

Автоматизированные системы учета тепловой энергии в ОАО «Мосэнерго»

Э.В. Голиков,
главный специалист службы автоматизации тепловых процессов и измерений ОАО «Мосэнерго»

Ю.Н. Шандора,
главный инженер Теплосбыта — филиала ОАО «Мосэнерго»

В.Н. Игнатов,
технический директор МНТЦ «БИАТ», к.т.н.

М.О. Фикс,
помощник генерального директора МНТЦ «БИАТ»

К.Б. Хильковский,
генеральный директор ООО «Теплоинформ»

И.Е. Трофимов,
главный инженер-программист ООО «Теплоинформ»

Энергосбережение базируется на точной и оперативной информации о производстве и потреблении энергоносителей. Это в полной мере относится к тепловой энергии.

В ОАО «Мосэнерго» в последние четыре года на всех ТЭЦ произошло полное перевооружение средств и методов коммерческого учета отпущенной ТЭЦ и потребленной абонентами тепловой энергии. Накопленный за последние два года опыт эксплуатации автоматизированных систем коммерческого учета отпущенной ТЭЦ и потребленной абонентами тепловой энергии позволяет провести анализ их функционирования и наметить планы дальнейшего развития.

В статье проведен анализ «Автоматизированных систем коммерческого учета отпущенной тепловой энергии» (АСКУИст) на ТЭЦ № 8, 9, 11, 16, 17 и 25 — филиалах ОАО «Мосэнерго» и «Автоматизированной системы коммерческого учета потребленной тепловой энергии абонентами ОАО «Мосэнерго» (АСКУАб). Указанные системы объединяет то, что все они реализованы на базе внесенной в Государственный реестр средств измерений системы измерительно-вычислительной (ИВС) АСУТ-601 (Регистрационный № 20435-09).

Ниже приведены характеристики объектов, краткое описание программно-технических комплексов, анализ процессов внедрения и эксплуатации систем и предполагаемые пути их развития.

Характеристики объектов АСКУИст

Характеристики перечисленных выше ТЭЦ, показывающие количества водяных и паровых магистралей, диаметры трубопроводов, сведения о подпитке и другие данные, влияющие на алгоритмы учета отпущенной тепловой энергии, представлены в табл. 1.

Приведенные характеристики показывают, что практически каждая из рассматриваемых ТЭЦ имеет свои особенности, требующие индивидуального подхода к реализуемым алгоритмам учета.

Например, на ТЭЦ-9 имеет место внутростанционная циркуляция сетевой воды. Измерение расхода циркуляционной воды позволяет исключать ее из объема подпитки, отнесенной к внешним потребителям.

На ТЭЦ-25 имеются отличия в тепловых схемах зимнего и летнего периодов, и это потребовало разработки двух алгоритмов учета — зимнего и летнего.

На ТЭЦ-17 в отличие от всех остальных ТЭЦ имеет место открытая система теплоснабжения города Ступино.

Характеристики ТЭЦ

Таблица 1

ТЭЦ – филиалы ОАО «Мосэнерго» Характеристики ТЭЦ	ТЭЦ-8	ТЭЦ-9	ТЭЦ-11	ТЭЦ-16	ТЭЦ-17	ТЭЦ-25
Водяные системы теплоснабжения						
Количество магистралей	5	3	5	5	8	5
Количество подающих трубопроводов	5	3	5	5	8	5
Количество обратных трубопроводов	5	3	5	5	7	5
Минимальный диаметр магистралей ($D_{\text{мин}}$, мм)	300	500	500	700	150	1200
Максимальный диаметр магистралей ($D_{\text{макс}}$, мм)	1200	1000	1000	1000	600	1200
Наличие коллекторной подпитки	да	да	да	да	да	да
Количество трубопроводов основной подпитки	3	1	5	3	1	4
Количество трубопроводов аварийной подпитки	2	2	3	1	1	4
Наличие циркуляционной подпитки	нет	да	нет	нет	нет	нет
Количество узлов учета собственных и хозяйственных нужд	3	3	1	2	нет	16
Наличие коммерческого отпуска тепловой энергии на границе балансовой принадлежности ТЭЦ	да	да	нет	нет	да	нет
Количество узлов учета абонентов, подключенных непосредственно к ТЭЦ	нет	нет	нет	нет	6	>10
Наличие магистралей с общими переключаемыми обратными трубопроводами	да	да	нет	нет	нет	да
Наличие объединенных подпиток в летний период	с ТЭЦ-9	с ТЭЦ-8	нет	нет	нет	нет
Использование текущих значений параметров теплоносителей, измеряемых теплосчетчиками, для оперативного управления технологическим процессом	да	да	да	да	да	да
Использование подпитки на собственные нужды	да	да	да	да	нет	да
Использование сетевой воды для технологических целей	нет	да	нет	нет	да	нет
Тип системы теплоснабжения: З — закрытая; О — открытая	З	З	З	З	О	З
Паровые системы теплоснабжения						
Количество паропроводов	3	0	5	1	4	0
Минимальный диаметр паропроводов ($D_{\text{мин}}$, мм)	150	—	300	200	150	—
Максимальный диаметр паропроводов ($D_{\text{макс}}$, мм)	600	—	500	200	400	—
Количество конденсатопроводов	1	0	0	0	0	0

