

# Как сделать учет недостоверным

В 2013 г. в журнале «Коммунальный комплекс России» были опубликованы две наши статьи. В № 4 – «Погрешность измерений как непостижимая тайна учета». В ней упоминалось распространенное в сфере теплоучета мнение, что «нормальный прибор работает [правильно], как его ни смонтируй». В № 12 – «Несанкционированное вмешательство в работу приборов учета». Эта статья была написана по мотивам всплывшего в то время скандала. Один производитель теплосчетчиков «поймал» другого на том, что его приборы можно «взломать», то есть совершить над ними действия, ведущие к искажению показаний, то есть фальсификации результатов учета.

Мы вспомнили две эти, казалось бы, не пересекающиеся темы, чтобы показать: достоверность приборного учета чаще всего зависит именно от того, как он смонтирован, а не от того, что в какую-то тайную «дырочку» можно засунуть какую-то хитрую «проволочку». И ни слова о Правилах учета! Ибо они (как старые, так и новые) тех проблем, что будут описаны ниже, решить не в состоянии.

## Случай из практики

Вот пример из практики. Однажды в одном небольшом городе появились средства на монтаж узлов учета тепла и воды, то есть на исполнение закона РФ «Об энергосбережении и энергетической эффективности». Была найдена специализированная проектно-монтажная организация (член СРО и т.д.), которая в установленные договором сроки все, что нужно, спроектировала и смонтировала. Узлы были успешно сданы в коммерческую эксплуатацию, но когда прошел первый месяц, и местная управляющая организация сняла показания приборов и попыталась сделать по ним начисления, возникла масса вопросов.

На одних домах приборы учета в сравнении с нормами показали невероятную многократную «экономия», а на других – столь же невероятный «перерасход». Где-то «подачи» очень уж расходились с «обратками», где-то вычислители сигнализировали о нештатных ситуациях. В силу ряда причин, раскрывать которые мы не будем, обратиться в осуществившую монтаж узлов организацию на тот момент не представлялось возможным. Управляющая организация обратилась к нам с просьбой посмотреть, в чем дело и, если возможно, устранить неисправность.

Мы обследовали узлы учета и обнаружили то же самое, что обнаруживали уже не раз в других узлах. Но если раньше мы сталкивались с единичными ошибками, то здесь они имели массовый характер.

Все узлы учета (более 30) были оборудованы комбинированными теплосчетчиками «Эльф». В большинстве узлов в составе этих теплосчетчиков использовались электромагнитные преобразователи расхода фирмы «Взлет» и в нескольких – ультразвуковые «КАРАТ-РС», термопреобразователи – КТПТР или КТСП-Н. Датчиками давления был оборудован только один узел: зачем – неизвестно, ведь действовавшие на момент монтажа Правила учета 1995 г. этого не требовали.

Прежде чем перейти к перечислению наруженных «недочетов», напомним читателям следующее. Комбинированный теплосчетчик – это комплект, состоящий из вычислителя и преобразователей, являющихся самостоятельными средствами измерений. Для обеспечения корректной работы теплосчетчика в целом при настройке (конфигурировании, программировании) в вычислитель должны быть введены (запрограммированы) паспортные характеристики преобразователей. Казалось бы, это должно быть известно любому человеку, занимающемуся монтажом, наладкой, эксплуатацией приборов учета.

Тем не менее, основная проблема, выявленная нами в описываемых узлах, заключалась именно в неправильной настройке вычислителей. В них были введены



Дмитрий Анисимов,  
главный специалист  
ООО «Диаметр»,  
автор сайта «Теплопункт»

■ Как правило, считается, что учет тепла (или воды) становится недостоверным из-за несанкционированного вмешательства в работу счетчика. Однако зачастую причина заключается в низком качестве монтажа и эксплуатации прибора учета.



характеристики преобразователей расхода, не соответствующие паспортным. В большинстве случаев такие ошибки сложно было объяснить чем-либо, кроме невнимательности (а может быть, безответственности или безграмотности) занимавшегося настройкой персонала, так как вычислитель не программировали, в нем остались коэффициенты «по умолчанию». Именно это и вело к значительному завышению или занижению показаний счетчиков.

Но в некоторых случаях ошибки были обусловлены особенностями совместно применяемых тепловычислителей «Эльф» и расходомеров «Взлет». Дело в том, что «Эльф» допускает ввод веса импульса преобразователя, выражаемого числом не более чем с тремя знаками после запятой, а вес импульса расходомеров «Взлет» ряда модификаций и Ду выражается числом с четырьмя знаками после запятой. В таком случае в «Эльф» может быть введено только округленное до третьего знака значение, что ведет к систематической ошибке измерений. Хотя это, конечно, мелкая ошибка по сравнению с просто неправильным вводом (или невводом) весов импульсов.

#### **Мелочи и тонкости**

Также можно назвать мелочами и другие обнаруженные недочеты, однако в совокупности они влияют на достоверность учета весьма значительно. Например, в большинстве узлов на трубопроводах Ду 50 и 80 по какой-то причине (которая, вероятней всего, называлась «наличие на складе») были смонтированы термопреобразователи с длиной погружной части 35 мм, причем смонтированы через достаточно высокую бобышку. В результате чувствительный элемент термопреобразователя находился не в толще потока, а у самой стенки трубопровода. При этом ни трубопровод в месте монтажа, ни бобышка не были теплоизолированы. Гильзы не везде были заполнены маслом. Теоретически все это должно вести к занижению результатов измерений температуры по сравнению с монтажом по инструкции.

