

ВЫВОДЫ

Чтобы построить действительно тёплый дом, необходимо учитывать множество нюансов, связанных с объёмно-планировочными решениями, проектированием тепловой защиты здания и эффективностью инженерных систем. При этом повышение тепловой эффективности в первую очередь зависит от использования технологий и материалов, способствующих сокращению совокупных теплопотерь, в том числе – качественной теплоизоляции ограждающих конструкций здания, теплоэффективных оконных систем и систем вентиляции. Комплексное применение описанных выше решений позволяет построить дом со стабильным температурным и влажностным режимом и здоровым микроклиматом.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.6-31:2006 "Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель" Мінбуд України Київ 2006р.
2. Статья «Стройте тёплый дом! Проектирование по правилам», журнал «Загородное строительство» № 9 (37), сентябрь 2008 г.
3. Б.И. Врублевский «Основы энергосбережения», Гомель 2003 г.

УДК 621.3

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИБОРОВ ОСВЕЩЕНИЯ НОВОГО ТИПА ДЛЯ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (на примере лабораторной установки)

Лавровский В.В., студент гр. НИЭ-501, Муровский С.П., к.т.н., доцент

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

В работе приведены результаты разработки стенда для многофункциональной лабораторной установки для исследования эксплуатационных характеристик новых приборов освещения и определения эффективности их применения с целью экономии электроэнергии.

Приборы освещения, лампы накаливания, лампы люминесцентные, лабораторный стенд.

ВВЕДЕНИЕ

В структуре использования электрической энергии освещение занимает, в среднем, 10-15%, а в коммунальных сетях освещения городов и других населенных пунктов – до 30-40% [1].

Оптимизация по мощности применяемых приборов освещения (ПО) позволяет получить значительную экономию электроэнергии при условии обеспечения других эксплуатационных показателей – светоотдачи и светового потока в области видимого света, величины ультрафиолетового и инфракрасного излучения, срока службы, времени выхода на максимальную яркость, экологических характеристик, а также специальной характеристики электрической цепи – коэффициента мощности (отношения активной мощности ПО к полной, потребляемой из сети).

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ ПРИБОРОВ ОСВЕЩЕНИЯ

В настоящее время на рынке Украины представлен большой выбор ПО [2].

1. Лампы накаливания (ЛН) общего назначения, с прозрачным и матовым стеклом, мягкого света со стеклом белого опала, рефлекторные с высокоэффективным параболическим рефлектором, лампы «мини» с миниатюрной колбой. Во всех ЛН тело лампы изготовлено в виде двойной спирали из натянутой вольфрамовой нити. Принцип свечения ЛН основан на излучении видимого света нагретой нитью. Колба ламп заполнена инертным газом для повышения срока службы вольфрамовой нити. Тип цоколя Е27 (обычный), Е14 (уменьшенный), Е40 (усиленный, при мощности свыше 300 Вт) - рис.

1а,б,в. Диапазон мощности ЛН очень велик – от единиц ватт до двух киловатт. Другие характеристики ЛН – табл. 1.

2. Лампы ЛН галогенные, с улучшенной цветопередачей за счет заполнения колбы инертным газом с добавлением галогенов, имеют более длительный срок службы вольфрамовой нити – рис. 1г.



а)



б)



в)



г)

3. Лампы люминесцентные (LVD) - высокоэкономичные и долговечные ПО. В стеклянной колбе LVD различной формы расположены вольфрамовые электроды, покрытые тонким слоем окиси бария для облегчения эмиссии электронов. Принцип действия LVD основан на свечении электрического разряда. В LVD применяется люминофор для преобразования энергии электрического разряда в видимый белый свет – рис. 2а. Другие характеристики LVD – табл.1.



а)



б)



в)



Рис. 2. Общий вид люминесцентных (а) с цоколями E27 и E14 и светодиодных ламп (б) с цоколем G 5,3 и светодиодных ламп разного исполнения колбы и разным числом светодиодов (в) с цоколем E27

4. Лампы светодиодные (LED) - высокоэкономичные и долговечные ПО. В LED электрический ток непосредственно преобразуется в световое излучение видимого диапазона. Светодиод мало нагревается, механически очень прочен и надежен. Лампы различаются числом диодов – от 21 до 38, в зависимости от мощности – рис. 2 б,в. Другие характеристики LED – табл.1.

