

А.С. Сичевский, ст. гр. ЭЭб-142 (КузГТУ)
В.А. Коваленко, ст. гр. ЭЭб-142 (КузГТУ)
Научный руководитель: Т.Л. Долгопол, доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ФГКУ «ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ №8»

В современном мире энергоресурсы составляют основу в любой сфере деятельности человека. Активизировать в нашей стране процессы более рационального использования энергоресурсов необходимо для обеспечения эффективности и конкурентоспособности производства товаров и услуг, в том числе и в жилищно-коммунальной сфере. Энергоемкость валового внутреннего продукта России в 2,5 раза выше среднемирового уровня, поэтому вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности являются весьма актуальными.

Согласно Федеральному Закону «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» [1], начиная с 1 января 2010 г. бюджетные учреждения обязаны обеспечить снижение в сопоставимых условиях объемы потребленных ими энергоресурсов не менее чем на 3% в год. Для повышения энергетической эффективности необходимо рациональное использование энергетических ресурсов на основе обеспечения заинтересованности потребителей в энергосбережении. С этой целью в следующем году планируется введение социальной нормы на электропотребление не только для населения, но и для организаций.

Для оценки эффективности использования электрической энергии в бюджетной сфере было выбрано Федеральное Государственное казенное учреждение «1 отряд Федеральной противопожарной службы по Кемеровской области», Пожарно-спасательная часть №8 (далее ПЧ-8). Учреждение включает в себя двухэтажное здание и бокс для пожарной техники. Электроэнергия в ПЧ-8 расходуется на работу осветительных установок (ОУ) и компьютеров. Во всех помещениях учреждения для освещения используются лампы накаливания. В связи с этим, энергоэффективность ПЧ-8 может быть повышена за счет реализации энергосберегающих технологий в осветительных установках.

В работе произведена оценка эффективности мероприятий по экономии электрической энергии за счет замены ламп накаливания на компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) и автоматизации управления освещением в местах общего пользования.

В здании ПЧ-8 имеется 57 помещений, временное пребывание людей характерно для 35 из них (коридоры, лестничные площадки, кладовые,

туалеты, сушилки и т.п.). Всего в помещениях ПЧ-8 установлено 92 лампы накаливания, единичной мощностью 75 Вт, из них 68 ламп находятся в помещениях с временным пребыванием персонала. Учреждение работает круглосуточно, при этом среднее время работы системы освещения составляет 9 часов; тариф на электрическую энергию $T = 2,93$ руб./кВт·ч; число рабочих дней учреждения в году – 364.

Расход электроэнергии на освещение помещений до замены ламп и установки датчиков движения составляет:

$$W_{лн} = N \cdot P_{лн} \cdot \tau \cdot z \cdot 10^{-3} = 92 \cdot 75 \cdot 9 \cdot 364 \cdot 10^{-3} = 22604,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч}, \quad (1)$$

где N – количество ламп накаливания, шт.; $P_{лн}$ – мощность лампы накаливания, Вт; τ – время работы системы освещения, ч; z – число рабочих дней в году.

Установка датчиков движения в помещениях с временным пребыванием людей позволит сократить время работы системы освещения до 3 часов в день. Замена во всех помещениях ламп накаливания на компактные люминесцентные лампы позволит снизить затраты электроэнергии на освещение из-за большей световой отдачи КЛЛ.

Расход электроэнергии на освещение после внедрения системы автоматического управления освещением и замены ламп составит:

$$W_{клл} = (N_{вр} \cdot P_{клл} \cdot \tau_a + N_{пс} \cdot P_{клл} \cdot \tau) \cdot z \cdot 10^{-3} = 2140,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}, \quad (2)$$

где $P_{клл}$ – мощность компактной люминесцентной лампы, Вт; τ_a – время работы системы освещения после установки датчиков движения, ч; $N_{вр}$ – количество компактных люминесцентных ламп в помещениях с временным пребыванием людей, шт.; $N_{пс}$ – количество компактных люминесцентных ламп в помещениях с постоянным пребыванием людей, шт.

Экономия электроэнергии при реализации мероприятий будет равна:

$$W_{\text{э}} = W_{\text{лн}} - W_{\text{клл}} = 20604,4 - 2140,3 = 20464,1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}, \quad (3)$$

На рис. 1 представлена гистограмма объемов электропотребления до и после внедрения энергосберегающих технологий.

