

УДК 697.347

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОТПУСКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Р.Р. Вилданов, Д.И. Гатауллин

Увеличение числа узлов учёта ведёт к дополнительным людским и материальным затратам на их обслуживание, а также на сбор и обработку информации с установленных на них приборов. Возможность автоматизировать данные процессы работы является наиболее выгодным решением. В данной работе рассмотрена АСУТЭ, установленная в КГЭУ, описана её структура и преимущества. Также проанализирована её работа в октябре 2018 года.

Ключевые слова: УУТЭ; автоматизированная система учёта тепловой энергии (АСУТЭ); теплоснабжение.

ЖЫЛУУЛУК ЭНЕРГИЯСЫНЫН САПАТЫН КӨЗӨМӨЛДӨӨНҮ КҮЧӨТҮҮҮҮЧҮН АВТОМАТТАШТЫРЫЛГАН СИСТЕМАЛАРДЫ КОЛДОНУУ

Эсепке алуу түйүндөрүнүн санын көбөйтүү аларды тейлөө, ошондой эле аларга бекитилген приборлордон маалыматты чогултуу жана иштеп чыгуу үчүн кошумча адам ресурстары жана материалдык чыгымдар талап кылынат. Бул иш процессин автоматташтыруу мүмкүнчүлүгү бир кыйла пайдалуу чечим болуп эсептелет. Бул эмгекте жылуулук энергиясын эсепке алуунун автоматташтырылган системасы, анын түзүмү жана артыкчылыктары сүрөттөлгөн. Ошондой эле 2018-жылдын октябрь айындагы анын иши талдоого алынган.

Түйүндүү сөздөр: жылуулук энергиясын эсепке алууну башкаруу; жылуулук энергиясын эсепке алуунун автоматташтырылган системасы; жылуулук менен камсыз кылуу.

THE USE OF AUTOMATED SYSTEMS TO IMPROVE QUALITY CONTROL OF HEAT SUPPLY

R.R. Vildanov, D.I. Gataullin

The increase in the number of metering units leads to additional human and material costs for their maintenance, as well as the collection and processing of information from the devices installed on them. The ability to automate these works is the most profitable solution. In this work, were considered the automated heat metering system established in the Kazan State Power Engineering University, described its structure and benefits. It was also analyzed its work in October 2018.

Keywords: heat energy meter; automated heat metering system; heat supply.

В настоящее время для построения взаимовыгодных отношений между поставщиком и потребителями тепловой энергии необходимо проводить учёт её потребления. Однако при большом количестве узлов учёта (УУТЭ) на теплоснабжающие компании ложится дополнительный и весьма трудоёмкий объём работы по сбору и обработке показаний, а для этого, учитывая огромное число точек, необходимы большие человеческие и материальные ресурсы. Оптимальным решением может стать внедрение автоматизированных систем учёта тепловой энергии (АСУТЭ).

АСУТЭ позволяет без увеличения числа сотрудников проводить мониторинг состояния

оборудования на УУТЭ, фиксировать все неисправности в его работе, а также осуществлять единовременный сбор данных с узлов учёта, исключающий неточности показаний приборов из-за субъективных факторов. Такой метод позволяет оптимизировать коммерческие расчёты между потребителями и поставщиками тепловой энергии.

АСУТЭ значительно повышают эффективность работы теплоснабжающей компании благодаря автоматизации сбора, передачи и своевременной обработки данных, формирования информационной базы с целью принятия технических и экономических решений.