Необходимо отметить, что на всех ТЭЦ текущие значения параметров теплоносителей (расход, температура, давление), измеряемые теплосчетчиками, используются для оперативного управления технологическим процессом. Это означает, что требования к скорости и надежности обновления этих данных на экране монитора оперативного персонала, существенно выше, чем требова-

ния к остальным учетным данным и допустимое запаздывание информации измеряется секундами.

Структура программно-технических комплексов АСКУИст

Структура программно-технических комплексов АСКУИст на рассматриваемых ТЭЦ одинаковая и представлена на рис.1.

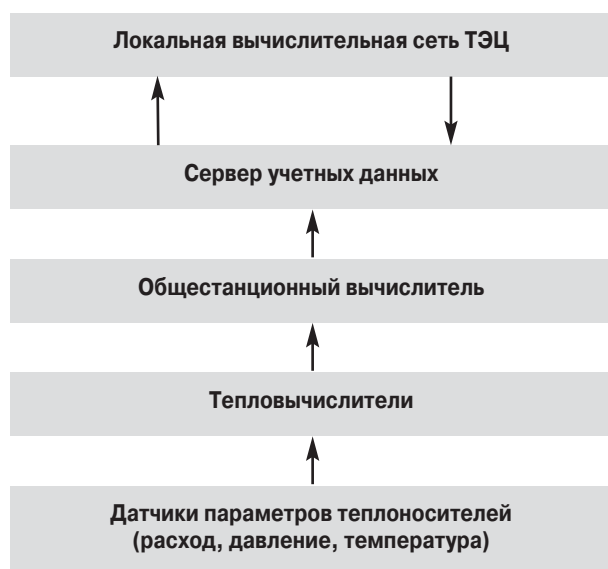


Рис. 1. Структурная схема АСКУИст ТЭЦ № 8, 9, 11, 16, 17 и 25 ОАО «Мосэнерго»

Основу систем учета составляют современные теплосчетчики, включающие датчики параметров теплоносителей (расход, температура, давление) и тепловычислители.

В табл. 2 представлены типы используемых в АСКУИст датчиков и теплосчетчиков.

Функции общестанционного вычислителя выполняет вычислитель АСУТ-601. Он обеспечивает сбор данных с теплосчетчиков, их архивацию и выполняет необходимые расчеты, соответствующие тепловой схеме конкретной ТЭЦ. В функции вычислителя АСУТ-601 входит также формирование документов и запись данных и документов на сервер.

Границы сертифицированной как средство измерения системы ограничиваются теплосчетчиками и общестанционным вычислителем АСУТ-601. В этом объеме проводится поверка системы. Методики поверки являются индивидуальными для каждой ТЭЦ и включают, с одной стороны, автономную поверку всех компонентов системы и, с другой стороны, проверку взаимосвязей компонентов в виде правильности передачи данных.

Непосредственно с вычислителем АСУТ-601, кроме обслуживающего персонала, работают

