

Всероссийской конференции с международным участием «Горение топлива: теория, эксперимент, приложения». Г. Новосибирск. 16-18 ноября, 2015 г.

УДК 624.9

СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

THE LIGHTING SYSTEM OF THE CITY OF YEKATERINBURG

Калистратова А. Д., Хриченков А. В.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, khrich@mail.ru

Kalistratova A. D., Khrichenkov A. V.

Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе изложены проблемы современной системы освещения города Екатеринбурга, рассмотрены различные способы и принципы формирования системы, приведены трудности, с которыми может столкнуться город при модернизации системы освещения.

Abstract: This paper contains the problem of modern lighting system city of Ekaterinburg, considered various solutions, shows the difficulties the city may encounter when upgrading lighting systems.

Ключевые слова: система освещения; энергосбережение; световое загрязнение; энергоэффективность; светодиоды; «умный город»; датчики движения и присутствия; ВИЭ.

Key words: lighting system; energy saving; light pollution; energy efficiency; LEDs; «Smart City»; motion sensors and presence; RES.

Каждый город растет и развивается в своем ритме. Екатеринбург - один из крупнейших городов России, в нем все больше прослеживаются тенденции перехода на круглосуточное бодрствование. Повышается ночной автомобильный трафик, система общественного обслуживания начинает включать в себя все больше объектов, работающих на круглосуточной основе, жители стремятся осуществлять свою деятельность не только днем, но и ночью. При этом некоторые городские инфраструктуры не предназначены для круглосуточного функционирования: многие пешеходные направления и пространства остаются неосвещенными. Данная проблема актуальна не только в ночное время суток, но и вечернее, утреннее, в осенне-зимний период, когда продолжительность дня становится меньше. В Екатеринбурге самый короткий день в 2017 году будет составлять шесть часов сорок пять минут, рассвет

состоится в 10:34, а закат в 17:19 [1]. Недостаток освещения на пешеходных путях снижает безопасность пешеходов и комфорт при использовании элементов благоустройства территорий, а также ограничивает доступ к различным объектам обслуживания.

Для обеспечения необходимого жителям уровня освещения в городе требуются очень значительные единовременные и эксплуатационные затраты. Требуемая система будет тратить больший объем энергоресурсов, нежели существующая. В 2015 году Урал потребил 258,3 млрд кВт·ч электроэнергии, разница между минимальным и максимальным потреблением за месяц в 2015 году – 27,85 млрд кВт·ч [2] за счет использования электроэнергии для целей отопления и увеличения продолжительности периода освещения. Значительную долю энергопотребления современных городов составляют затраты энергии на освещение.

Наряду с этим, система освещения города, комфортная для людей, грозит повышением светового загрязнения, ведущим к нарушению экологического равновесия [3]. Если сравнивать с другими развитыми странами, в России уровень освещения и уровень светового загрязнения довольно низкий. На помещения различного назначения и на освещение территорий по нормативам отводятся относительно меньшие показатели.

Крупнейшие города являются одними из основных производителей светового загрязнения. Оно складывается из уличного освещения, светящихся рекламных щитов, вывесок и прожекторов. 80 % жителей Земли живет в регионах с высоким уровнем светового загрязнения. Россия находится в промежуточной стадии – высокий уровень такого загрязнения наблюдается на относительно небольшой части территории страны. Но на загрязненные зоны, площадь которых составляет примерно 5 % от всей площади России, приходится более 60 % населения. В ближайшие годы данная ситуация может ухудшиться в несколько раз [4]. Суть проблемы кроется не в самом искусственном освещении, а в его нерациональном использовании. К сожалению, в России не проводятся исследования последствий данного типа загрязнения, не применяются меры его сокращения, но уже сейчас следует учитывать явление светового загрязнения при проектировании.

Способами устранения недостатка освещенности территорий являются единая концепция освещения города и эксплуатационный контроль над системой освещения. Наиболее действенным вариантом может стать разработка плана освещения города, принятого на законодательном уровне, с системой отслеживания его выполнения. Необходимо, чтобы концепция своевременно корректировалась. Во многих городах России совершаются попытки применить данную практику, но явных положительных результатов нет. При этом важно рассматривать не отдельно взятые объекты, а комплекс систем освещения территорий, архитектурных и ландшафтных объектов.

Техника и технологии освещения должны подчиняться жестким требованиям энергосбережения, предполагающего оптимизацию конструктивных и энергических параметров.

Повышение энергоэффективности системы может кардинально менять затраты. Существует множество вариантов сбережения энергии и ресурсов, за счет которых можно обосновать экономическую выгоду в модернизации системы освещения.

Одним из таких методов является использование энергосберегающих приборов освещения. Наиболее современной и энергоэффективной является светодиодная система. Светодиодные технологии окупаются не только за счет уменьшения энергопотребления, но и за счет снижения эксплуатационных затрат. Наиболее важной характеристикой светодиодов, как источника наружного освещения городов, является их интеграция в автоматизированные системы управления. Уже есть ряд реализованных проектов по наружному освещению, целесообразность использования светодиодов доказана на практике [5].

Одной из тенденций развития городов является внедрение информационных технологий в управление городскими инфраструктурами. Распространение в разных странах получил термин «умный город». В России «умное» городское развитие не получило широкого применения. Однако применение интеллектуальных систем для управления уличным освещением оптимально решает многие городские проблемы. Системы позволяют параллельно измерять, анализировать и снижать потребление энергии. Сеть управления обеспечивает связь между элементами системы, в ней возможны удаленные мониторинг и управление. Безупречно действующее уличное освещение повышает безопасность жителей, высокий уровень эффективности и функциональности систем управления обеспечивает снижение энергопотребления на 50 %, сокращение эксплуатационных издержек – на 40 %. Неисправности распознаются и устраняются автоматически, сокращая время простоя светильников на 75 % [6].

