

УДК 621.311

Р.Б. ЖАЛИЛОВ, д.т.н., проф. (Бух ИТИ)
А.Т. КАРАЕВ, директор (АО «Бухара Энергомарказ»)
г. Бухара

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-
ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ТЕПЛА
(АИИСКУТ)**

Исследования показывают, что для повышения долговечности и надёжности тепловых сетей важнейшей проблемой, требующей решения, является автоматизация теплопотребления в целом. За счёт центрального, группового и даже местного (на одно здание) регулирования добиться оптимального режима подачи и потребления невозможно. Этого можно добиться при автоматизации конкретных теплопотребляющих приборов и установок [1-5,7-9].

В настоящее время в г. Бухара реализуется пилотный проект программы по замене устаревших систем теплоснабжения на более современные, на базе автоматизированной информационно-измерительной системы контроля и учета тепла (АИИСКУТ) и с установкой индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) по опыту других стран, где они показали свою высокую эффективность. Кроме того, общий энергетический баланс пилотной зоны для будущего был рассчитан с использованием принципа «снизу вверх». Следует отметить, что в настоящее время энергетический баланс определяется наоборот, начиная с единственных измеренных значений, которые представляют собой расход газа, электричества и воды в котельной, а разница между нормативными значениями потребления для ЦТ + ГВС представляет собой системные потери. [6-8].

Автоматизированная информационно-измерительная система контроля и учета тепла (АИИСКУТ) региона г. Бухара разработана как распределенная информационная машинная система, рассчитанная на непрерывное функционирование в реальном масштабе времени, для коммерческого и технического учета тепловой энергии, а также для контроля отдельных параметров объектов автоматизации. Она предназначена для эксплуатационного персонала систем, в обязанности которого входят поставка и потребление тепловой энергии этого населенного пункта, а также организация и эксплуатация средств учета количества и носителей данной энергии.

Основными целями создания и внедрения программно-технического комплекса (ПТК) АИИСКУТ являются:

- повышение информационной поддержки эксплуатационного персонала, путем предоставления ему наиболее полной и достоверной информа-

ции о ходе технологических процессов и состоянии соответствующего оборудования;

- осуществление взаимных финансовых расчетов между поставщиком и потребителем тепловой энергии;

- контроль за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребления;

- диспетчеризация учетных данных и контролируемых параметров теплоснабжения;

- контроль над рациональным использованием тепловой энергии, теплоносителя;

- документирование измеряемых и вычисляемых параметров теплоносителя: тепловой энергии, массы (объема), температуры и давления;

- формирование отчетных форм о параметрах и количестве отпущененной и потребленной тепловой энергии.

На рис.1 представлена принципиальная схема реализации информационно-измерительного комплекса узла учета котельной (1-й уровень), на рис. 2 – принципиальная схема реализации информационно-измерительного комплекса узла учета индивидуального теплового пункта (1-й уровень).

