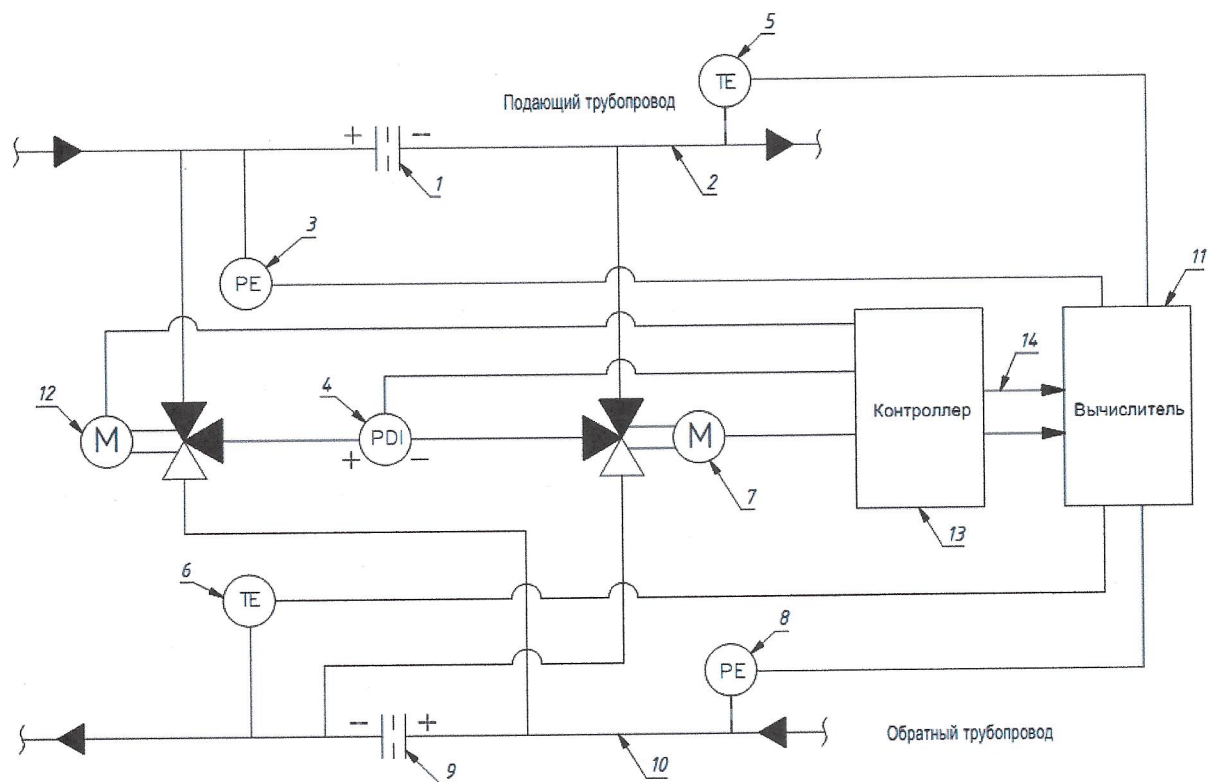


Задание на разработку программного обеспечения



Структурная схема устройства измерения разности масс (объемов) в открытых и закрытых системах теплоснабжения с использованием контроллера.

Фиг. 4

Устройство, схема которого указана на фиг. 4, содержит сужающее устройство 1, расположенное на подающем трубопроводе 2, преобразователь перепада давления 4, сужающее устройство 9 расположенное на обратном трубопроводе 10, преобразователи температуры 5 и 6, являющиеся согласованной парой, преобразователи давления 3 и 8, вычислитель 11, управляющие клапаны 7 и 12 установленные на обратном 10 и подающем 2 трубопроводах соответственно контроллер 13, выходы которого подключены к вычислителю 11, к которому также подключены преобразователи измерения температур 5 и 6 и преобразователи измерения давления 3 и 8.

Устройство работает следующим образом: Функции управления клапанами 7 и 12 и считывания сигналов перепадов давления с

преобразователя перепада давления 4 выполняются контроллером 13 с последующей передачей сигналов перепадов давления на сужающих устройствах 1 и 9 и сигнала о нештатной ситуации 14 (отказ одного из клапанов и т.п.) от контроллера 13 к вычислителю 11. Преобразователи измерения температур 5 и 6 и преобразователи измерения давления 3 и 8 в подключены непосредственно к вычислителю 11.