Кроме того, как мы уже отмечали выше, в одних узлах были установлены термопреобразователи КТПТР, в других – КТСП-Н. Они различаются характеристикой W100, однако при настройке вычислителей это учтено не было. Результат – дополнительная (помимо обусловленных описанными выше

факторами) ошибка измерений температуры в тех узлах, где настройка W100 в вычислителе не соответствовала W100 в термопреобразователях.

Еще один фактор: ни один из вычислителей «Эльф», работающих с преобразователями расхода «Взлет», не был оборудован модулем контроля сетевого электропитания. Вследствие этого при отключении электросети (случайном или сознательном) вычислитель продолжал работать («Эльфы» питаются от «батарейки»), а преобразователи – нет.

Но отсутствие сигнала от расходомера может быть вызвано не только его отключением (или обрывом линии связи), но и действительно «нулевым» расходом, и не является для вычислителя нештатной ситуацией. То есть вычислитель считает, что все нормально, просто расхода нет. И если впоследствии не анализировать почасовые и посуточные архивы, а просто смотреть тотальные (накопленные) показания (что на практике бывает очень часто), то никакого подвоха обнаружить нельзя: можно подумать, что объект просто «мало потребляет».

Наконец, тонкости. Система теплоснабжения в описываемом городе – закрытая, но все вычислители были запрограммированы по открытой схеме. Причем, как потом выяснилось, сделано это было вовсе не по указанию ЭСО (в проектах формула была как раз закрытая), а из-за невнимательности или безграмотности настройщиков. А открытая формула в закрытой схеме только в теории автоматически сводится к «закрытой». То есть при  $M_1 = M_2$  мы должны получить  $Q = M_1(h_1 - h_{\text{вб}}) - M_2(h_2 - h_{\text{вб}}) = M_1(h_1 - h_2)$ .

Но на практике даже при идеально работающих расходомерах в подающем и обратном трубопроводах и полном отсутствии утечек из-за погрешностей измерений  $M_1$  и  $M_2$  не равны. И открытая формула приводит либо к завышению (при  $M_1 > M_2$ ), либо к занижению (при  $M_1 < M_2$ ) измеренного теплопотребления.

В нашем случае данный фактор на нескольких узлах был и еще усугублен следующим обстоятельством. Где-то при подключении были перепутаны кабели расходомеров в подающих и обратных трубопроводах, а в паре узлов – кабели термопреобразователей. При этом функция контроля разности температур во всех «Эльфах» не была включена, поэтому даже при  $t_1 < t_2$  вычислители «невозмутимо» вычисляли Q.





### Что делать?

Итак, к чему мы рассказали всю эту историю? Пока одни люди совершенствуют производимые ими приборы учета, а другие пытаются найти в них «дырочки», в которые можно вставить «проволочки», чтобы сфальсифицировать показания, третьи люди (то ли безграмотные, то ли безответственные) без всяких коварных мыслей монтируют и настраивают проверенные, поверенные, теплосчетчики уважаемых производителей так, что результаты учета получаются совершенно недостоверными. Вот это и есть, на наш взгляд, одна из основных проблем тепло- и водосчета. А причин ее возникновения – множество. Мы перечислим некоторые из них, но уверены, что нижеприведенный список читатели смогут дополнить:

- приборы учета довольно сложны при комплектации и настройке, при этом зачастую проверить их настройки на месте без дополнительного (сервисного) обслуживания невозможно. Простые (единые и настроенные еще на заводе-изготовителе) счетчики западного типа наш рынок в силу ряда причин не приемлет;
- уровень знаний об учете и приборах учета в среднем по отрасли крайне низок. Поэтому неграмотный или недобросовестный монтажник запросто может сдать узел учета неграмотному представителю ЭСО, и оба будут уверены, что с узлом все в порядке, пока не возникнет какая-то явная проблема;
- системы, гарантирующей квалификацию и обеспечивающей ответственность проектировщиков и монтажников, не существует. Лицензирование и членство в СРО качества работ не гарантируют;
- исполнитель работ чаще всего определяется по критерию «у кого дешевле», либо (не будем лицемерить) – «кто даст больший откат», что почти всегда взаимосвязано;
- сроки выполнения работ, как правило, очень сжаты, поскольку деньги выделяют в последний момент перед тем, как они должны быть «освоены».

И вот типичная ситуация: выделены средства, «освоить» нужно быстро. Находят монтажную организацию, предложившую «лучшую цену». Эта организация, чтобы уложиться в скудный бюджет (опреде-



ляемый этой «лучшей ценой»), нанимает временно работников без квалификации. Приборы и комплектующие берутся те, что есть в наличии (помним о «лучшей цене» и сжатых сроках), даже если для конкретных объектов они не совсем подходят. Все наспех монтируется, подключается и настраивается неквалифицированным персоналом. Узлы сдаются в эксплуатацию только лишь потому, что заказчик и ЭСО не умеют оценивать работоспособность приборов и (или) доверяют монтажной организации, имеющей сертификаты (лицензии, дипломы, членство в СРО). А если когда-то что-то «всплывает», то заставить монтажную организацию что-либо переделать невозможно, ибо акты подписаны, и жаловаться некому.

Такое состояние дел сводит на нет все усилия производителей приборов учета и перемещает на второй план все страшилки о взломах приборов учета и фальсификации их показаний. Что делать?.. Может быть, читатели журнала поделятся своими мыслями по этому поводу?

Мы специально не стали рассматривать еще ряд факторов, обнаруженных в описанных узлах и также влияющих на качество учета. Некоторые из этих нюансов отражены на фотографиях, иллюстрирующих данную статью. □