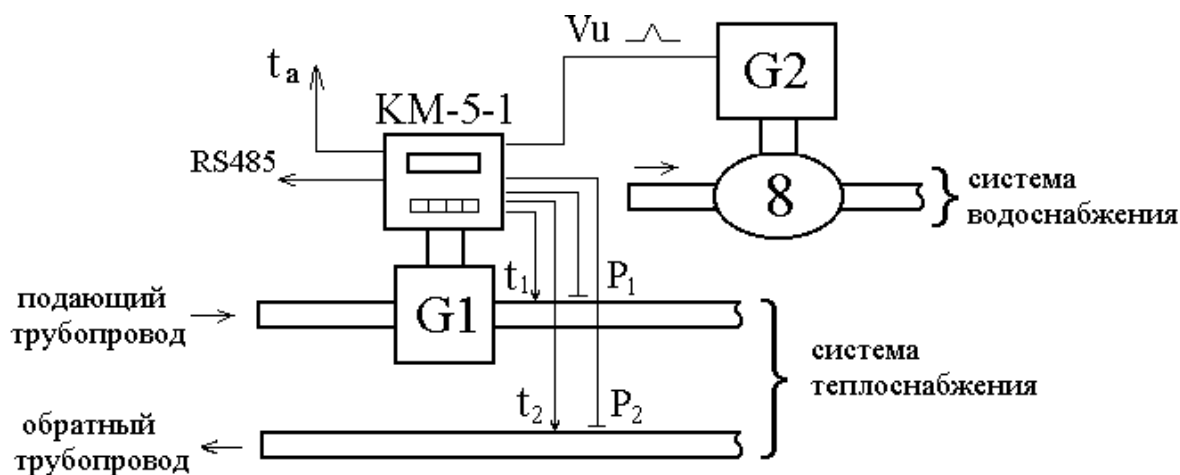


Рисунок 1. Схема сбора – передачи информации теплосчетчиком КМ-5-1.

Теплосчетчик позволяет: измерять и учитывать количество теплоты, объем, массу теплоносителя и объём и массу холодной воды; запись в память теплосчетчика значений параметров теплоэнергии за различные промежутки времени; контроль и регулирование количества теплоты; распознавать отсутствие теплоносителя в трубопроводе.

Принцип действия теплосчетчика основан на явлении электромагнитной индукции. При прохождении воды через магнитное поле, в ней наводится электродвижущая сила (ЭДС), пропорциональная средней скорости жидкости.

Теплосчетчик образован модулем КМ, в состав которого входят Электромагнитный преобразователь расхода (ЭПР), электронный блок (ЭБ) с жидкокристаллическим алфавитно-цифровым табло и клавиатурой. Модуль КМ без табло и клавиатуры образует модуль преобразователя первичных сигналов (ППС). Кроме того, в состав теплосчетчика КМ-5-1 входят: программное обеспечение; блок питания БП-3В; преобразователь температуры ПТ; преобразователь расхода с импульсным выходом ИПР; преобразователь давления ПД с унифицированным выходным сигналом постоянного тока; термопреобразователь для измерения температуры наружного воздуха.

Теплосчетчик КМ-5 имеет один выход в интерфейсе RS-485 (преобразуемый в RS-232), который используется для вывода любых данных по теплосчетчику на компьютер.

Имитация параметров физической модели системы теплоснабжения осуществляется одновременно с включением тепло

счетчика. При этом загорается ЖКИ и в течение минуты выполняется проверка всех установок КМ-5. В процессе работы на табло выводятся следующие данные: количество теплоты Q , [Гкал] и [МВт*ч]; объём $[м^3]$ и масса M , [т] теплоносителя в подающем и трубопроводе холодной воды; текущие значения объёмного G_v $[м^3/ч]$ и массового G_m [т/ч] расхода теплоносителя в подающем трубопроводе; тепловая мощность W , [Гкал/ч] и [МВт]; температура теплоносителя в подающем t_1 , обратном t_2 трубопроводах [$^{\circ}C$]; разность температур Δt между подающим и обратным трубопроводами [$^{\circ}C$]; время наработки теплосчетчика T_r , [ч]; давление в трубопроводах, на которые установлены преобразователи давления $[кгс/см^2]$ и [МПа]; температура окружающего воздуха t_a и температура внутри измерительного блока t_p , [$^{\circ}C$]; текущее значение даты и времени; информация о модификации счетчика, его настроечных параметрах и состоянии прибора.

При функционировании физической модели системы теплоснабжения и теплосчетчика исследователь имеет возможность изменять температуру в подающем и обратном трубопроводах, расход холодной воды, а также осуществлять мониторинг на табло КМ-5: температуры окружающего воздуха, объёмного расхода теплоносителя, давления в подающем и обратном трубопроводах.

Следует отметить, что теплосчетчики модификаций КМ-5 используются как элементы автоматизированных систем коммерческого учета теплоэнергии (АСКУЭ). Для этого они дополнительно снабжаются преобразователем интерфейса RS485/RS232, нуль-модемным кабелем, устройством переноса данных (УПД), адаптером периферии (АП-5), интегратором сети RS485 и необходимым программным обеспечением для ПЭВМ.

Созданная физическая модель и теплосчетчик КМ-5-1 позволяют выполнить исследования упрощенного варианта АСКУЭ. Которая представляет собой один теплосчетчик, элемент передачи информации, преобразования и переноса, отображения и обработки на ПЭВМ параметров теплотребления.

Исследователь АСКУЭ имеет возможность с помощью УПД осуществлять беспроводной перенос информации из приборов теплосчета КМ-5 в персональный компьютер, как отдельного счетчика, так и группы приборов.

При использовании АП-5, подключаемый через интерфейс RS485, реализуются возможности использования его как: адаптера

печати; пульта дистанционного управления; адаптера компьютера для RS232; устройства переноса данных; адаптера включения теплосчетчика в общую информационную сеть.

Таким образом, исследования показали, что электромагнитный микропроцессорный теплосчетчик КМ-5-1 достаточно просто может использоваться для измерения параметров теплоэнергии в системах теплоснабжения закрытого типа и водоснабжения как автономное устройство, так и как элемент АСКУЭ с обработкой и визуализацией результатов на ПЭВМ. Вместе с тем, отсутствие импульсного выхода, соответствующего потребленной теплоэнергии не позволяют его использование в АСКУ других типов энергии.