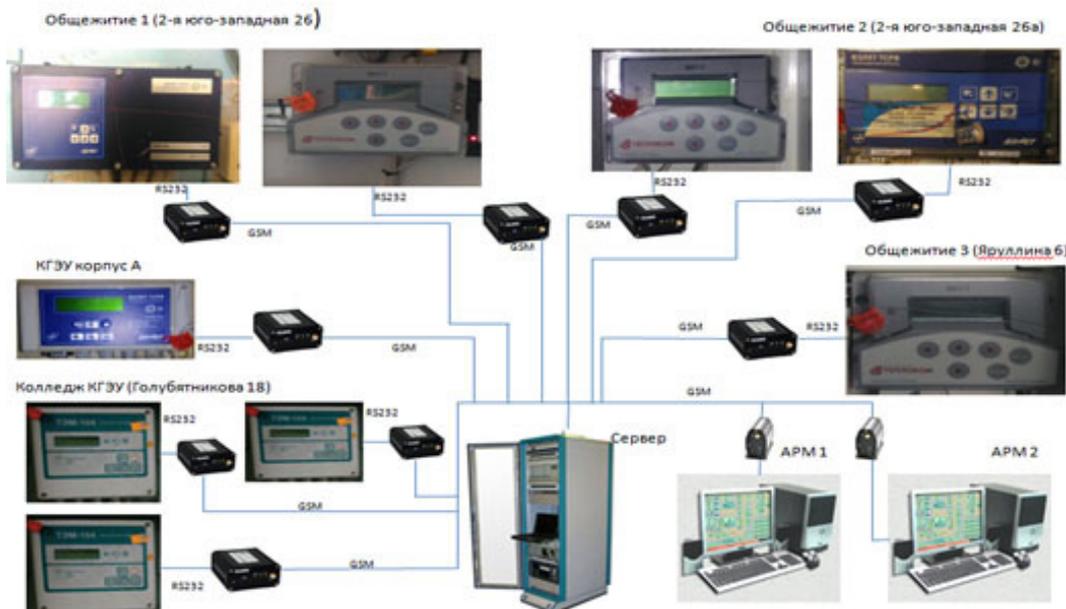


Рисунок 1 – Схема АСУТЭ, установленная в КГЭУ

Следует отметить, что автоматизированные системы представляют собой многоуровневую архитектуру. Так, нижний уровень представлен приборами учёта тепловой энергии. К среднему уровню относятся различного рода каналообразующая аппаратура, позволяющая применять различные доступные каналы связи. К верхнему уровню следует отнести устройства сбора передачи данных, выполняющие запрограммированные команды. Далее это серверы связи, базы данных и рабочие места пользователей [1].

Цель работы – исследование автоматизированной системы учёта тепловой энергии в учебных корпусах и общежитиях Казанского государственного энергетического университета.

Структурная схема АСУТЭ представлена на рисунке 1.

Система состоит из следующих уровней:

- нижний уровень представлен приборами учёта тепловой энергии компаний «Теплоком» и «Взлёт»;
- средний уровень включает в себя каналообразующую аппаратуру, а именно, 5 модемов GSM Teleofis RX100-R4 (H), которые устанавливаются непосредственно в точках учета для передачи данных;
- верхний уровень представлен автоматизированными рабочими местами, состоящими из:
 - а) модемов GSM/GPRS марки МУР 1001.9 TLT, установленных на автоматизированном рабочем месте (АРМ) 1 и 2;

б) программного обеспечения (ПО) «Энергоресурсы» производства НТЦ «АРГО», г. Иваново.

Один АРМ находится в учебной аудитории и используется для проведения лабораторных работ, второй – в кабинете главного энергетика КГЭУ.

Всё используемое оборудование и ПО внесено в Госреестр РФ как утверждённые типы средств измерений.

Для полноценной и бесперебойной работы АСУТЭ были приобретены 11 Sim-карт. 9 Sim-карт с непополняемым балансом для GSM-модемов непосредственно в точках учета и 2 SIM-карты с пополняемым балансом для GSM-модемов-опросников на АРМ 1, 2.

График отчёта потребления тепловой энергии общежитиями №1, 2, 3 Казанского государственного энергетического университета за октябрь 2018 г. представлен на рисунке 2 [2].

Анализ полученных данных показал не характерно высокое потребление тепловой энергии 3-го общежития в период с 3 по 6 октября. Данный фактор стал сигналом для мониторинга работоспособности системы и проверки корректности данных с приборов учёта показаний. После оценки ситуации, связанной с резким повышением потребления тепловой энергии, было установлено, что в указанный период проводилась «опрессовка» отопительной системы здания, что привело к дополнительным потерям.

