

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Кубаевский Алексей Андреевич*

студент

*Михайлова Светлана Евгеньевна*

студент

*Филимонова Александра Александровна*

ассистент

*Мухамедрахимова Екатерина Александровна*

студентка

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ)

г. Челябинск, Челябинская область

### **ПРОБЛЕМАТИКА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛНОСИТЕЛЕЙ В МИНИ-КОТЕЛЬНЫХ, РТС И ТЭЦ**

*Аннотация:* в статье проведен информационный обзор проблематики учета тепловой энергии и теплоносителей на предприятиях-источниках. Автоматами рассмотрены некоторые ситуации, создающие трудности для реализации систем учета тепловой энергии.

*Ключевые слова:* тепловая энергия, теплоноситель, погрешность, учет тепловой энергии.

Важными факторами повышения эффективности промышленного предприятия являются повышение качества продукции и обеспечение ее соответствия требованиям отечественных и международных стандартов. Поэтому основными условиями конкурентоспособности предприятия, в условиях жесткой конкуренции в единой системе международных экономических отношений, является качество создаваемой продукции, ее цена и способность предприятия выполнить требования заказчика в установленные сроки. В связи с этим, для выполнения высказанных условий возникает необходимость оснащения источников теп-

ловой энергии, таких как мини-котельные, РТС и ТЭЦ, современными системами учета тепловой энергии и теплоносителей. Подтверждением этого может служить то, что при стабильном и существенном росте стоимости тепловой энергии за последнее десятилетие учет энергии на многих энергопредприятиях осуществляется технически устаревшими приборами и методами. К тому же, производимая реструктуризация отечественной энергетики разделяет генерирующие предприятия и сети на разные юридические лица, вследствие чего источник энергии будет реализовывать тепловую энергию и теплоноситель на границе своей балансовой принадлежности, и он становится заинтересованным в точном, оперативном и юридически правильном учете. Более того, в конце 2009 года был принят федеральный закон №261 об «Энергосбережении и повышении энергетической эффективности», который установил как правовые и экономические, так и организационные основы стимулирования энергосбережения.

Стоит отметить тот факт, что энергопредприятие сталкивается с проблемой учета тепловой энергии и теплоносителя дважды, а именно:

- 1) как поставщик (продавец) тепловой энергии и теплоносителя конкретным потребителям;
- 2) как источник тепловой энергии, чтобы знать общий объем произведенной тепловой энергии и массы теплоносителя, а также их параметры.

Практика показывает, что все схемы теплоснабжения, в основе своей, можно разделить на 4 типа:

- 1) открытые системы, когда невозврат теплоносителя составляет менее 20%;
- 2) условно закрытые системы, где утечки теплоносителя составляют несколько процентов от массы прямой сетевой воды;
- 3) закрытые системы, когда утечки теплоносителя практически отсутствуют;
- 4) без возврата теплоносителя (например, поставка потребителю пара без возврата конденсата).

Наиболее «проблемным» типом можно считать открытые системы теплоснабжения (ОСТ) – систему, где часть теплоносителя отбирается из системы теплоснабжения и используется для различных нужд. Если представить, что на некий объект было подано А тонн теплоносителя за сутки, В тонн было возвращено в систему, а С тонн было безвозвратно утеряно, при чем величина утраченного теплоносителя включает в себя расход теплоносителя на различные нужды и утечки вследствие не герметичности системы. Составим корректное выражение для определения количества утраченного теплоносителя:

$$M_C = (M_A - M_B) + (\delta_A M_A - \delta_B M_B)$$

где,  $\delta_A$ ,  $\delta_B$  – относительные погрешности измерений количества полученного и возвращенного теплоносителя.

В открытых и в закрытых системах теплоснабжения может встречаться ситуация, когда у нескольких потребителей между магистралями сетевой воды существуют перетоки. Тогда учет тепловой энергии и теплоносителей не может вестись по каждой магистрали в отдельности, а должен производиться сразу по всей совокупности трубопроводов.

Существуют схемы взаимодействия у потребителя магистральных трубопроводов, когда в разные магистрали сетевая вода поступает из различных насосных станций, имеет разное давление и при наличии перетоков из-за особенностей распределения давления в дневное и ночное время в отдельных трубопроводах возникает неуправляемый реверс потока в течении нескольких часов. В этом случае возникают трудности не только с измерением расходов реверсивных потоков, но и с расчетом среднечасовой температуры, давления и учетом тепловой энергии.

Перечисленные выше ситуации требуют специализированных алгоритмов учета тепловой энергии и теплоносителей, и грамотное юридическое оформление для избежание конфликтных ситуаций.

### ***Список литературы***

1. Бохмат И.С. Снижение коммерческих потерь в электроэнергетических системах / И.С. Бохмат, В.Э. Воротницкий, Е.П. Татаринов. – М.: Электрические станции, 1998. – №9.
2. Воротницкий В.Э. Расчет, нормирование и снижение потерь электроэнергии в городских электрических сетях / В.Э. Воротницкий, Я.Т. Загорский, В.Н. Апряткин, В.А. Западнов. – М.: Электрические станции, 2000. – №5.
3. В.Н. Рябинин. О проблемах учета тепловой энергии и теплоносителей в котельных, РТС и ТЭС // Энергобезопасность в документах и фактах. – 2006. – №5 (11). – С. 24–31.