

Погрешности расходомеров и метрологический запас при их поверке

Рассмотрим схему измерений рис.1.



рис.1

Пусть на поверочном стенде установлены последовательно:

Государственный эталон расхода-1, погрешность которого мы принимаем за ноль;

Два рабочих эталона с определенной относительной погрешностью +0,66% у одного и минус 0,66% у другого;

Два рабочих средства измерения с определенной по рабочим эталонам относительной погрешностью +2% у одного и минус 2% у другого.

Вычислим, насколько будут отличаться показания расходомера М4 от М5.

Расходомер М2 имеет плюсовую погрешность +0,66% от государственного эталона, следовательно, если мы примем показания госэталона (ГЭ) за 1, то показания М2 = +1,0066Ми. Расходомер М3 имеет отрицательную погрешность – минус 0,66% от ГЭ, следовательно, показания М3 будут равны М3 = 0,9934Ми. При относительной погрешности рабочих СИ в +2% от Мэ имеем: М4 = 1,02Мэ = 1,02*1,0066Ми = 1,026732Ми

При относительной погрешности рабочих СИ в минус 2% от Мэ имеем:

$$М5=0,98*0,9934Ми=0,973532Ми$$

Отсюда разность М4-М5 будет равна:

$$М4-М5 = М = (1,026732-0,973532)Ми = 0,0532Ми, \text{ или равна } 5,32\%.$$

Вывод: при поверке рабочих СИ в методиках поверки при расчете погрешности рабочего СИ должна быть учтена погрешность вторичного эталона. Погрешность рабочего СИ должна складываться из погрешности эталона плюс погрешность рабочего СИ измеренная с помощью вторичного эталона.

Другими словами, при поверке рабочего СИ с декларированной относительной погрешностью 2% с помощью вторичного эталона с декларированной относительной погрешностью 0,66%, показания эталона и поверяемого СИ не должны отличаться более чем на 1,34%, в противном случае результаты поверки следует считать неудовлетворительными. Разница на 0,66% от заявленной погрешности рабочего СИ является метрологическим запасом, обеспечивающим единство измерений.

К сожалению, на практике о метрологическом запасе забывают, и при серийном производстве рабочих СИ считают их годными, если показания рабочего эталона и поверяемого СИ отличаются на величину, не превосходящую заявленную погрешность рабочего СИ.

Пример: поверочная установка имеет класс точности 0,3. Поверяемые расходомеры – класса 1,0. При поверках, на некоторых фирмах-изготовителях, рабочие СИ считают годными, если расхождение показаний рабочего эталона и поверяемого СИ составляют не более 0,99%. В результате на объектах такие расходомеры имеют право «разбегаться» на 2,66%, что противоречит закону о единстве измерений.

На фирме ЗАО «Взлет» - изготовителе расходомеров серии ЭРСВ - вышеизложенные метрологические запасы учитываются. При поверках 1%-ных расходомеров изделия признают годными, если измеренное в ходе поверки значение погрешности рабочего СИ составляет не более 0,66% , и не более 1,32% для 2%-ных расходомеров. Другими словами, ЗАО «Взлет» выпускает свои расходомеры с метрологическим запасом в 1/3 от заявленной погрешности производимого средства измерения, что обеспечивает соответствие заявленных метрологических характеристик при испытаниях с любыми другими эталонами расхода, что соответствует закону о единстве измерений.

К сожалению, многие другие производители расходомеров не учитывают метрологический запас в своей продукции, что приводит к «разбегу» показаний теплосчетчиков по прямому и обратному трубопроводу на величину большую, чем двойная относительная погрешность их приборов.

Иванов С.С.,
главный эксперт по коммерческим узлам учета.