Средства измерений, применяемые в АСКУИст

Таблица 2

Типы используемых датчиков	ТЭЦ-8	ТЭЦ-9	ТЭЦ-11	ТЭЦ-16	ТЭЦ-17	ТЭЦ-25
Водяные системы теплоснабжения						
Сужающие устройства типа — диафрагмы ДБС и ДКС	-	-	6	-	10	-
Дифманометры типа Метран-100 ДД	-	-	17	-	10	-
Ультразвуковые расходомеры типа Ирвикон СВ-200	-	21	7	-	-	26
Ультразвуковые расходомеры типа УРЖ-2КМ	-	-	-	10	-	-
Ультразвуковые расходомеры Взлёт-МР (УРСВ-542)	8	-	-	-	3	-
Ультразвуковые расходомеры Взлёт-МР (УРСВ-522)	4	-	-	-	1	-
Ультразвуковые расходомеры Взлёт-МР (УРСВ-510)	1	-	-	-	1	-
Электромагнитные расходомеры типа РМ-5	-	-	8	4	-	8
Электромагнитные расходомеры типа ППР-80	-	-	-	-	-	2
Комплект термометров платиновых технических разностных типа КТПТР-01-1	8	6	6	6	-	6
Комплект термометров платиновых технических разностных типа КТСПР	-	-	-	-	8	-
Датчики температуры типа ТПТ-1-3	6	3	9	20	-	15
Датчики температуры типа ТСП	-	-	-	-	4	-
Датчики температуры типа ТМТ-1-3	-	6	-	-	-	5

Типы используемых датчиков	ТЭЦ-8	ТЭЦ-9	ТЭЦ-11	ТЭЦ-16	ТЭЦ-17	ТЭЦ-25
Датчики температуры типа ТМТ-4	1	1	1	1	-	1
Датчики избыточного давления типа Метран-100-ДИ	22	-	20	20	17	37
Датчики избыточного давления типа МТ-100Р	-	21	1	-	-	-
Датчики абсолютного давления Метран-100-ДА	1	-	1	1	1	-
Датчики абсолютного давления Сапфир-22МТ	-	1	-	-	-	1
Теплосчётчики типа УВП-281	1	4	7	1	-	11
Теплосчётчики типа Взлёт -ТСР	11	-	-	-	-	-
Теплосчётчики типа КМ-5	-	-	-	2	-	-
Теплосчётчики типа ЭСКО-МТР.6	-	-	-	5	-	-
Теплосчётчики типа ЭСКО-Т	-	-	-	-	-	1
Теплосчётчики типа СПТ-961	-	-	-	-	8*	-
Паровые системы теплоснабжения						
Сужающие устройства типа «диафрагма с угловым отбором давления» (пар)	3	-	5	1	4	-
Дифманометры типа Метран-100 ДД	6	-	5	1	4	-
Ультразвуковые расходомеры типа Взлёт-МР (УРСВ-510) (конденсат)	1	-	-	-	-	-
Датчики температуры типа ТПТ-1-3	6	-	7	2	-	-
Датчики температуры типа ТСР	-	-	-	-	4	-
Датчики избыточного давления типа Метран-100-ДИ	6	-	6	3	4	-
Датчики избыточного давления типа МТ-100Р	-	-	1	-	-	-
Теплосчётчики типа УВП-281	4	-	6	1	-	-
Теплосчётчики типа Взлёт -ТСР	1	-	-	-	3	-
Теплосчётчики типа СПТ-961	-	-	-	-	8*	-

* общее количество теплосчетчиков для водяных и паровых магистралей.

специалисты расчетной группы ПТО ТЭЦ. Они анализируют нештатные ситуации, при необходимости инициируют повторный опрос теплосчетчиков и исправляют недостоверные данные в специальной базе данных. После чего осуществляются повторные расчеты и повторное формирование документов.

Вычислитель АСУТ – 601 позволяет специалистам КИПиА и расчетной группы проводить поэтапный анализ всей цепочки формирования и обработки данных от запросов к теплосчетчику до формирования отчетных документов. Это необходимо для разбора технологических ситуаций, контроля расчетов и для выявления недостоверной информации.

Анализ функционирования АСКУИст

Опыт внедрения и эксплуатации АСКУИст в ОАО «Мосэнерго» составляет более трех лет и это позволяет сделать некоторые выводы.

1) Внедрение АСКУИст существенно повысило оперативность и точность учета отпущенной тепловой энергии и теплоносителей. При этом точность повысилась не только за счет применения современных датчиков и теплосчетчиков, но и потому, что при проектировании систем внимательно были рассмотрены тепловые схемы и алгоритмы учета были приведены в соответствие с реальным состоянием схем.

Особое внимание уделялось учету собственных и хозяйственных нужд, т.к. до внедрения АСКУИст такого учета практически не было.

2) Для АСКУИст каждой станции были разработаны «Методики выполнения измерения» и проведена их метрологическая экспертиза в органах Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Наличие такого юридически правильно оформленного документа, индивидуального для каждой ТЭЦ, является крайне важным, т.к. дает защиту полученным в АСКУИст результатам учета в возможных спорах с потребителями тепловой энергии и теплоносителей.

