

УДК 53.087:[621.3+621.8.036]

Н.П. Ширяева, Е.А. Маляр  
(N.P. Shiryayeva, E.A. Malyar)  
УрФУ, Екатеринбург  
(URFU, Ekaterinburg)  
А.И. Сафронов  
(A.I. Safronov)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**РАЗРАБОТКА МАТРИЦЫ ПРИБОРОВ УЧЕТА ЭНЕРГИИ  
(THE ELABORATION OF THE MATRIX FOR ENERGY  
ACCOUNTING DEVICES)**

*В рамках гранта Британского совета проведен мониторинг приборов учета энергии, используемых в России и Великобритании. Обобщены результаты мониторинга, составлены и проанализированы матрицы, предоставляющие пользователю информацию при выборе приборов учета.*

*The monitoring of energy feedback devices on the British and Russian markets was carried out according to the British council exploratory grant. The results of the monitoring are generalized. The matrixes based on user requirements are composed and analysed. The energy feedback devices were categorized according to information visualized and technical performance.*

Проблема повышения энергоэффективности зданий существует как в России, так и в Великобритании. В обеих странах разрабатываются меры по решению этих вопросов. В рамках гранта Британского совета проведен мониторинг приборов учета энергии на британском и российском рынках. Исследования проводились Центром инновационного строительства (Teesside University, Великобритания) и кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции (Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Россия). Исследовательские группы поделились своими отчетами и выводами о проделанной работе.\* Командами обеих стран были проанализированы по четырнадцать наиболее распространенных на рынках Великобритании и России приборов учета тепловой и электрической энергии. Необходимая информация по приборам учета энергии была получена в результате обзора специальной литературы и опроса потребителей.

В ходе исследований были решены следующие задачи:

1) определены функциональные возможности существующих на рынке приборов учета энергии;

---

\* Descriptive report of Centre for Construction Innovation and Reseach (CCIR) / Kassem, T. Crosbil, N.Shiryayeva, E. Malyar [ete.]. M., 2012.

- 2) выявлены приоритетные потребности пользователей приборов учета;
- 3) разработаны матрицы пользователя для оценки функциональных возможностей приборов учета

Приборы и средства учета энергии были классифицированы в зависимости от дизайна и возможностей дисплея, точности отражаемой и передаваемой информации, глубины архивации, степени самодиагностики. Для приборов учета тепловой энергии были представлены технические характеристики: диапазон измеряемых температур, класс точности, межповоротный интервал, гарантийный срок эксплуатации (табл. 1). Для приборов учета электроэнергии в матрице дополнительно указаны размеры устройства, точность показаний, наличие программного обеспечения (табл. 2).

Все приборы и средства учета энергии, занесенные в матрицу, представляют пользователю информацию о количестве потребляемой энергии в реальном времени несмотря на то, что функциональные возможности этих устройств могут значительно отличаться. Наиболее эффективными, по мнению пользователей, являются приборы учета с архивацией данных о количестве потребляемой энергии, поскольку большинство пользователей предпочитают сравнивать текущие расходы с предыдущим потреблением энергии, а не с нормативными показателями. Существуют приборы учета, снабженные программным обеспечением, позволяющим определить период пикового потребления энергии для последующей корректировки.

Показания приборов учета выведены на цифровые дисплеи, отличающиеся в зависимости от марки и модели устройства по размерам экранов и отображаемым на них символам. Некоторые пользователи предпочитают приборы учета с графическими дисплеями, позволяющими выявить тенденцию потребления энергии за определенный период. Это может быть полезным для достижения постоянного уровня потребления энергии.















Исследователями Teesside University отмечено, что ряд пользователей считают важным включение в дизайн прибора изменение цвета дисплея в зависимости от текущего уровня потребления энергии в сравнении с предыдущим; например, зеленый – более низкий уровень, желтый – такой же, красный – более высокий.

Большинство приборов учета имеют беспроводную передачу показателей, дальность которой зависит от модели прибора. Многие приборы учета имеют дополнительные возможности:

- 1) часовые, суточные и месячные энергонезависимые архивы;
- 2) вывод информации на принтер и компьютер;
- 3) передача информации по телефонным линиям связи;
- 4) работа в сети сбора и передачи информации.

В результате сотрудничества между двумя университетами определены перспективные направления по созданию более совершенных приборов учета тепловой и электрической энергии.

Характеристики приборов учета энергии  
(российский рынок)

Параметр	FHKVdata III	ТС-07	F90	СТС.М	ТСК-7	КАРАТ-Компакт	ELF	ULTRAHEAT 2WR6	ULTRAHEAT UH50	ТС.ТМК-Н	ВЗЛЕТ ТСП-М	Sensonic II	ВКТ-7	КМ-5
Диапазон температур, °С	35–110	5–150	-	0–150	0–180	5–90	0–140	15–105	2–180	-	0–180	5–150	-	0–180
Класс точности	-	4 по МИ 2164-91	-	-	С по ГОСТу Р51649-2000	С по ГОСТу Р51649-2000	С по ГОСТу Р51649-2000	В или А по ГОСТу Р 51649-2000	В или А по ГОСТу Р 51649-2000	-	С по ГОСТу Р51649-2000	-	-	С по ГОСТу 51649-2000
Межпроверочный интервал	10 лет	4 года	-	-	4 года	5 лет	4 года	4 года	4 года	4 года	4 года	-	4 года	3 года
Данные в реальном времени	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Архивация	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Глубина архива	-	1 год	3 года	2 мес.	32 мес.	18 мес.	37 мес.	15 мес.	15 лет	1 год	1500 записей	18 мес.	27 мес.	24 мес.
Самодиагностика	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-
Питание	Батарея	-	-	Эл. сеть	-	Батарея	Батарея	Батарея	Батарея	Батарея	Батарея	Батарея	Батарея	Эл. сеть
Гарантийный срок эксплуатации	-	18 мес.	-	-	-	4 года	5 лет	2 года	2 года	-	4 года	-	4 года	-
Внешний вид														

Характеристики приборов учета энергии (британский рынок)  
(Functionality of energy feedback device on the UK market)

Settings	Efergy E2	Geo Minim	Geo Solo	Current Cost CC128	Current Cost TREC	Owl CM+ USB	Owl Micro CM130	Watton	Eco-Eye Elite	Eco-Eye Mini	Onzo	Save'O'meter	Energy Monitoring Socket	MiEO (HA 104)
Size	-	12,5× 7,2 cm (device)	9×5,5 cm (device)	7,3× 9 cm (device)	7,3× 9 cm (device)	-	8,5× 7,8cm (device)	17× 10 cm (device)	17× 8 cm (device)	6× 6 cm (device)	-	15,5× 9,8 cm (device)	-	11,8× 7,3 cm (de- vice)
Numerical display	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Analytical software	✓	-	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	-	✓	-	-	✓
Real-time data	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Internal memory	2 years	30 days	2 years	8 years	-	2 years	-	4 weeks	✓	32 months	10 years	-	-	2 years
Accuracy, %	90 %	-	-	97 %	-	90 %	90 %	-	-	-	95 %	95 %	99 %	98 %
Battery/ mains	Battery	Mains	Mains	Mains	Mains	Battery	Battery	Battery	Battery	Battery	Bat- tery	Both	Mains	-
Ease of installation (1-10)	9	7	7	9	9	8	8	6	8	8	7	7	10	6
Display	