С использованием АСУТЭ появилась возможность своевременно выявлять повышение

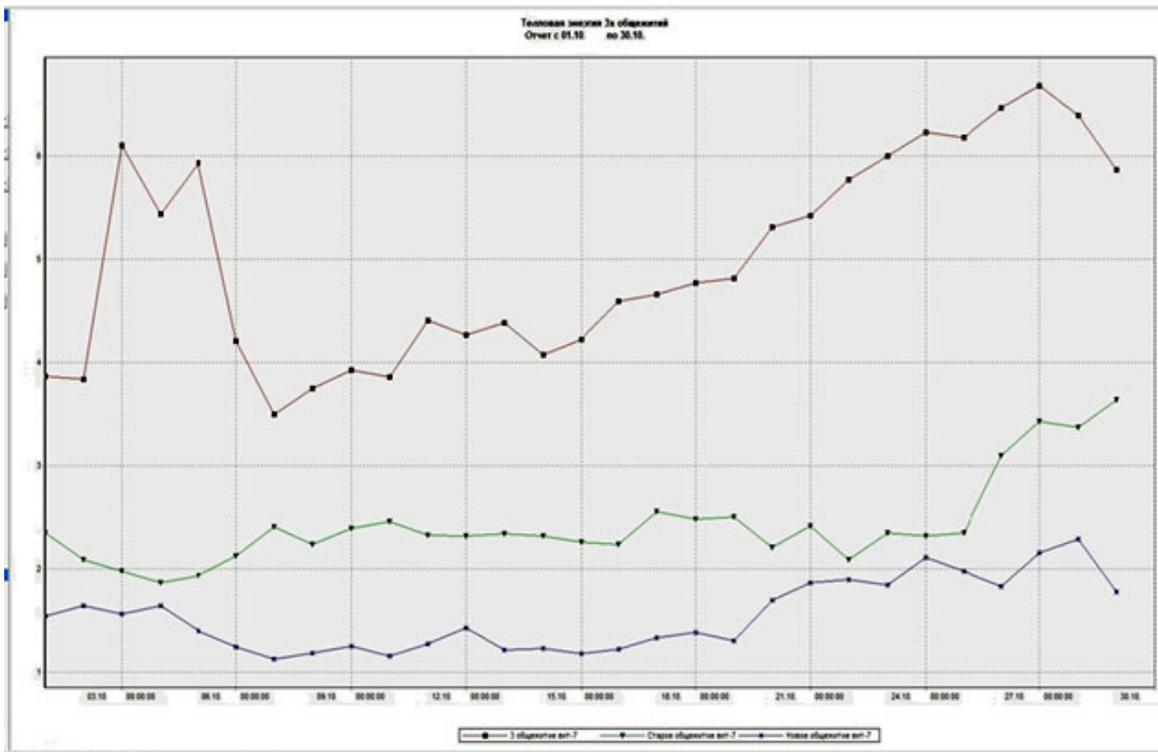


Рисунок 2 – График отчёта потребления тепловой энергии общежитиями КГЭУ

МДЖ - Инспектор (ver 4.12) - [Новое общежитие кв.7 Суточный архив]

Программа Данные Осно База данных Показана устройств ?