«Методики выполнения измерений» входили в состав рабочих проектов АСКУИст, и их метрологическая экспертиза осуществлялась до комплектации оборудования и монтажа. Это существенно повышало надежность принимаемых проектных решений.

3) Имеющийся опыт эксплуатации позволил выделить следующие группы пользователей АСКУИст, требующие специализированный подход к составу и формам отображения данных и со своими требованиями к их характеристикам:

- оперативный персонал;
- специалисты расчетной группы;
- специалисты ПТО;
- специалисты цеха ТАИ;
- специалисты обслуживания ЛВС и баз данных.

Для первой группы пользователей основной интерес представляют текущие значения измеряемых параметров. Допустимая задержка в их поступлении от датчика до монитора оператора измеряется секундами. Этим специалистам нужны текущие значения измеряемых параметров в виде обзорных кадров, мнемосхем и графиков, контроль параметров на допустимые и аварийные границы, цветовая и звуковая сигнализация нарушений технологического регламента. Текущие значения параметров представляют также интерес для специалистов цеха ТАИ для выявления отказов датчиков.

Для остальных специалистов необходимы часовые данные, суточные и данные с начала

месяца. То есть оперативность представления данных измеряется часами.

Необходимо особо отметить роль специалистов обслуживания ЛВС и баз данных в обеспечении надежного функционирования АСКУИст, т.к. сервер АСКУИст, с одной стороны, взаимодействует с общестанционным вычислителем АСУТ–601, а, с другой стороны, входит в ЛВС и дает доступ к данным с рабочих мест. При этом настройки и информационные защиты ЛВС необходимо согласовывать с требованиями к функционированию АСКУИст.

4) В АСКУИст перечисленных выше ТЭЦ функционирует двухмашинный общестанционный вычислитель. Опыт эксплуатации подтвердил правильность такого решения для повышения надежности АСКУИст. Если в отношении функций учета останов общестанционного вычислителя на несколько часов практически не влияет на полноту данных, т.к. все часовые и суточные данные архивируются в теплосчетчике, то для оперативного управления технологическими процессами останов общестанционного вычислителя более чем на несколько минут недопустим.

5) Из табл. 2 следует, что больше всех в АСКУИст применяются теплосчетчики типа УВП–281. Специфика применения теплосчетчика на источнике по сравнению с учетом у потребителей оказалась настолько существенной, что разработчики теплосчетчика УВП–281 вынуждены были реализовать специальную версию программного обеспечения для условий ТЭЦ ОАО «Мосэнерго».

6) Болезненным вопросом с точки зрения метрологии является поверка ультразвуковых расходомеров сетевой воды на трубах больших диаметров (более 300 мм). К сожалению, в России для этих целей применяются имитационные методы поверки. Эти методы не подтверждены проливными испытаниями и испытаниями с температурой воды, соответствующей эксплуатационным условиям в зимнее время (до 130°С) и признаются верными органами Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии чисто теоретически. Такой подход к коммерческому учету вызывает определенное недоверие и во многих странах не признается. Однако изменить эту ситуацию в России пока невоз-

**Отделения Теплосбыта и снабжающие тепло их абонентов ТЭЦ
(магистралей и паропроводов)**
Таблица 3

Отделение Теплосбыта	Филиалы ОАО «Мосэнерго»	Примечание
1	ГЭС-1	Все вывода сетевой воды
2	ТЭЦ-22	Все вывода сетевой воды и пара
3	ТЭЦ-16	Все вывода сетевой воды
4	ТЭЦ-11	Все вывода сетевой воды и пара
5	ТЭЦ-8+ТЭЦ-9	Все вывода сетевой воды и пара
6	ТЭЦ-23	Все вывода сетевой воды
7	ТЭЦ-7+ТЭЦ-12	Все вывода сетевой воды и пара
8	ТЭЦ-20	Все вывода сетевой воды
9	ТЭЦ-21	Выводы 5, 24,31 сетевой воды и 3 паропровода
	ТЭЦ-27	Вывод сетевой воды
	ТЭЦ-28	Вывод сетевой воды
10	ТЭЦ-25	Все вывода сетевой воды
11	ТЭЦ-26	Все вывода сетевой воды и пара
12	ТЭЦ-21	Выводы 1, 12, 25 сетевой воды
19	ГРЭС-3+ГТУ-ТЭЦ-29+ ГТУ-ТЭЦ-30	Все вывода сетевой воды и пара
20	ТЭЦ-17	Все вывода сетевой воды и пара

можно, т.к. отсутствуют необходимые повелительные стенды.