Последовательность действий устройства измерения разности масс (объемов) на некотором цикле измерения следующая:

Камеру высокого давления преобразователя перепада давления 4 подключают к точке отбора высокого давления сужающего устройства 1 на подающем трубопроводе 2 через открытый управляемый клапан 12. Камеру низкого давления преобразователя перепада давления 4 подключают к точке отбора низкого давления сужающего устройства 1 на подающем трубопроводе 2 через открытый управляемый клапан 7. Таким образом, преобразователем перепада давления 4 измеряют перепад давления на сужающем устройстве 1, а на основе предыдущих циклов измерений преобразователем перепада давления 4 на обратном трубопроводе 10 вычислитель 11 учитывает среднее значение перепада давления на сужающем устройстве 9 обратного трубопровода 10, которое формирует (за предыдущий цикл измерений) и передаёт ему контроллер 13.

Контроллером 13 производят считывание сигналов перепадов давления на сужающих устройствах 1 и 9, поступающих с преобразователя перепада давления 4, а вычислителем 11 производят считывание сигналов температур сред в подающем 2 и обратном 10 трубопроводах, поступающих с преобразователей температуры 5 и 6 соответственно и давлений сред в подающем 2 и обратном 10 трубопроводах, поступающих с преобразователей давления 3 и 8 соответственно. По измеренным перепадам давлений, давлениям, и температурам, и predetermined параметрам сред (плотность, вязкость, и т.п.) вычислителем 11 производят

расчет масс и разности масс (объемов) сред, прошедших через трубопроводы за время T_i (T_i - интервал опроса, то есть интервал времени с момента предыдущего считывания параметров и расчета разности масс (объемов)), который суммируют с разностью масс (объемов), накопленной на предыдущем шаге. Считывание измерений и расчет разности масс (объемов) повторяют I раз с периодом T_i . Параметр I может принимать значения любого целого положительного числа.

Далее контроллером 13 формируют команду при помощи управляемых клапанов 7 и 12 на отключение преобразователя перепада давлений 4 от подающего трубопровода 2 и подключение преобразователя перепада давлений 4 к обратному трубопроводу 10.

В этом состоянии камеру высокого давления преобразователя перепада давления 4 подключают к точке отбора высокого давления сужающего устройства 9 на обратном трубопроводе 10 через открытый управляемый клапан 12. Камеру низкого давления преобразователя перепада давления 4 подключают к точке отбора низкого давления сужающего устройства 9 на обратном трубопроводе 10 через открытый управляемый клапан 7.

Таким образом, преобразователем перепада давления 4 измеряют перепад давления на сужающем устройстве 9, а на основе предыдущих циклов измерений преобразователем перепада давления 4 на подающем трубопроводе 2 контроллер 13 формирует среднее значение перепада давления на сужающем устройстве 1.

Контроллером 13 производят считывание сигналов перепадов давления на сужающих устройствах 1 и 9, поступающих с преобразователя перепада давления 4, а вычислителем 11 производят считывание сигналов температур сред в подающем 2 и обратном 10 трубопроводах, поступающих с преобразователей температуры 5 и 6 соответственно, и давлений сред в подающем 2 и обратном 10 трубопроводах, поступающих с преобразователей давления 3 и 8 соответственно. По измеренным

перепадам давлений, давлениям, и температурам, вычислителем 11 производят расчет масс и разности масс (объемов) сред, прошедших через трубопроводы за время T_i , который суммируют с разностью масс (объемов), накопленной на предыдущем шаге. Считывание измерений и расчет разности масс (объемов) повторяют I раз с периодом T_i . Далее контроллером 13 формируют команды на открытие управляемого клапана 12 и закрытие управляемого клапана 7 и всю описанную процедуру измерения и расчета повторяют с самого начала $J/2$ раз за минимальный учетный период времени T_{\min} , где J - целое положительное четное число.

Параметры I и T_i выбирают с учетом минимального учетного периода времени T_{\min} таким образом, чтобы строго выполнялось соотношение $T_{\min} = T_i \times I \times J$, гарантирующее, что в пределах минимального учетного периода времени T_{\min} количества измерений, выполненных преобразователем перепада давления 4 на сужающем устройстве 1 и 9, преобразователем давления 3 в трубопроводе 2, преобразователем давления 8 в трубопроводе 10, строго равны между собой для обеспечения полной взаимной компенсации систематических погрешностей преобразователей давления 3 и 8 и преобразователя перепада давления 4.

Контроллер 13 выполняет управление клапанами 7 и 12, осуществляет считывание сигналов перепадов давления на сужающих устройствах 1 и 9, вычисляет и передает в вычислитель 11 среднее значение перепада давления за предыдущий цикл измерений, когда преобразователь перепада давления 4 не ведет учет на сужающих устройствах 1 и 9 соответственно, вычислитель 11 осуществляет считывание сигналов давления и температур, а также выполняет расчет разности масс (объемов), расходов и количеств сред и тепловой энергии согласно ГОСТ 8.586.5-2005 («Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Методика проведения измерений»).

Принцип работы теплосчетчика на базе Устройства.