Время Таблица Группы

Дата/Время	Температура воды t1 t1	Температура воды t2 t2	Объем воды t1 t1	Объем воды t2 t2	Масса воды t1 t1	Масса воды t2 t2	Давление t1 t1	Давление t2 t2	Масса водоробота t1	Тепловая энергия t1 t1	Разность температур воды t1	Время нормальной работы t1	Время отсутствия счета t1	Наличие аварийной ситуации по t1
01.10.00:00:00	64.01	40.22	59.12	54.89	57.90	54.40	7.00	5.00	3.50	1.42	24.59	24.00	0.00	0
02.10.00:00:00	65.13	41.52	66.49	61.73	65.24	61.19	7.00	5.00	4.05	1.54	23.61	24.00	0.00	0
03.10.00:00:00	65.15	42.37	73.64	68.00	72.23	67.45	7.00	5.00	4.70	1.65	22.70	24.00	0.00	0
04.10.00:00:00	65.25	42.10	68.77	63.70	67.46	63.10	7.00	5.00	4.20	1.57	23.17	24.00	0.00	0
05.10.00:00:00	65.32	42.19	72.70	67.26	71.26	66.73	7.00	5.00	4.53	1.65	23.13	24.00	0.00	0
06.10.00:00:00	64.54	41.08	60.85	56.95	59.71	56.10	7.00	5.00	3.61	1.40	23.46	24.00	0.00	0
07.10.00:00:00	64.19	39.02	50.34	46.96	49.41	46.49	7.00	5.00	2.92	1.25	25.17	24.00	0.00	0
08.10.00:00:00	65.46	37.70	41.63	39.05	40.94	38.81	7.00	5.00	2.03	1.13	27.68	24.00	0.00	0
09.10.00:00:00	64.96	38.10	45.15	42.23	44.23	41.99	7.00	5.00	2.24	1.19	26.70	24.00	0.00	0
10.10.00:00:00	65.54	39.30	48.70	45.61	47.83	45.29	7.00	5.00	2.54	1.26	26.24	24.00	0.00	0
11.10.00:00:00	65.29	37.76	43.01	40.18	42.19	39.94	7.00	5.00	2.25	1.16	27.53	24.00	0.00	0
12.10.00:00:00	65.31	39.12	49.74	46.39	48.76	46.04	7.00	5.00	2.72	1.27	26.19	24.00	0.00	0
13.10.00:00:00	65.71	40.72	58.31	54.17	57.19	53.75	7.00	5.00	3.44	1.43	24.99	24.00	0.00	0
14.10.00:00:00	65.01	38.59	46.89	43.79	46.03	43.47	7.00	5.00	2.56	1.22	26.42	24.00	0.00	0
15.10.00:00:00	65.01	38.47	47.20	44.09	46.25	43.83	7.00	5.00	2.42	1.23	26.54	24.00	0.00	0
16.10.00:00:00	64.41	38.25	46.17	43.23	45.27	42.99	7.00	5.00	2.20	1.10	26.16	24.00	0.00	0
17.10.00:00:00	64.07	38.77	49.47	46.18	48.95	46.85	7.00	5.00	2.70	1.23	25.30	24.00	0.00	0
18.10.00:00:00	66.42	40.04	51.61	48.08	50.60	47.71	7.00	5.00	2.89	1.34	26.38	24.00	0.00	0
19.10.00:00:00	65.90	40.52	55.95	51.60	54.47	51.10	7.00	5.00	3.29	1.39	25.46	24.00	0.00	0
20.10.00:00:00	65.82	39.63	50.90	47.51	49.95	47.10	7.00	5.00	2.77	1.31	26.19	24.00	0.00	0
21.10.00:00:00	65.60	43.24	77.37	71.49	75.89	70.86	7.00	5.00	5.03	1.70	22.36	24.00	0.00	0
22.10.00:00:00	68.41	44.70	86.30	74.20	78.70	73.40	7.00	5.00	5.22	1.87	23.71	24.00	0.00	0
23.10.00:00:00	67.85	44.80	84.20	77.63	82.47	76.86	7.00	5.00	5.61	1.90	23.05	24.00	0.00	0
24.10.00:00:00	68.56	44.20	77.51	71.57	75.90	70.90	7.00	5.00	5.00	1.85	24.36	24.00	0.00	0
25.10.00:00:00	68.86	46.24	95.49	79.50	83.44	78.69	7.00	5.00	14.75	2.11	22.62	24.00	0.00	0
26.10.00:00:00	67.65	45.20	90.21	82.99	86.35	82.17	7.00	5.00	6.18	1.90	22.37	24.00	0.00	0
27.10.00:00:00	68.31	46.05	83.80	77.03	82.06	76.26	7.00	5.00	5.80	1.83	22.25	21.00	3.00	1
28.10.00:00:00	69.62	47.01	97.14	87.80	95.02	86.86	7.00	5.00	8.16	2.15	22.61	24.00	0.00	0
29.10.00:00:00	69.50	48.20	109.75	100.85	107.36	99.54	7.00	5.00	7.82	2.25	21.30	24.00	0.00	0
30.10.00:00:00	69.50	45.29	75.14	69.29	73.50	68.64	7.00	5.00	4.86	1.70	24.29	24.00	0.00	0

Рисунок 3 – Данные о теплоносителе в системе теплоснабжения

потребления тепловой энергии и выяснять её причину. Следует отметить, что перед выполнением каких-либо работ, например, опрессовки, можно заранее спрогнозировать увеличение расхода тепла. Так при проведении гидравлических испытаний имеется возможность зафиксировать дополнительные потери, связанные с проводимыми мероприятиями.

Следует отметить, что отчётная форма ПО позволяет получать не только данные о теплопотреблении, но и параметры теплоносителя в системе теплоснабжения. Данные о теплоносителе представлены на рисунке 3 [2].

Представленные на рисунке 3 данные указывают на возможность контроля параметров теплоносителя такие, как расход, температура, давление и т. д. с дискретностью до 30 минут. Это позволяет регистрировать все характеристики работы системы теплоснабжения объекта, а также вовремя реагировать на все внештатные и аварийные ситуации.

Таким образом, автоматизированная система позволяет удалённо отслеживать потребление

тепловой энергии с множества точек, исключив визуальный сбор данных с приборов учёта, находящихся в труднодоступных местах, как правило, в подвалах. К достоинству системы следует отнести возможность проведения мониторинга состояния оборудования на УУТЭ, фиксации всех неисправностей и аварийных ситуаций. АСУТЭ также обеспечивает одновременность сбора данных с приборов учёта, что оптимизирует коммерческие отношения с поставщиками тепловой энергии. Установленные АРМ на кафедре «Тепловые электрические станции» КГЭУ позволили внести в учебный план выполнение лабораторных работ, что даёт возможность обучать студентов на действующих автоматизированных системах учёта, применяющихся в современной энергетике.

Литература

1. Городское хозяйство и ЖКХ: технологии и техника. URL: <https://www.gkh.ru/article/28706-avtomatizirovannye-sistemy-kommercheskogo-ucheta-teplovoy-energii>
2. URL: <https://www.argoivanovo.ru>