7) Оснащение практически всех источников тепловой энергии ОАО «Мосэнерго» современными «Автоматизированными системами коммерческого учета отпущенной тепловой энергии» (АСКУИст) в сочетании с описанной ниже «Автоматизированной системой коммерческого учета потребленной тепловой энергии абонентами ОАО «Мосэнерго» (АСКУАб) открывает принципиально новые возможности использования современных информационных технологий в повышении эффективности производства и потребления тепловой энергии в самой мощной энергосистеме России. Предложения по работам в этом направлении приведены в конце статьи.

Характеристики объектов АСКУАб

Объектами «Автоматизированной системы коммерческого учета тепловой энергии, потребленной абонентами ОАО «Мосэнерго» являются узлы учета тепловой энергии, установленные у абонентов. Всего абонентами ОАО «Мосэнерго» являются 14655 потребителей тепловой энергии с сетевой водой и паром.

Эти абоненты распределены между 14 отделениями Теплосбыта. В табл. 3 показаны взаимосвязи отделений Теплосбыта и источников тепловой энергии (ГЭС, ТЭЦ, ГРЭС) по обслуживанию абонентов.

Распределение абонентов по отделениям Теплосбыта и степень оснащения абонентов узлами учета тепловой энергии приведены в табл. 4. Всего у абонентов установлено 12820 теплосчетчиков.

В узлах учета используется более 50 типов теплосчетчиков. Они перечислены в табл. 5.

Двадцать один тип теплосчетчиков используются более чем у 50 абонентов.

Все наиболее распространенные теплосчетчики позволяют:

- хранить часовые, суточные архивы и показания интеграторов;
- хранить архивы нештатных ситуаций;
- просматривать текущие значения и архивы с экрана прибора;
- передавать текущие и архивные данные через интерфейс RS232/RS485.

Распределение абонентов по отделениям Теплосбыта
Таблица 4

Отделение	Количество узлов учета
Отделение 1	1095
Отделение 2	1075
Отделение 3	1173
Отделение 4	743
Отделение 5	869
Отделение 6	1282
Отделение 7	1502
Отделение 8	1212
Отделение 9	932
Отделение 10	917
Отделение 11	829
Отделение 12	1191
Отделение 19	2
Отделение 20	2

Типы теплосчетчиков, применяемых в узлах учета потребителей

Таблица 5

№ п/п	Тип теплосчетчика	№ п/п	Тип теплосчетчика
1	MAKLO	27	ТАРАН
2	MULTICAL	28	ТВ-03
3	MULTIDATA	29	ТВ-1М
4	SA-94/1	30	ТРЭМ
5	SA-94/2М	31	ТСР-01
6	SA-94/3	32	ТЭМ-05М
7	БОСМ	33	ТЭМ-05М-2
8	БОСЭ	34	ТЭМ-05М-3
9	ТОР-80	35	ТС-45
10	ВЗЛЕТ-ТСР	36	ТС-35
11	ВИС.Т	37	ТСК-5
12	ВКТ-5	38	ЧЕТ-М
13	ИВК	39	ЭКСПЕРТ
14	ИВИ-59	40	ЭСКО-Т
15	КМ-5	41	УВП-281
16	КМ-5/2	42	СВ200П
17	КС-96	43	ELKORAS
18	КСТ-В	44	Kombimetr
19	МАГИКА	45	SKM-I-03
20	MT200DS	46	УИМ-ВТ-В
21	МТН-25	47	СПТ-961
22	РПТ-1100	48	СТД
23	РПТ-2200М	49	ENXA-shet
24	Сонокал	50	ELZET
25	СТЭМ	51	ТСРВ-010
26	СУПЕРКАЛ		

Теплосчетчики отдельных абонентов подключены к локальным диспетчерским системам для оперативного контроля. И это необходимо учитывать при построении АСКУАб.

Функциональные возможности АСКУАб ориентированы на следующие группы пользователей:

1) Отдел приборов учета тепловой энергии Теплосбыта (приемка и ввод в эксплуатацию новых и модернизированных узлов учета).

2) Абоненты и обслуживающие организации (контроль функционирования узлов учета, получение на бумажном или электронном носителе Отчетной ведомости за месяц).

