



УДК: 697.34(574)(045)

**NEW OPPORTUNITIES FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF
MUNICIPAL HEAT SUPPLY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
КОММУНАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ РК**

Baltin A.T. / Балтин А.Т.*graduate student / магистрант**Kazakh Agrotechnical University. S. Seifullina, Zhenis av. 62 Astana city 010000**Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина**просп. Женис 62, г. Астана 010000*

Аннотация: В данной работе рассматриваются новые возможности для успешного выполнения энергосберегающих проектов в сфере коммунального теплоснабжения. Исследование проводится на примерах лучшей зарубежной практики, описанной в изученной литературе с использованием положения энергетического менеджмента для повышения эффективности.

Ключевые слова: Энергетический менеджмент, математическая модель, визуализация моделей теплоснабжения, стадии процесса теплоснабжения, индикаторы эффективности.

Вступление

В данной работе предложена инновационная методология обеспечения эффективности коммунального теплоснабжения посредством использования взаимодополняющих методов и процедур непрерывного мониторинга эффективности поставок тепловой энергии, как вида товара.

Актуальность данной работы объясняется тем, что применение новых для Казахстана инструментов энергетического менеджмента в процедурах анализа режимов и качества теплоснабжения, позволяет выявить такие потенциалы повышения эффективности в этой сфере, которые сейчас не учитываются.

Новые возможности в энергосбережении

В последние десятилетия в области коммунального теплоснабжения последовательно внедряются рыночные отношения. Но только в последние годы тепловая энергия была отнесена к видам специфических товаров, с соответствующим изменением условий договоров поставок этого товара. Несмотря на это, общепринятые при поставках товаров принципы логистики не применялись в договорах поставок тепловой энергии. Это обстоятельство объяснялось тем, что для применяемых технологий поставок тепловой энергии не были разработаны и не использовались индикаторы эффективности трубопроводного транспорта теплоносителей. В данной работе предложены как логистические индикаторы эффективности теплоснабжения, так и необходимые организационно-технические мероприятия по их применению на практике. В работе показано, что потери тепловой энергии в наружной сети необходимо разделять на неизбежные, которые вызваны состоянием сетей, и устраняемые, переменные, которые вызваны нарушениями режимов поставки и потребления тепловой энергии на объекте потребителя. В настоящее время самая большая часть потерь, вызванная неконтролируемым изменением режимов финишного транспорта и потребления энергии, не фиксируется, и при этом отсутствует механизм мониторинга и предупреждения такого вида



режимных потерь. В целях обеспечения непрерывного мониторинга параметров эффективности теплоснабжения, необходимо определить индикаторы эффективности процесса, и способы их инструментального контроля с использованием теплосчетчиков и электронных архивов результатов мониторинга. Все положения, изложенные в данной работе, относятся к транспортным системам водяного централизованного теплоснабжения и не включают требования к источникам тепловой энергии. Основными положениями энергетического менеджмента и применяемой логистики трубопроводного транспорта теплоносителей являются следующие положения [1-4]:

1. Договор поставки должен быть организационно-правовым комплексом, обеспечивающим эффективность поставок тепловой энергии.

2. В договорах поставок должен применяться основной интегральный индикатор эффективности в виде весового расхода теплоносителя и согласованные сторонами договора методы его контроля.

3. При анализе эффективности теплоснабжения должны разделяться стадии подающего и обратного транспорта, подачи и использования энергии.

4. Суммарные размеры потерь тепловой энергии в наружной сети должны разделяться на неизбежные (вызванные состоянием сетей) и устраняемые, (переменные), вызванные нарушениями режимов потребления.

5. В договоре поставки необходимо нормировать режимы потребления в рабочем диапазоне температуры теплоносителя в обратном трубопроводе.

6. Необходимо определить требования к технологии регулированию объемов потребления энергии потребителем в зависимости от потребности, определить методы регулирования режимов сети централизованного теплоснабжения в зависимости от переменной нагрузки.

7. Необходимо разработать технологические и юридические критерии разделения ответственности между потребителем и поставщиком за значения показателей, определяющих конечную эффективность.

8. Необходимо применять формулы эффективности - поставка тепловой энергии в нужное место, с необходимым количеством и качеством, с минимальными потерями и затратами и максимальной прибылью для поставщика [6].

Необходимо особо отметить, что правильное и эффективное использование инструментального мониторинга и возможностей теплосчетчиков позволяет определять специфику и места возникновения потерь энергии на разных стадиях транспорта и потребления, и возможные способы устранения или снижения потерь до достижимого минимума. В работе применяется универсальные способы математического моделирования с графической визуализацией, которые позволяют в значительной степени упростить, оптимизировать и рационализировать процессы мониторинга, восприятия и отображения размеров потерь энергии, мест и причин их возникновения [5].