5. Газоразрядные лампы высокого давления (ЛВД) - высокоэкономичные и долговечные ПО с повышенной светоотдачей, ртутные, ртутно-вольфрамовые (смешанного света), натриевые, металлогалогенные. Удельный световой поток ЛВД в лм/Вт в несколько раз превышает соответствующий показатель для люминесцентных и галогеновых ламп. ЛВД применяются преимущественно для наружного освещения улиц, фасадов домов и промышленных объектов – рис. 3.

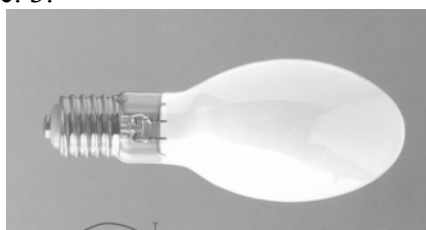


Рис.3. Ртутная лампа высокого давления, мощностью 400 Вт, с цоколем E40

В табл. 1 приведены характеристики ПО различных типов, применяемых в Украине [2].

Таблица 1

Сравнительные характеристики приборов освещения

Характеристика \ Тип лампы	Лампы ЛН	Лампы ЛВД	Лампы LVD	Лампы LED
Жизненный цикл, час	1000	6000	60000	100000
Светоотдача Р _{лм} /Р _{Вт} (видимый свет)	8-15	25-40	150	240
КПД (световой), %	5-8	65	92	90
Отношение потребляемой активной мощности Р Вт при равной светоотдаче	1	0,17	0,1 – 0,08	меньше 0,05
Отношение активной мощности лампы к полной, потребляемой из сети – $\cos \varphi$	0,99	0,4 - 0,7		0,8
Отношение стоимости ламп по сравнению с ЛН (в среднем)	1	4-6	6-8	свыше 10

Примечание: ЛН - лампы накаливания, ЛВД - дуговые ртутные лампы, LVD - люминесцентные безэлектродные лампы, LED - светодиодные лампы.

Из данных табл. 1 следует безусловная эффективность новых типов ПО для освещения по сравнению с ЛН для существенной экономии электроэнергии, ограничиваемая в настоящее время только стоимостью лампы.

Следует заметить, что новые типы ПО имеют отличие от ЛН по отношению активной мощности ПО - Р к полной S , потребляемой из сети (табл.1, $\cos \varphi$), что ведет к изменению режимов работы цепей освещения [1], и при значительной мощности цепи S требует специальных мер по компенсации реактивной мощности Q.

Зная для ПО величины Р и $\cos \varphi$, можно определить полную мощность S, реактивную мощность Q и силу тока I по формулам :

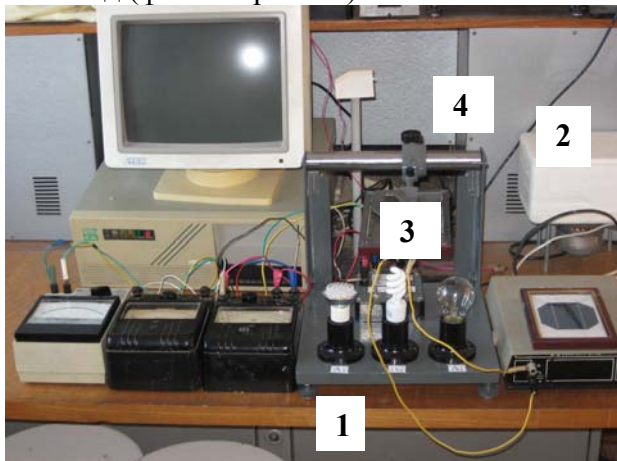
$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} ; \quad Q = P \tan \varphi ; \quad I = \frac{S}{U} = \frac{P}{U \cos \varphi} ;$$

Из приведенных соотношений видно, что при данной активной мощности Р приемник потребляет из сети тем большие значения реактивной мощности Q и силы тока I, чем меньше $\cos \varphi$.