3) Отделения Теплосбыта (контроль функционирования узлов учета, получение на бумажном или электронном но-

сители Отчетной ведомости за месяц, корректировка учетных данных по нештатным ситуациям, досчет в соответствии с условиями договора).

Программно-техническая структура АСКУАб

Программно-техническая структура АСКУАб показана ниже на рис. 2 и состоит из:

- оборудования абонентов;
- серверного оборудования и программного обеспечения;
- оборудования пользователей.

Оборудование абонентов

Для сбора данных с теплосчетчиков в АСКУАб используются следующие виды связи:

- пакетная передача данных (GPRS) в сотовых сетях;
- передача данных по голосовому каналу (CSD) в сотовых сетях;
- проводная телефонная связь;
- интернет.

К существующим теплосчетчикам устанавливается оборудование для передачи данных. В зависимости от вида связи это может быть GSM/GPRS — модем, преобразователь Ethernet/RS-232 или проводной модем.

В последнее время отдельные типы теплосчетчиков, в частности, ВИС.Т, комплектуются GSM/GPRS — модемом. Это исключает необходимость установки дополнительного оборудования.

Опыт эксплуатации АСКУАб в течение более четырех лет показывает, что из перечисленных видов связи самыми надежными являются GSM/GPRS и интернет.

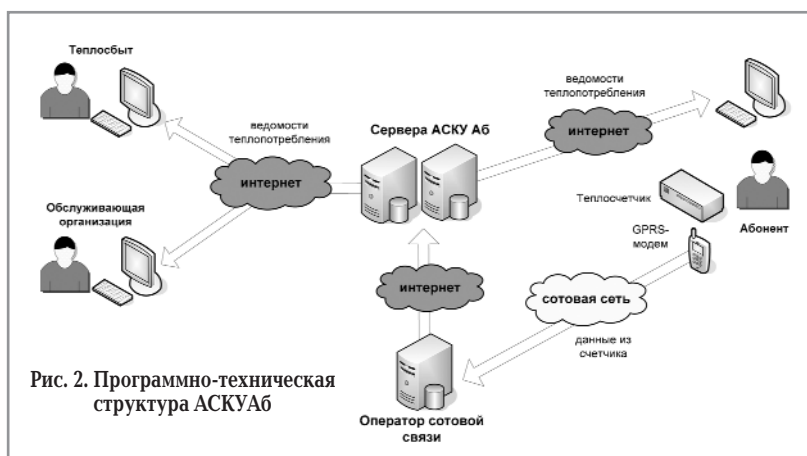


Рис. 2. Программно-техническая структура АСКУАб

В последнее время наиболее применяемым типом связи является GPRS, ввиду его преимуществ:

- высокий уровень защиты данных;
- небольшая стоимость передачи данных (оплата за объем данных);
- хорошая масштабируемость. Связь с модемами ведется в режиме «точка-многоточка», что позволяет связываться одновременно с большим числом модемов.

Связь по GPRS удобна еще тем, что при правильном расположении антенны является практически безотказной, не требует постоянного обслуживания или специального выделения канала и каких-либо настроек в стороннем оборудовании (как при связи через интернет).

Серверное оборудование и программное обеспечение АСКУАб

Работа АСКУАб обеспечивается двумя взаимозаменяемыми серверами.

Для увеличения надежности и производительности системы число серверов может быть увеличено до необходимого количества.

Сервера выполняют следующие основные функции:

- сбор данных с теплосчетчиков;
- хранение данных в Базе данных;
- обеспечение доступа пользователей к данным по веб-интерфейсу;
- анализ данных и оповещение пользователей о наступлении тех или иных событий.

Сбор данных с теплосчетчиков происходит по настраиваемым расписаниям (в определенные дни месяца, раз в сутки, в определенные часы суток, периодически, по требованию пользователя).

При этом из теплосчетчиков читаются текущие значения, часовые данные, суточные данные и данные о нештатных ситуациях.

Все данные хранятся на двух серверах в Базе данных MS SQL Server в унифицированном виде. К Серверам подключены различные каналы связи (интернет, сотовая сеть через GSM-модемы в режиме CSD, защищенная корпоративная сеть GPRS, телефонная сеть МГТС).

Опрос данных происходит в многопоточном режиме. Это значит, что один сервер может вести одновременный опрос до 30 теплосчетчиков абонентов.