Графический инструмент визуализации мониторинга

Комбинированный двухпоточный двухточечный теплосчетчик



использует уравнение измерения вида $Q = m_1 (t_1 - t_2) + (m_1 - m_2) (t_2 - t_{хв})$, где m_1 – массовый расход теплоносителя в подающем трубопроводе, m_2 – массовый расход теплоносителя в обратном трубопроводе, t_1 – температура теплоносителя в подающем трубопроводе, t_2 – температура теплоносителя в обратном трубопроводе.

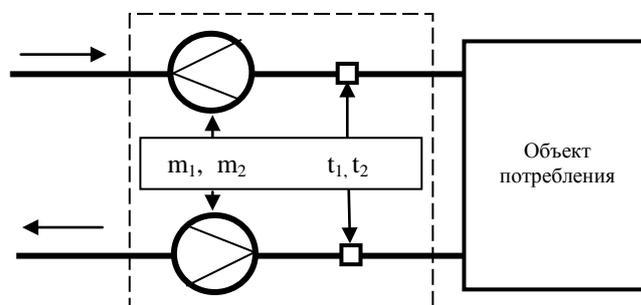


Рисунок 1 - Схема двухпоточного теплосчетчика

Двухпоточный теплосчетчик учитывает размер тепловой энергии, потребляемой на объекте за счет остывания теплоносителя в системе отопления (температурного съема энергии), а также размер тепловой энергии, которая содержится в израсходованном у потребителя теплоносителе. Такой теплосчетчик применяется в открытых системах отопления, где производится разбор (слив) теплоносителя и не обеспечивается равенство приходящей и уходящей массы теплоносителя.

Этот процесс учета в графическом виде приводится на диаграмме совмещенных характеристик в (m, t) – координатах на рисунке 2:

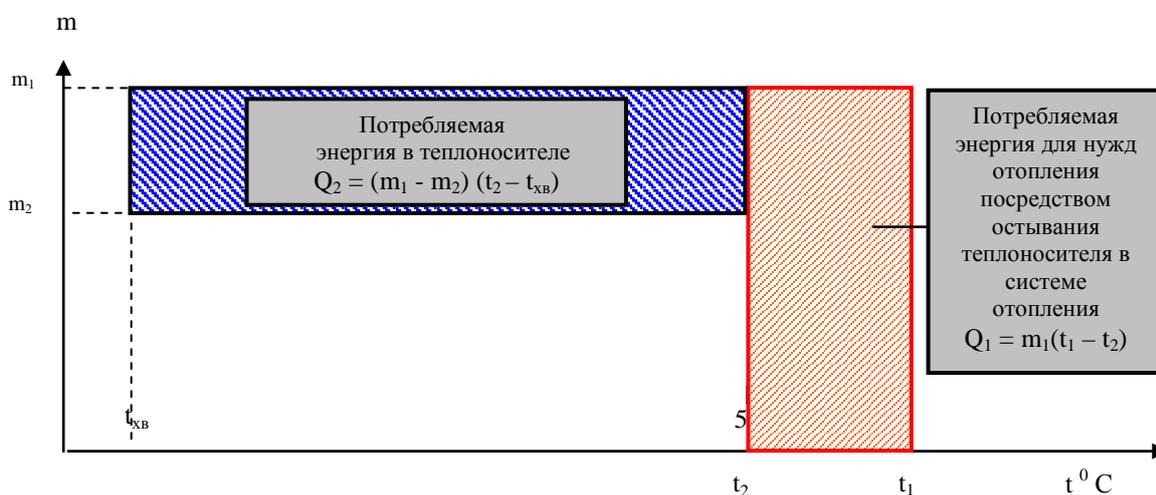


Рисунок 2 - Диаграмма учета размеров потребления

Рассмотрим типовой пример теплоснабжения объекта. В соответствии с договором, в январе на этот объект должно быть поставлено 90 Гкал. Данные приборного учета на объекте потребителя за январь месяц имеют следующий вид (выборочно): $M_1 = 10000$ тн, $t_1 = 60^{\circ}\text{C}$, $t_2 = 53^{\circ}\text{C}$, $Q = 70.0$ Гкал.