Переход на энергоснабжение от возобновляемых источников энергии также является эффективным методом. Используются осветительные приборы, в которых питание электроэнергией производится одновременно двумя способами: преобразованием энергии солнечного излучения на фотоэлектрических солнечных батареях и преобразованием энергии ветрового потока ветротурбинами. Светодиодные осветительные приборы с данным типом питания являются более перспективными в наружном освещении по базовым характеристикам, чем традиционные, несмотря на более высокую цену [7].

Сберегающей технологией, обеспечивающей непрерывность освещения, является использование датчиков присутствия и движения. Эффективнее создавать систему датчиков на основе интеллектуальной системы управления освещением. В России активно внедряется использование датчиков движения в жилых и офисных зданиях. Если обеспечивать жителей города комфортной средой в ракурсе освещенности территории, следует поэтапно организовывать

систему освещения. Обеспечивать освещенность на микроуровне (в местах длительного пребывания людей: на остановочных комплексах, элементах благоустройства, в фокусах тяготения) и переходить на более высокие уровни, выстраивая «световые связи» между объектами. Освещение на местах длительного пребывания должно зависеть от наличия на этих территориях людей. Перспективно использование датчиков на пешеходных аллеях и тротуарах, при низкой интенсивности движения потребление энергии будет эффективнее. При движении осветительные приборы могут включаться последовательно, сопровождая человека. При использовании данной технологии следует использовать одновременно датчики движения и присутствия, независимо от функционального назначения территорий, исходя из соображений безопасности.

Система освещения должна включаться в планировочную структуру города наравне с системой функционального зонирования, системой озеленения, системой транспортного движения и прочими. Так как ночное освещение является одним из основных средств формирования облика ночного города, особое внимание следует уделять сочетанию светотехнических параметров художественного и утилитарного освещения, иначе теряется идея архитектурного освещения.

Основными принципами формирования, модернизации системы освещения должны стать:

1) Видимость. Необходимо обеспечивать приемлемые условия видимости, а также необходимый уровень количественных и качественных параметров освещения, регламентируемых действующими нормами.

2) Безопасность. Уровень личной безопасности в настоящее время напрямую зависит от качества освещения территорий.

3) Энергоэффективность. Система должна максимально рационально использовать энергетические ресурсы.

4) Экологичность. Подход к проектированию системы должен защищать окружающую среду от негативного воздействия искусственного освещения.

5) Непрерывность. Данный принцип должен обеспечивать горожанам возможность комфортно и безопасно передвигаться по городу, пользоваться территориями в темное время суток.

Существует множество перспектив в модернизации системы освещения города Екатеринбурга, при этом можно повысить комфортность жителей города, уменьшить негативное воздействие на окружающую среду и повысить экономичность системы за счет энергосбережения. Городом уже делаются шаги в повышении эффективности системы освещения, но не требуются ли более серьезные меры?

Список использованных источников

1. Время восхода и захода солнца в г. Екатеринбурге [Электронный ресурс]. URL: <http://voshod-solnca.ru/> (дата обращения 15.10.2016).
2. Потребление электроэнергии в ЕЭС России в 2015 году... / Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <http://minenergo.gov.ru/node/3851> (дата обращения 19.10.2016).
3. Light Pollution Effects on Wildlife and Ecosystems / The official site of the International Dark-Sky Association. [Электронный ресурс]. URL: <http://darksky.org/light-pollution/wildlife/> (дата обращения 06.11.2016).
4. Falchi F., Cinzano P., Duriscoe D., Kyba C. C. M., Elvidge C. D., Baugh K., Portnov V. A., Rybnikova N. A., Furgoni R. The new world atlas of artificial night sky brightness / Science Advances, 10.06.2016 [Электронный ресурс]. URL: <http://advances.sciencemag.org/content/2/6/e1600377.full> (дата обращения 22.10.2016).
5. Горбатьюк Д. А. Светодиоды в наружном освещении // Энергосвет. 2011. № 2. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.energsovet.ru/> (дата обращения 01.11.2016).
6. Эннс О. Интеллектуальные системы уличного освещения / Энергосбережение. 2008. № 1 [Электронный ресурс]. URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=3898 (дата обращения 28.09.2016).
7. Сапрыка А. В., Кравченко Ю. П. Применение ВИЭ в освещении [Электронный ресурс]. URL: <http://eprints.kname.edu.ua/40565/1/59-61.pdf> (дата обращения 28.09.2016).

УДК [662.614.2:621.362]:621.746.27

ГЕНЕРАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ХОЛОДА НА ТЕПЛОЫДЕЛЕНИИ ОТ ЗОНЫ ВТОРИЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЗАГОТОВОК

THE GENERATION OF THE ELECTRIC ENERGY AND COLD DISSIPATION FROM THE ZONE OF SECONDARY COOLING CONTINUOUS CASTING MACHINE

Калмыкова Н. С., Мурашова В. Н., Демин Ю. К., Матвеев С. В.
Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова,
г. Магнитогорск, kalmykvanatasha@rambler.ru

Kalmykova N. S., Murashova V. N., Dyomin U. K., Matveev S. V.
Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk