

ПОДХОД К ПРОВЕДЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПАСПОРТИЗАЦИИ СИСТЕМ УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ*

Е.И. Крахмалев

THE APPROACH TO IMPLEMENTATION OF POWER CERTIFICATION OF STREET ILLUMINATION SYSTEMS WITH USE OF AUTOMATION MEANS

E.I. Krahmalev

Рассмотрены подход к проведению энергетического аудита и паспортизации систем уличного освещения, а также критерии оценки энергетической эффективности. Предложена структура автоматизированной информационно-аналитической системы ведения энергетических паспортов и управления уличным освещением на основе модулей беспроводной связи стандарта ZigBee.

Ключевые слова: энергетическая эффективность, энергетический паспорт, управление, уличное освещение.

This article describes an approach to implementation of power audit and certification of systems of street illumination, and also criteria of an estimation of power efficiency is considered. The structure of the automated information-analytical system of conducting power passports and management of street illumination on the basis of wireless ZigBee standard communication modules basis is offered.

Keywords: power efficiency, power passport, management, street illumination.

Вопрос эффективного использования энерго-ресурсов в России стоит очень остро, и с каждым годом ситуация продолжает усугубляться, что существенно тормозит введение в эксплуатацию новых промышленных объектов, жилья и объектов инженерной инфраструктуры. Кардинальным шагом в направлении повышения энергоэффективности является принятие Федерального закона от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...» [1], одним из ключевых положений которого являются требования проведения энергетических аудитов и паспортизации объектов и систем транспортировки и потребления энергии, в том числе систем уличного освещения. В этой связи актуальной является задача разработки эффективного подхода к проведению энергетического аудита и паспортизации систем уличного освещения.

Энергопаспорт включает в себя совокупность фактических данных, полученных в результате

энергоаудита, и соответствующих нормативных показателей, сравнение которых позволяет сделать вывод о наличии потерь ресурсов и соответственно об энергетической эффективности объекта в целом. Применительно к системам уличного освещения могут рассматриваться следующие показатели:

– фактическое годовое потребление активной энергии осветительными установками, кВт·ч:

$$W_{\text{осв.г.ф}} = \left(\sum_{l=1}^k \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^n P_{\text{св.}i} \cdot K_{\text{пра}} \cdot T_{\text{г}i} \right) \cdot K_{\text{с}},$$

где k – число пунктов питания линий освещения; N – число отходящих линий; n – число работающих светильников в j -й линии; $P_{\text{св.}i}$ – установленная мощность ламп в светильниках, кВт; $K_{\text{пра}}$ – коэффициент потерь в пускорегулирующей аппаратуре; $T_{\text{г}i}$ – годовое число работы осветительных установок, ч; $K_{\text{с}}$ – коэффициент спроса (поправочный коэффициент к установленной мощности,

* Работа выполнена в рамках реализации федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы.

зависящий от типа ламп, места установки, возможности частичного или полного снижения потребляемой мощности);

– нормативное годовое потребление, которое определяется по следующим выражениям, кВт·ч:

$$W_{\text{ОСВ.Г}}^{\text{Н}} = \left(\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^N W_i \right),$$

где W_i – энергия, потребляемая j -й линией типовых светильников, кВт·ч,

$$W_i = \left(\sum_j P_i \cdot T_{\text{ГВ}} \right),$$

где n – количество типовых светильников в линии; P_i – мощность осветительной установки i -й точки, кВт

$$P_i = P_{\text{уд}i} \cdot A_i \cdot \frac{E_{\text{н}i}}{100},$$

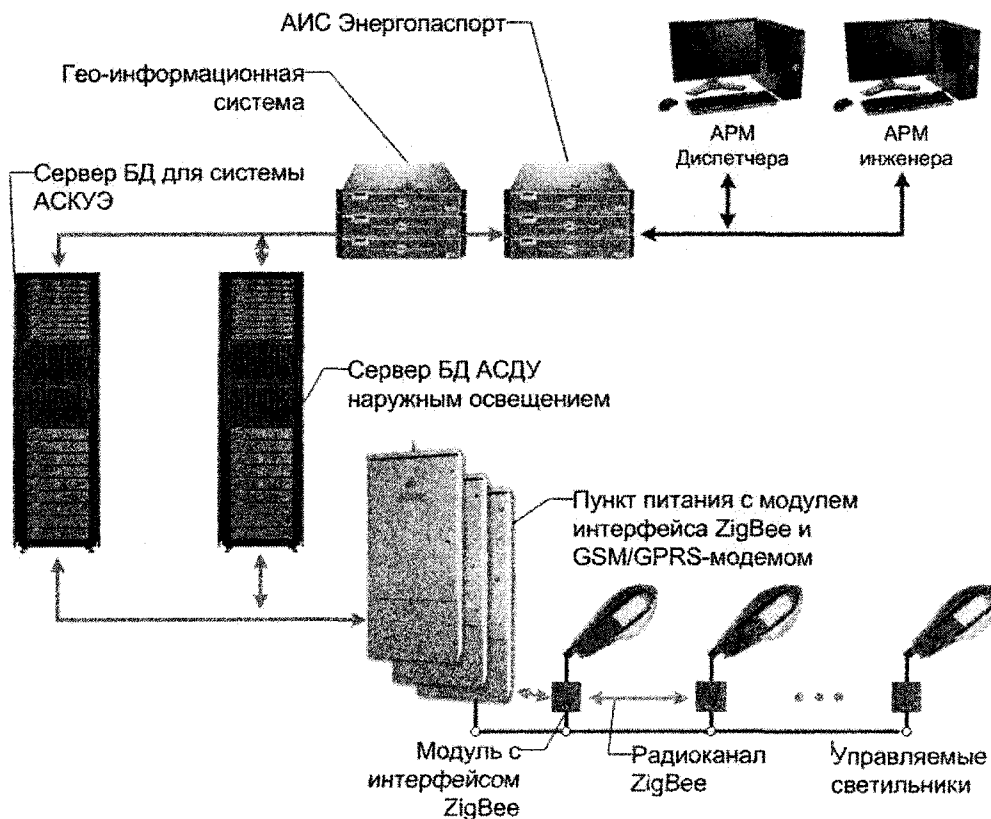
где $P_{\text{уд}i}$ – удельная установленная мощность светильников i -й точки, Вт/м²/100 лк; A_i – площадь, освещаемая i -м светильником, м²; $E_{\text{н}i}$ – нормированная освещенность, лк. Удельная установленная мощность $P_{\text{уд}i}$ нормируется для различных типов ламп согласно СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» [2].

Также значимыми параметрами являются значения потребляемых токов и напряжений, время

наработки на отказ, уровни освещенности в различных частях системы освещения, а также значения температур светодиодных светильников.

Сравнение фактических и нормативных показателей должно проводиться, начиная с верхнего общесистемного уровня с дальнейшей детализацией по пунктам питания, отходящим линиям, группам светильников и отдельным светильникам [3]. Итогом сравнительного анализа является перечень конкретных мероприятий, направленных на повышение энергетической эффективности системы освещения в целом. При этом ввиду большого количества анализируемых величин, что вызвано масштабностью объекта анализа – общегородской системы освещения, является целесообразным реализация автоматизированной информационно-аналитической системы ведения энергетических паспортов, связанной со смежными системами автоматизированного коммерческого учета электроэнергии, диспетчерского управления и геоинформационной системой. Структурная схема подобной автоматизированной системы приведена на рисунке.

Комплексное внедрение указанных автоматизированных систем позволит упростить и систематизировать учет энергоресурсов, оперативно выявлять и устранять источники потерь энергоресурсов на всем протяжении их доставки до потребителя,



Структурная схема автоматизированной системы управления наружным освещением

что, в свою очередь, даст возможность экономии средств, которые могут быть направлены на развитие энергосберегающих мероприятий для получения большей экономии.

Литература

1. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные

законодательные акты Российской Федерации», от 23.11.2009.

2. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. – М.: Изд-во стандартов, 1995.

3. Методические рекомендации по определению стоимости эксплуатации объектов уличного освещения / ЗАО «Центр муниципальной экономики и права». – М., 2006.

Поступила в редакцию 21 декабря 2010 г.