Размер тепловой энергии, поданной абоненту в точку поставки, определяется типовым уравнением $Q = m \cdot (t_1 - t_{2н})$ и может учитываться теплосчетчиком при настройке данной опции. Этот процесс в графическом виде



приводится на диаграмме совмещенных характеристик в (m, t) – координатах:



Рисунок 3 – Диаграмма поставки энергии

где m – массовый расход теплоносителя в подающем трубопроводе, t_1 – температура теплоносителя в подающем трубопроводе на вводе в объект, $t_{2н}$ – нормативная температура теплоносителя в обратном трубопроводе на выходе из системы отопления объекта (соответствующая значению по графику). Если $t_1 = 60^\circ\text{C}$, то t_2 должна иметь значение $t_2 = 50.0^\circ\text{C}$ в соответствии с нормативным графиком. При значениях $M_1 = 10000$ тн, $t_1 = 60^\circ\text{C}$, $t_2 = 50^\circ\text{C}$, $Q = 100.0$ Гкал. В соответствии с договором, в январе на этот объект должно быть поставлено 90 Гкал, т.е. поставщик подал на ввод объекта достаточный объем энергии, позволяющий выполнить договорные обязательства. Рассмотрим эту ситуацию в сочетании правовых, технологических и экономических аспектов. Сравним размеры и параметры поставки и потребления [6].

Регулирование размера потребления может осуществляться двумя способами – регулированием степени остывания теплоносителя или регулированием массового расхода через систему отопления [1]. Первый способ реализуется установкой термодиафрагм на радиаторных узлах, которые пропускают теплоноситель мимо радиатора по замыкающему участку. Второй способ реализуется использованием автоматического регулятора расхода, установленного на вводе, и управляемого по температуре наружного воздуха. Первый способ является энергорасточительным, так как ухудшает соотношение потерь и потребления, а второй способ является энергоэффективным. Такая регулировка на вводе позволяет соблюдать равенство поданной и использованной энергии без снижения общей эффективности теплоснабжения, с соблюдением нормативного (эффективного) размера температурного съема энергии, содержащейся в теплоносителе [6].

Заключение

Большая изношенность оборудования и трубопроводов на существующих теплоэнергетических системах, требуют больших объемов работ по повышению коммунального теплоснабжения. Совершенствование методик выбора новых и повышения эффективности существующих тепловых сетей является актуальной задачей, решение которой позволит повысить качество и надежность работы систем централизованного теплоснабжения в целом, что соответствует одному из стратегических направлений развития Казахстана – модернизации энергетики.



Литература

1. Библиотека директив (методических рекомендаций и руководств общим числом 52 документа) по отоплению, вентиляции и кондиционированию Союза немецких инженеров VDI, 2010-2014г.
2. Материалы, методические рекомендации общим числом 77 документов Американского общества инженеров по отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха ASHRAE, 1999-2014 г.
3. ANSI (Американский национальный институт стандартов), Обзор системы стандартизации США – Стандарты добровольного консенсуса и оценка соответствия, 2014г.
4. МЭА (2012), Рекомендации по политике в области энергоэффективности, подготовленные МЭА в рамках Плана действий Гленигласа по внедрению энергетической логистики. МЭА/ОЭСР, Париж. <http://www.iea.org/publications/>
5. "Энергосовет". Портал по энергосбережению и энергоэффективности. Каталог энергосберегающих технологий. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]. <http://www.energosovet.ru/entech.php?id=20> . "энергоэффективной" усадьбы // С.О.К. – 2005. – №12.
6. Гительман Л.Д., Ратников Б.Е. Энергетический бизнес. – М.: Дело, 2006. – 600 с.

Annotation: In this paper, new opportunities for successful implementation of energy-saving projects in the field of public heat supply are considered. The study is conducted on examples of best foreign practice, including in the literature studied using the provisions of energy management to improve efficiency.

Keywords: Energy management, mathematical model, visualization of heat supply models, heat supply stage, efficiency indicators.

References

1. Library of guidelines (guidelines and guidelines for a total of 52 documents) on heating, ventilation and air conditioning of the Union of German Engineers VDI, 2010-2014.
2. Materials, methodological recommendations totaling 77 documents of the American Society of Heating, Cooling and Air-Conditioning Engineers ASHRAE, 1999-2014.
3. ANSI (American National Standards Institute), US Standardization System Review - Voluntary Consensus Standards and Conformity Assessment, 2014.
4. IEA (2012), Recommendations on Energy Efficiency Policies prepared by the IEA in the framework of the Gleneagles Action Plan for the Implementation of Energy Logistics. IEA / OECD, Paris. <http://www.iea.org/publications/>
5. The Energy Council. Portal on energy saving and energy efficiency. Catalog of energy-saving technologies. Renewable energy sources [Electronic resource]. <http://www.energosovet.ru/entech.php?id=20>. "Energy-efficient" farmstead // С.О.К. - 2005. -. №12
6. Gitelman L.D., Ratnikov B.E. Energy business. - Moscow: The Case, 2006. - 600 pp

Научный руководитель: д.т.н., ст. преп. Диханбаев Б.И.

Статья отправлена: 29.01.2018 г.

© Балтин А.Т.