Чтение архивов с приборов происходит раз в сутки с 2:00 до 9:00. Каждые сутки из приборов читаются те архивные данные, которых нет в БД АСКУАб. Это означает, что после установления (или восстановления) связи с теплосчетчиком прочитываются данные за все отсутствующие сутки, если эти данные есть в теплосчетчике.

На серверах работают веб-серверы IIS в режиме балансировки сетевой нагрузки, что обеспечивает доступ пользователей к данным через интернет или локальную сеть.

Все учетные данные проверяются по условиям:

- достоверность переменных;
- контроль времени часов теплосчетчика;
- условия, отвечающие нештатным ситуациям (утечка сетевой воды, подмес водопроводной воды, остановка счета, пропадание электропитания, нарушение температурного графика, превышение лимита тепловой энергии).

При обнаружении события, удовлетворяющего заданным условиям, оно записывается в журнал событий, и может быть отправлено по SMS, электронной почте, мгновенным сообщением через интернет (jabber).

АСКУАб может производить автоматическое оповещение абонентов о необходимости корректировки времени теплосчетчика при его разбежке с точным временем на заданное количество минут.

Доступ пользователей к АСКУАб

Доступ к данным системы АСКУАб происходит по веб-интерфейсу через интернет или в локальной корпоративной сети. Таким образом, пользователь АСКУАб может работать с любого компьютера, подключенного к интернету или в локальной корпоративной сети.

Доступ к информации происходит через личный кабинет по персональному паролю и у каждого пользователя (или группы пользователей) определены его права.

Наиболее полными правами обладают специалисты Теплосбыта. При этом в системе проверяются идентификационные данные компьютеров, которые расположены в Теплосбыте.

Всем пользователям в своем личном кабинете доступны следующие функции:

- Формирование на основании суточных или часовых архивов ведомости теплопотребления за истекшую часть месяца, за отчетный период или за произвольный период.

- Формирование пакета ведомостей (архив ZIP) по группе абонентов.

- Чтение из прибора в реальном времени текущих значений или часовых архивов за текущий день.

- Просмотр положения абонентов на интерактивной карте города. На карту могут быть наложены дополнительные слои, например, схема теплотрасс или районов города.

- Просмотр архива нештатных ситуаций.

- Получение заранее сформированных пакетов ведомостей за отчетный период (архив ZIP).

- Просмотр отчета по качеству связи.

- Подписка на оповещения о нештатных ситуациях.

- Анализ учетных данных по указанным выше условиям.

Анализ функционирования АСКУАб

АСКУАб находится в эксплуатации с 2006 г. На первом этапе с 2006 г. по 2008 г. в отделениях Теплосбыта ОАО «Мосэнерго» располагались отдельные сервера, и доступ к данным был возможен только внутри корпоративной сети ОАО «Мосэнерго».

В 2008 г. был произведен переход на другую архитектуру, когда сервера сбора данных располагаются в одном месте, а доступ пользователей к системе происходит через интернет. Такая архитектура позволила:

- уменьшить количество необходимых серверов и сократить затраты на их обслуживание;

- предоставить доступ к данным через интернет сотрудникам Теплосбыта, абонентам и обслуживающим организациям;

- организовать надежную защиту доступа к данным с помощью паролей и ограничениям по IP-адресу.

В настоящее время АСКУАб обеспечивает:

1. Для сотрудников Теплосбыта ОАО «Мосэнерго»

- переход к безбумажному документообороту;

- уменьшение необходимости обхода узлов учета тепловой энергии, оперативности доступа со своего рабочего места не только к суточным, но и к часовым параметрам теплопотребления;

- возможность автоматического анализа данных отдельных абонентов или групп абонентов по эффективности теплосъема, утечкам сетевой воды и подмесам водопроводной воды, влияющих на финансовые результаты ОАО «Мосэнерго»;

- возможность досчета в автоматическом режиме количества тепловой энергии и теплоносителя при нештатных ситуациях в работе узлов учета.

2. Для абонентов и обслуживающих организаций:

- оперативный контроль теплопотребления без необходимости иметь собственную систему диспетчеризации;

- отказ от курьерских затрат по доставке на бумажном носителе Отчетных ведомостей в отделения Теплосбыта;

- контроль нештатных ситуаций в работе систем теплопотребления и приборов учета;

- оперативный разбор спорных ситуаций с теплосбытовой компанией.

