

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОСВЕЩЕНИИ

Фролова Е.В.

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ

В настоящее время все большее внимание уделяется проблемам систем освещения. Существуют несколько способов решения вопроса энергосбережения в системах освещения:

- непосредственная замена устаревших модификаций ламп на энергосберегающие;
- рациональное размещение осветительных установок;
- оптимизация режимов работы осветительных установок;
- разработка и установка простейших систем управления освещением (датчики движения, присутствия, реле времени и т.д.);
- разработка интеллектуальных систем управления освещением при совместном использовании искусственного и естественного освещения.

Вопрос энергосбережения у потребителя очень сложен и многогранен. Это связано с тем, что есть очень большое количество способов использования электрической энергии в бытовых приборах и в производственных целях, начиная с освещения и отопления помещений, заканчивая преобразованием электрической энергии в другие виды для бытовых и производственных нужд.

У любого потребителя нужно на первоначальном этапе выделить основные группы потребителей электрической энергии. Затем в выделенных группах определить электроприёмники с наибольшим потреблением электрической энергии. После этого рассматриваются варианты замены данных электроприёмников на более экономичные. При этом условия их использования не должны измениться, то есть уровень освещённости, температура в помещении и другие технические характеристики их использования должны сохраниться.

Среди направлений энергосбережения у потребителей электрической энергии можно выделить:

- использование для питания компрессоров наружного холодного воздуха;
- использование на объектах с переменной нагрузкой (системы вентиляции, насосные станции и т.д.) системы частотного регулирования в приводах электродвигателей;
- применение местного и естественного освещения;
- замена на энергосберегающие традиционные лампы накаливания;
- выравнивание фазных нагрузок и напряжений;
- применение местного и естественного освещения;
- оснащение инфракрасными датчиками движения и присутствия;

- использование инфракрасных источников тепловой энергии, вместо маслонаполненных радиаторов.

Рассмотрим практическое применение энергосбережения на примере замены на энергосберегающие традиционных лампы накаливания. В большинстве случаев для потребителя необходимо и достаточно посчитать сумму экономического эффекта, получаемую им за год.

Целесообразность замены ламп будет определяться величиной экономического эффекта от замены таких ламп, определяющими факторами, при расчете которого будут: мощность ламп, срок их службы и стоимость одной лампы. Экономический эффект от замены рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{T_M \times N_0}{\beta_0 \times R_0} \times C_0 - \frac{T_M \times N_1}{\beta_1 \times R_1} \times C_1 + (P_0 \times N_0 \times T_M - P_1 \times N_1 \times T_M) \times Z,$$

где
$$Z = \frac{\alpha}{T_M} + \beta$$

с индексом «0» – данные светильников с лампами накаливания,
с индексом «1» - данные светильников с энергосберегающими лампами.

Рассчитаем экономический эффект от замены ламп накаливания энергосберегающими лампами в обычной трехкомнатной квартире. Обозначение показателей, единицы измерения и наименование показателей приведены в таблице 1. Обоснование количества светильников и анализируемого количества часов приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Исходные данные системы освещения и осветительных приборов

№ п/п	Показатель	Условные обозначения	Единицы измерения	Значение
1	Количество светильников	N	шт.	14
2	Мощность ламп накаливания	P ₀	Вт	100
3	Мощность энергосберегающей лампы	P ₁	Вт	20
4	Ресурс лампы накаливания	R ₀	час	1000
5	Ресурс энергосберегающей лампы	R ₁	тыс. часов	10 000
6	Цена лампы накаливания	C ₀	руб.	12
7	Цена энергосберегающей лампы	C ₁	руб.	125
8	Стоимость утилизации энергосберегающей лампы	C _y	руб.	30
9	Вероятность выработки ресурса лампы накаливания	β_0	у.е.	0,92
10	Вероятность выработки	β_1	о.е.	0,95

	ресурса энергосберегающей лампы			
11	Основная ставка тарифа на электрическую энергию	α	тыс.руб./кВт·год	16,85
12	Дополнительная ставка тарифа на электрическую энергию	β	руб./кВт·час	2,22
13	Анализируемый период	T_a	час	8760
14	Время использования максимальной мощности	T_m	час	5100

Таблица 2 – Обоснование количества светильников и периода времени их работы

Вид помещения	Кол-во ламп	Кол-во часов работы в день	Кол-во дней в году	Итого часов в год:
Кухня	2	8	365	
Коридор	1	2		
Санузел	1	2		
Жилая комната 1	3	6		
Жилая комната 2	2	6		
Гостиная	5	8		
Итого:	14	Среднее значение – 5,3 часа	365	1946

* в среднем, с учетом выходных и праздничных дней и продолжительности темного времени суток

С учетом исходных данных экономия составит:

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= 5100 \times 17 / (0,92 \times 1000) \times 12 - (5100 \times 14) / \\ &(0,92 \times 10000) \times 125 (14 \times 100 \times 5100 - 14 \times 20 \times 5100) \div 0,007 = 31610,5 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Таким образом, экономия от простой замены ламп накаливания на энергосберегающие в быту составит за год порядка 31 тысячи рублей, что является значительной суммой. В промышленности, с учетом количества ламп и их круглосуточного использования, экономический эффект возрастет в значительное число раз.

Список литературы

1. Данилов, Н.И. Основы энергосбережения: учебник / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под ред. Н.И. Данилова. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2010. - 564 с.

2. Самарин, О. Д. Сравнительная эффективность энергосберегающих мероприятий // Материалы 6-го Московского Международного Форума «Heat&Vent2004». - с. 21-25.