

УДК 321.311.22.002.56

## **МЕТОДИКА АНАЛИЗА ЗАКРЫТОЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ КОТЕЛЬНОЙ**

П.А. Губин, студент гр. ТЭ-1. III курс, А.В. Рубцов, студент гр. ТЭ-1. IV курс  
Научный руководитель: В.И. Немченко, к.т.н., доцент  
Самарский государственный технический университет  
г. Самара

Цель работы – внедрение в практику энергетических обследований методики системного анализа результатов теплоснабжения по данным коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя на примере эксплуатации в отопительный сезон 2014-2015 гг. закрытой системы теплоснабжения от промышленной котельной ОАО «Международный аэропорт «Курумоч» г. Самара.

Отпуск тепла ведется по трем магистралям. границы раздела проходят по участкам тепловых сетей. В работе обосновано применение схемы узла учета на тепловых сетях для открытой системы теплоснабжения, предусмотренной Правилами учета тепловой энергии, теплоносителя 2013 г. для организации учета в закрытой системе теплоснабжения. Автоматизированные узлы учета тепловой энергии спроектированы на базе теплосчетчика КМ-5-4 с двумя электромагнитными расходомерами, двумя преобразователями температуры и двумя преобразователями избыточного давления.

Традиционно результаты измерений представляются теплосчетчиком в виде посуточной (почасовой, помесечной) ведомости учета параметров теплоснабжения или специальной программой обработки архивов теплосчетчиков в виде как ведомостей, так и графиков временных рядов измерения параметров теплоснабжения. Такой подход приемлем для коммерческих расчетов, но не учитывает взаимосвязь магистралей с источником тепла, а также не позволяет проследить причины тех или иных отклонений режимных параметров теплоснабжения и теплоснабжения. Поэтому в разработанной методике анализа закрытой схемы теплоснабжения промышленной котельной использования результатов коммерческого учета тепловой энергии. существующая база данных коммерческого учета была дополнена: проектными значениями параметров теплоснабжения объекта; утвержденным температурным графиком зависимости температур прямой и обратной сетевой воды от температуры наружного воздуха работы тепловой сети; значениями фактических среднесуточных температур наружного воздуха по данным метеорологической службы. Методика позволила системно анализировать базы данных учета, проектные характеристики и режимные параметры магистралей тепловых сетей как функции температуры наружного воздуха.

Параметры работы магистралей получены по результатам коммерческого учета и представлены в таблице:

Параметры	Магистраль №1 Штаб	Магистраль №2 Аэровокзал	Магистраль №3 Промзона
Давление, P1/P2, МПа			
- ноябрь 2014	0,45/0,27	0,52/0,27	0,46/0,29
- декабрь 2014	0,46/0,27	0,52/0,26	0,46/0,29
- январь 2015	0,48/0,26	0,52/0,26	0,465/0,29
Расход теплоносителя M1, т/ч			
- ноябрь 2014	179,04	91,09	150,71
- декабрь 2014	186,35	93,76	158,13
- январь 2015	165,89	94,11	160,13
Расход теплоносителя по техническому заданию, т/ч	39,95	46,68	85,79
Расчетная тепловая нагрузка (-28°C), Гкал/ч	1,623	1,041	1,554

Видно, что давление в подающих и обратных трубопроводах практически не изменяется. Фактический расход теплоносителя по магистралям отличается от значений по техническому заданию в 1,8...4,6 раз. Это свидетельствует разлаженном гидравлическом режиме тепловых сетей котельной. Отмечены незначительные колебания расхода теплоносителя в магистралях №2 Аэровокзал и №3 Промзона и существенные изменения расхода на магистрали №1 Штаб. Для эксплуатации закрытых тепловых сетей такие колебания расхода не допустимы.

Результаты обработки данных по предлагаемой методике показаны на рисунке. Проведен анализ среднесуточного расход в подающем трубопроводе, при этом разность расходов по подающему и обратному трубопроводам не превышает относительной погрешности расходомеров. Зависимость нормативных и фактических температур сетевой воды от температуры наружного воздуха, позволяет оценить соблюдение температурного графика котельной, а также оценить эффективность работы системы теплоснабжения здания. Видно, что на интервале температур наружного воздуха от +5°C до -10°C имеются участки значительного превышения фактической температурой проектных значений; на интервале от -10°C до -26°C имеются участки значительного занижения фактической температурой проектных значений; на всем интервале температур наружного воздуха фактическая температура в обратном трубопроводе значительно выше проектных значений, что по существующей методике оценки качества теплоснабжения свидетельствует о неэффективности теплоснабжения и необходимости режимной наладки. На заключительном этапе производится оценка теплоснабжения по магистрали и определяется расчетная тепловая нагрузка (-28°C).