О развитии АСКУИст и АСКУАб

Опыт эксплуатации АСКУИст и АСКУАб в ОАО «Мосэнерго» показывает, в каких направлениях нужно вести развитие систем для повышения их эффективности. Такими направлениями на наш взгляд являются:

1) Унификация в АСКУИст алгоритмов реакции на нештатные ситуации, связанные с работой датчиков, теплосчетчиков и общестанционных вычислителей;

2) Синхронизация системного времени всех компонентов АСКУИст, автоматическая корректировка времени теплосчетчиков и автоматический переход на зимнее и летнее время;

3) Стыковка АСКУАб с сайтом Теплосбыта и с биллинговой системой Теплосбыта.

Однако наиболее актуальной задачей в ОАО «Мосэнерго» является интеграция АСКУИст и АСКУАб в корпоративную «Единую автоматизированную систему коммерческого учета отпущенной и потребленной тепловой энергии» (ЕАСКУТ).

Целью создания такой системы является увеличение финансовых поступлений от продаж тепловой энергии и сокращение затрат ОАО «Мосэнерго». Этого можно достигнуть за счет применения современных информационных технологий в сочетании с новыми приборными средствами контроля и учета отпущенной источниками и потребленной абонентами тепловой энергии.

Одним из существенных недостатков сегодняшнего функционирования Теплосбыта является то, что информация об объеме продаж каждому конкретному абоненту и качественные характеристики теплоносителей поступают в Теплосбыт пост-фактум — после завершения календарного месяца. Это означает, что практически отсутствует возможность оперативно влиять на эти показатели. В частности, если к абоненту по вине тепловых сетей или источника тепла поступает теплоноситель с низкой температурой, то абонент потребляет тепла меньше, чем мог бы это сделать.

В качестве второго примера можно привести ситуацию, когда абонент по несколько часов в сутки возвращает теплоноситель с завышенной температурой, т.е. не выполняет договорные обязательства и отрицательно влияет на экономические показатели ТЭЦ, но в средних показателях за сутки это нарушение пропадает.

В настоящее время во взаимоотношениях с крупными потребителями тепловой энергии в реальном времени не контролируется состав возвращаемой воды и конденсата. Это приводит к тому что, что ТЭЦ, а не абоненты, несут дополнительные затраты на химводоподготовку.

В результате реализации ЕАСКУТ в ОАО «Мосэнерго» появится обновляемая в реальном времени база данных параметров теплоносителей по сетевой воде и пару как поступающих из ТЭЦ к абонентам, так и по параметрам обратной сетевой воды и конденсату, поступающих от абонентов на ТЭЦ.

Возможность создания сейчас такой базы данных в ОАО «Мосэнерго» является уникальной среди всех энергосистем России. С одной стороны, в ОАО «Мосэнерго» практи-

чески на всех ТЭЦ внедрены АСКУИст, а, с другой стороны, более 90% абонентов оснащены современными узлами учета тепловой энергии. В других городах РФ этот показатель не превышает 20–30 %.

Внедрение ЕАСКУТ позволит создать в Теплосбыте ОАО «Мосэнерго» Информационно-аналитический центр (ИАЦ) для решения задач, решение которых ранее было невозможным из-за отсутствия объективной информации, оперативно поступающей с объектов (ТЭЦ и абонентов).

Ниже приведен перечень основных новых возможностей Теплосбыта с использованием «Единой автоматизированной системы коммерческого учета отпущенной ТЭЦ и потребленной абонентами тепловой энергии»:

1. Исключить ручной труд по переносу данных учета из бумажных носителей в электронную базу данных.

2. Исключить курьерские функции по доставке отчетных ведомостей и обеспечить длительность отчетного месяца с 0 часов первого дня до 24 часов последнего дня месяца, что особенно важно при изменении тарифов или льгот абонентов и расчетов с налоговыми органами.

3. Увеличить объем продаж за счет контроля и обеспечения договорных параметров сетевой воды для каждого абонента.

4. Оперативный почасовой контроль параметров обратной сетевой воды у каждого абонента и применение санкций за невыполнение договорных обязательств.

5. Приведение в соответствие заявленной абонентами необходимой тепловой мощности и фактического потребления.

6. Определение фактических тепловых потерь через изоляцию трубопроводов водяных тепловых сетей в условиях эксплуатации.

7. Определение фактических гидравлических потерь без нарушения режимов эксплуатации.

8. Выявление и предотвращение медленно развивающихся аварий в тепловых сетях и исключение, таким образом, потерь в объемах продаж тепловой энергии, а также уменьшения затрат на ликвидацию аварий.