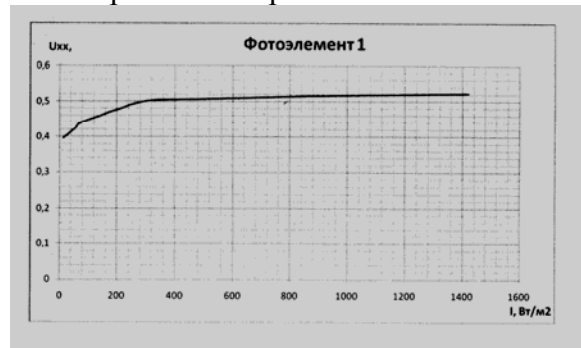
СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАМП РАЗНЫХ ТИПОВ

Для всестороннего исследования характеристик ламп освещения различных типов был разработан специальный стенд, на котором предусмотрено измерение светоотдачи и электрических характеристик цепи : силы тока, напряжения, активной и полной мощности и коэффициента мощности ($\cos \varphi$) для каждой лампы.

Стенд (фото на рис.4а) состоит из планшета 1, на котором смонтированы



а)



б)

Рис.4. Общий вид стенда с тремя лампами разных типов (4а) и тарировочная характеристика фотоэлемента (4б).

три цоколя типа E27 для установки трех ламп. Предусмотрено включение каждой из ламп типа ЛН, LVD и LED на рабочее напряжение 220 В с помощью тумблеров. В электрической цепи лампы включаются амперметр, ваттметр и вольтметр для измерения силы тока, напряжения, активной мощности лампы. По показаниям этих приборов выполняется расчет полной мощности и $\cos \varphi$. Для измерения используются лабораторные приборы класса точности 0,5 - вольтметр, амперметр типа Э59 и ваттметр типа Д539 - (на рис.4а слева).

Над планшетом стенда (рис.4а) закреплен кронштейн 2 с установленной на нем рамкой с фотоэлементом 3. Фотоэлемент тарирован для спектра видимого света, тарировочная кривая - $U = f(\Phi)$ (Φ -величина плотности излучения Вт/м²) приведена на рис.4 б. С помощью зажима 4 рамка может перемещаться над каждой из ламп. На торце рамки имеются два электрических вывода для подключения измерительного прибора - милливольтметра типа В7-38 (на рис.4а справа). На милливольтметре для наглядности показана вторая рамка с фотоэлементом.

На фото рис. 4а установлены лампы - типа ЛН, мощностью 25 Вт, энергосберегающая типа LVD, мощностью 9 Вт, и светодиодная типа LED, мощностью 2 Вт. Стенд выполнен переносным, что дает возможность демонстрировать его с различными целями, как выставочное устройство при демонстрации ПО, и использовать в качестве лабораторной установки.

Измерение светотдачи ламп Φ дает возможность определить отношение светотдачи исследуемой лампы (LVD или LED) по отношению к ЛН – коэффициент K_{Φ} равный

$$K_{\Phi} = \frac{\Phi_{LED}}{\Phi_{ЛН}}.$$

Наряду с отношением мощностей ламп – коэффициентом K_P равным

$$K_P = \frac{P_{LED}}{P_{ЛН}},$$

это дает возможность пересчитывать характеристики освещения, составленные для ламп ЛН в различных справочниках.

Например, для предварительного расчета мощности освещения помещений применяется метод расчета по удельной электрической мощности лампы на один квадратный метр площади помещения ($\Delta P_{ЛН} / м^2$) в зависимости от рода работ в помещении или на один метр дороги ($\Delta P_{ЛН} / м$) при наружном освещении улиц и дорог. Зная коэффициенты K_{Φ} и K_P , например для ламп ЛН и LED, можно найти удельную электрическую мощность освещения для лампы LED - $\Delta P_{LED} / м^2$:

$$\Delta P_{LED} / м^2 = \Delta P_{ЛН} / м^2 \cdot \frac{K_P}{K_{\Phi}}.$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Говоров Ф.П., Перепеченный В.А. К вопросу о компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения городов.// Энергетика та електрифікація.-2007.- №7.- с.54 - 58.
2. Realux // Каталог промышленной продукции – 1225, Sofia, Bulgaria.2010-26 с.

УДК 728

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ АРХИТЕКТУРНО–СТРОИТЕЛЬНОЙ АЭРОДИНАМИКИ

Меметлаев Э.А., Ботов С.В., студенты, Кондратьева Н.Б., ст. преподаватель

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

В Украине существует тенденция по возведению зданий в районах с уже развитой застройкой. Так как не только ветровой поток влияет на здание, но и вновь возводимое