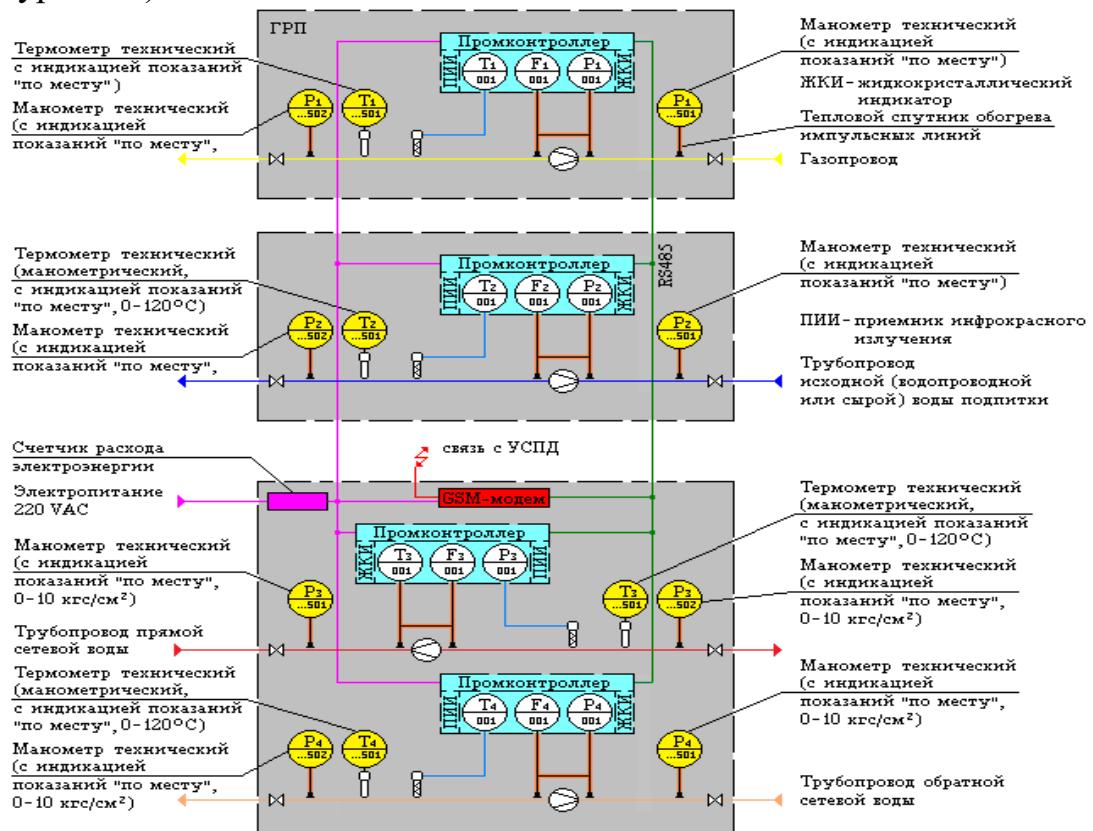


Рис.1. Принципиальная схема реализации информационно-измерительного комплекса узла учета котельной (1-й уровень)

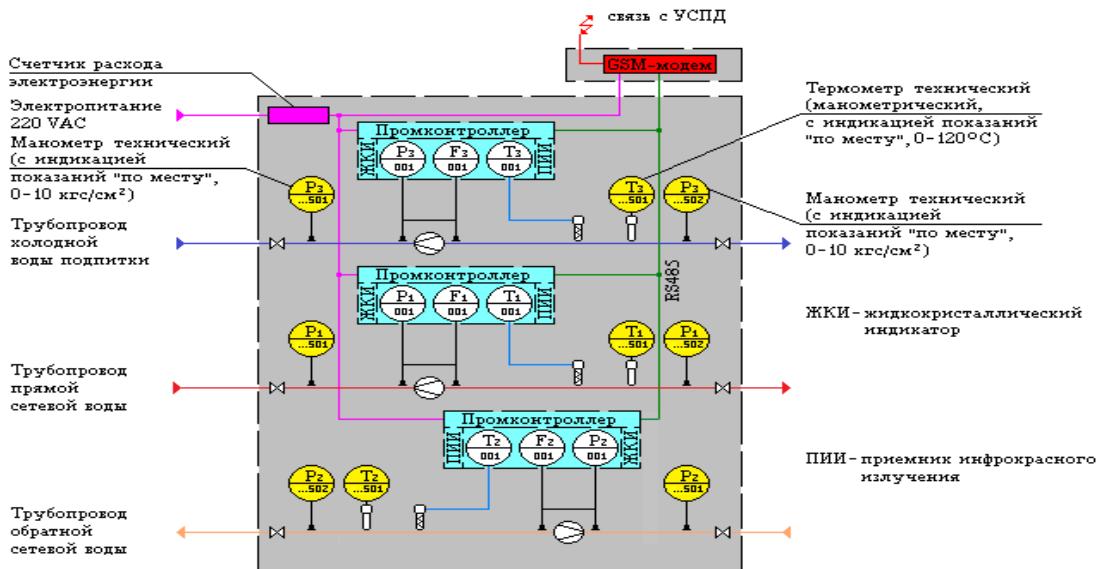


Рис.2. Принципиальная схема реализации информационно-измерительного комплекса узла учета индивидуального теплового пункта (1-й уровень)

Данные о потреблении тепла основаны на данных, предоставленных БЭМ, которые основаны на местных нормах и методах расчета. Например, нормативная удельная теплоемкость отопления в многоквартирных домах составляет 77 Вт/м². К тепловым сетям БЭМ подключено 215 жилых зданий.

Международные эксперты были обследованы пилотная зона с определением количества подключенных объектов и их нагрузок. При рассмотрении жилых зданий выявлено, что среди 215 жилых зданий имеются 17 деревянных жилых зданий, которые подлежат к сносу. В связи с этим эти здания исключены при рассмотрении нагрузок объектов. Таблица с количеством зданий и их нагрузок представлена в таблице 1.

Таблица 1
Спрос на тепло. Пилотная зона: БЭМ

Потребители	Кол-во зданий	ОВ	ГВС	Итого
Жилые дома	198	22,29	57,92	80,21
Другие	33	6,71	3,79	10,50
Итого	231	29,00	61,71	90,71

В зоне действия котельной БЭМ расположено 248 зданий с общей тепловой нагрузкой 80,79 Гкал/час. Подключенные объекты по категориям и тепловые нагрузки представлены ниже в таблице 2.

Таблица 2

Сводные данные по нагрузкам ОВ и ГВС потребителей БЭМ

Наименование	Кол-во (шт.)	ОВ (Гкал/час)	ГВС (Гкал/час)	Итого
Жилые дома	215	47,2	23,445	70,645
Учебные и дошкольные	26	7,5725	0,981	8,5535
Лечебные учреждения	3	0,76	0,1882	0,9482
Прочие потребители	4	0,5334	0,106	0,6394
Всего	248	56,0659	24,7202	80,7861

Расчеты по потреблению тепла основаны на реальных зданиях с наилучшими оценками для значений U, которые показывают, что 81 Вт/м² будет более точным показателем. Метод расчета спроса на ГВС в Западной Европе полностью отличается от метода, принятого в Узбекистане, но требования к теплу довольно близки друг к другу.