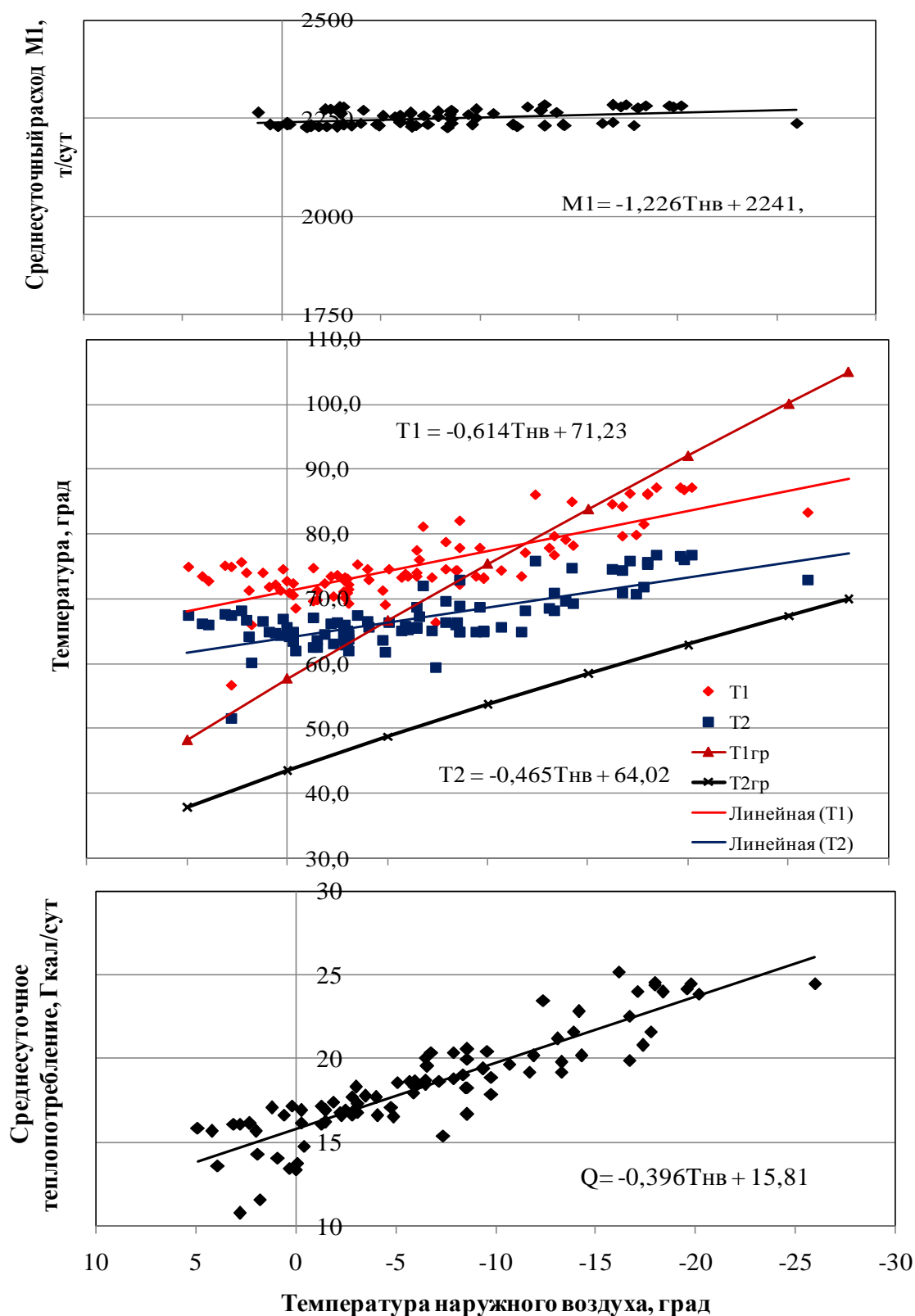


Рис. - Зависимость параметров теплоснабжения по магистрали №2 - Аэропорт от температуры наружного воздуха

Предложенная методика внедрена в ОАО «Международный аэропорт «Курумоч» г. Самара при разработке энергосберегающих мероприятий в системе теплоснабжения промышленной котельной.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
21-24 апреля 2015 г., Россия, г. Кемерово