Принцип работы теплосчетчика на базе Устройства состоит в измерении перепада давления, температуры и давления теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, с последующим вычислением тепловой энергии и теплоносителя (далее – ТЭиТ) путем обработки вычислителем результатов измерений в соответствии с ГОСТ 8.586.1-5-2005.

В состав теплосчётчика на базе Устройства входят: вычислитель, контроллер с функциями управления, согласованная пара преобразователей температуры (далее - термопреобразователи температуры), два преобразователя давления, один преобразователь перепада давления (далее – дифманометр), пара герметичных клапанов и импульсные трубки. Роль первичного преобразователя расхода выполняет изготавливаемая сборка, состоящая из двух фланцевых соединений и одной диафрагмы, устанавливаемая в разрыв подающего трубопровода и аналогичная сборка, устанавливаемая в разрыв обратного трубопровода.

Таким образом, теплосчетчик на базе Устройства включает в себя два независимых измерительных канала (на подающем и обратном трубопроводах), состоящих из преобразователя давления, термопреобразователя температуры и общего (для двух независимых измерительных каналов) дифманометра. Перед началом работы либо в процессе эксплуатации теплосчётчика при помощи контроллера, обеспечивается возможность выбора частоты перестановки дифманометра из ряда: 1, 5, 10, 30 и 60 мин. между подающим и обратным трубопроводами. После выбора времени перестановки дифманометра теплосчетчик, осуществляет измерения расхода теплоносителя на подающем и обратном трубопроводах путём автоматического переключения дифманометра по заданному алгоритму при помощи клапанов между диафрагмами с последующим вычислением разности расхода и расчёта ТЭиТ.

Например, пусть в теплосчетчике задана частота перестановки дифманометра (полуцикл) 1 раз в 5 мин (300 с.). Цикл измерений (измерение перепада давлений дифманометром на подающем и обратном трубопроводах) в данном случае будет равен 10 мин (600 с.). Перед началом ведения учёта ТЭиТ теплосчётчик, осуществляет поочередно, в течение 60 мин., измерения расхода теплоносителя на подающем и обратном трубопроводах. Далее при ведении учета ТЭиТ теплосчетчик работает следующим образом: в период с 0 по 285 с. дифманометр, осуществляет учет перепада давления на диафрагме подающего

значения, полученного за предыдущий период измерений (измеренный расход на обратном трубопроводе перед началом ведения учёта ТЭиТ). В период с 286 по 300 с., в связи с переходными процессами, связанными с переключением дифманометра на обратный трубопровод учёт перепада давления на диафрагме подающего трубопровода не ведется, при этом данный промежуток времени (с 286 по 300 с.) контроллер замещает данными, измеренными за предыдущие 15 с. (с 271 по 285 с.). Теперь дифманометр с 301 по 585 с. измеряет перепад давлений на сужающем устройстве обратного трубопровода. В этот же период (с 301 по 585 с.), в связи с отсутствием измерений перепада давлений на диафрагме прямого трубопровода, контроллер в вычислитель посылает константу, в виде среднего значения, полученного за предыдущий период измерений (с 0 по 300 с.). В период с 586 по 600 с., в связи с переходными процессами, связанными с переключением дифманометра на подающий трубопровод, учёт перепада давления на диафрагме обратного трубопровода не ведется, при этом данный промежуток времени (с 586 по 600 с.) контроллер замещает данными, измеренными за предыдущие 15 с. (с 571 по 585 с.). Далее порядок действий, связанный с перестановкой дифманометра и ведением учета перепада давлений на диафрагмах трубопроводов, повторяется.

0^{II} пункт 300с

неосвоенное
участие на

Линии;
Фактисл

Трасса

1^{II} пункт 300с

DM

300с. фактисл
285с

15с. неосвоенное участие
Зона фактисл. ДМ. Участие
в неосвоенном участии
Нормы на 25с неосвоенное
0^{II} участка
(участие на фактисл Трасса)

2^{II} пункт 300с

нет
участия

300с. фактисл
285с

1^{II} пункт 300с

нет
участия

Трасса
с 0^{II} пункта (на 300с)

15с неосвоенное участие
Зона фактисл. Участие
в неосвоенном участии
Нормы на 25с неосвоенное
(участие на фактисл Трасса)

2^{II} пункт 300с

DM

1) 15с неосвоенное участие
Зона фактисл. Участие
в неосвоенном участии
Нормы на 25с неосвоенное
0^{II} участка

15с неосвоенное участие
Зона фактисл. Участие
в неосвоенном участии

3^{II} пункт 300с

DM

300с
285с

1) 15с неосвоенное участие
Зона фактисл. Участие
в неосвоенном участии
Нормы на 25с неосвоенное
0^{II} участка

3^{II} пункт 300с

нет
участия

Трасса
с 2^{II} пункта (на 300с)

- неосвоенное участие
(участие на фактисл Трасса)