Заключение

1. Таким образом, планируется создание современной ресурсосберегающей системы качественного и бесперебойного обеспечения потребностей населения, объектов социальной сферы теплом и горячей водой путем модернизации котельной «БЭМ», замены существующего оборудования на современные ресурсосберегающие технологии, внедрения АСУ ТП котельных агрегатов, а также перевода существующей открытой системы теплоснабжения на закрытую систему, которая позволяет экономить горячую воду до 30% от ее производства.

2. В результате применения современных энергосберегающих технологий и оборудования в системах централизованного теплоснабжения уровень предоставления услуг теплоснабжения и горячего водоснабжения жилого массива г. Бухара будет конкурентоспособным по отношению к другим методам обогрева помещений и получения ГВС.

3. Ожидается, что в результате реализации проекта около 11202 домохозяйств получат услуги централизованного теплоснабжения, что позволит примерно 36000 населения г. Бухара пользоваться услугами теплоснабжения и горячего водоснабжения согласно установленным требованиям.

4. По предварительным расчётам ожидается: годовая экономия: 13,07 млн м³ природного газа (30%), 1,31 млн м³ питьевой воды (40%) (3,67 млрд сўм), 1,12 млн кВт·ч электроэнергии (20%) от общего энергосбережения.

Список литературы:

1. Фортов Е.Е. Энергетика будущего на базе прорывных технологий как основе новой энергетической цивилизации // Материалы XXIV международной научно-технической и практической конференции «Перспективы развития электроэнергетики и высоковольтного электротехнического оборудования. Коммутационные аппараты, преобразовательная техника, микропроцессорные системы управления и защиты» 28–29 ноября 2021, Инновационная электроэнергетика – 21. [Электронный ресурс]. URL: http://www.energystrategy.ru/projects/energy_21.htm.
2. Масленников В.М. Комбинированное производство электроэнергии, тепла и холода – актуальное направление в современной энергетике. // Электронный ресурс]. URL:http://www.Energy-strategy.ru/projects/energy_21.htm.
3. Комбинированные микро-источники тепловой и электрической энергии. Электронный ресурс. URL:https://global.kawasaki.com/ru/energy/solutions/distributed_power/index.html.
4. Кудрин Б.И. В.С. Кожиченков. Новые тенденции в тригенерационных технологиях // Портал по теплоснабжению РосТепло.ру. Электронный ресурс. [URL: http://www.energosovet.ru](http://www.energosovet.ru).
5. Jalilov, R., Kamalov, U., Akhmedov, A. Prospects for the Combined Production of Electric Power, Heat and Cold //The Current Direction in the Energy Under the Conditions of Digital Transform (2022) AIP Conference Proceedings, 2552, статья № 060012.
6. Жалилов Р. Б., Караев А.Т. Исследование современного состояния и режима теплоснабжения города Бухара // Материалы Международной научно-практической конференции «Наука и технологии устойчивого развития современного общества», Бухара, Бух ИТИ, 2024. с. 424-426.
7. Жалилов Р.Б., Латипов С.Т. Интеллектуализация систем энергетики с использованием информационных и коммуникационных цифровых технологий // Материалы Республиканской научно-технической конференции (с участием зарубежных участников) по теме «Инновационное развитие электросетевых предприятий в условиях цифровизации отраслей экономики Узбекистана», Ташкент, ТашГТУ, 8 сентября 2021 г.
8. Жалилов Р.Б. Цифровизация экономики – современное состояние и перспективы развития //Материалы Международной научно-практической конференции по теме: «Актуальные проблемы и пути их решения для устойчивого развития регионов в условиях цифровой экономики», Бухара, Бух ИТИ , 22-23 апреля 2024 ,с.513-518.
9. Жалилов Р.Б., Самигуллин А.Д., Раҳимов Р.Р. Технологические достижения в обеспечении надёжности энергетических установок в условиях цифровой трансформации // Материалы XI-й Международной научно-технической конференции «Инновационные машиностроительные техно-

**VII Международная молодежная научно-практическая
конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»
24-26 октября 2024 г.**

303-6

логии, оборудование и материалы – 2022» (МНТК «ИМТОМ – 2022»). Часть 2. Казань, 2022. С. 236-239.

Информация об авторах:

Жалилов Рашид Бабақулович, д.т.н., проф., Бух ИТИ, 200100, Узбекистан, г. Бухара, ул. Каюма Мургазаева, д. 15, zhalilov.rashid@mail.ru

Караев Анвар Таджиевич, директор АО «Бухара Энергомарказ», Узбекистан, 105022, г. Бухара, ул. Алпомыш, д. 5, Buxoroenergomarkaz@gmail.com