Годовая экономия в денежном выражении составит:

$$\Delta \mathcal{E} = W_{\text{э}} \cdot T_{\text{ээ}} = 20464,1 \cdot 2,93 = 59959,8 \text{ руб.}, \quad (4)$$

где $T_{\text{ээ}}$ – тариф на электрическую энергию, руб./кВт·ч.

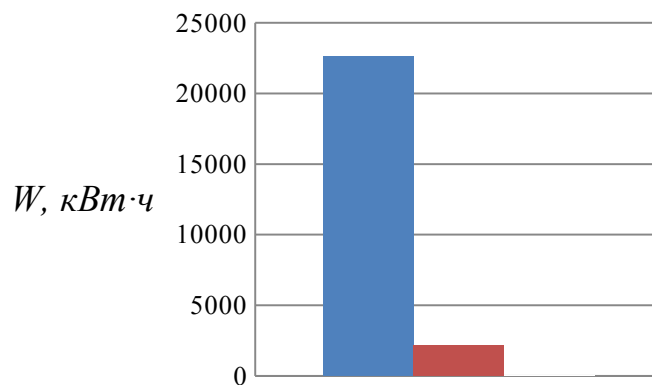


Рис.1. Годовой расход электроэнергии на освещение до и после проведения энергосберегающих мероприятий

Объем инвестиций в данные мероприятия, исходя из затрат на покупку датчиков движения и компактных люминесцентных ламп, составит:

$$Inv = N_{\text{клл}} \cdot C_{\text{клл}} + N_{\text{а}} \cdot C_{\text{а}} = 92 \cdot 227 + 35 \cdot 180 = 27184 \text{ руб.}, \quad (5)$$

где $N_{\text{клл}}$ – количество ламп, шт.; $C_{\text{клл}}$ – стоимость компактной люминесцентной лампы, руб.; $N_{\text{а}}$ – количество датчиков движения (количество помещений), шт.; $C_{\text{а}}$ – стоимость датчика, руб.

Срок окупаемости энергосберегающих мероприятий:

$$DP = \frac{Inv}{\Delta \mathcal{E}} = \frac{27104}{59959,8} = 0,45 \text{ года}, \quad (6)$$

Срок окупаемости рекомендуется округлять до целых чисел, т.е. в данном случае срок окупаемости составит 1 год. Срок службы КЛЛ составляет, в зависимости от выбранного производителя, 10 – 20 тыс. часов. Срок службы датчиков движения – 5 лет.

Срок окупаемости энергосберегающих мероприятий, по сравнению со сроком службы компактных люминесцентных ламп и датчиков движения, мал, что позволяет сделать выводы, что эти мероприятия выгодны с экономической точки зрения. Установка датчиков движения в помещениях с временным пребыванием людей и замена ламп накаливания на компактные люминесцентные лампы позволят потреблять электроэнергию в объемах, необходимых для удовлетворения потребностей ПЧ-8, но при этом расход электрической энергии уменьшится в 10 раз.

Даже без реализации энергосберегающих мероприятий можно сократить затраты на оплату потребленной электроэнергии за счет правильного выбора вида тарифа при расчете с энергосбытовой компанией.

Используя суточный график нагрузки (рис. 1) определим объемы электропотребления:

$$W = P \cdot t \quad (7)$$

где W – расход электроэнергии, кВт·ч; P – потребляемая мощность, кВт; t – время работы электроприемников, ч.

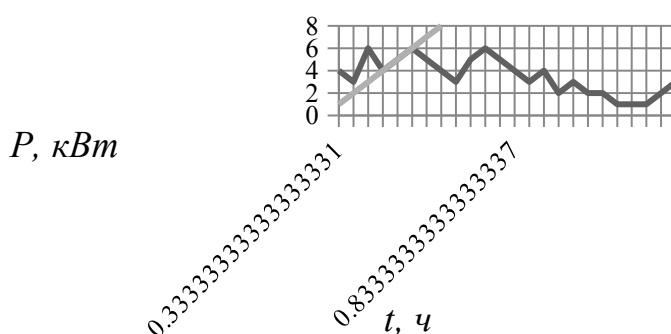


Рис. 1. Характерный суточный график нагрузки ПЧ-8

Суточный объем электропотребления составил 84 кВт·ч., за месяц – 2520 кВт·ч

Размер платы за электроэнергию за месяц:

$$\mathcal{E} = W \cdot T_{\text{э}} \quad (8)$$

Стоимость электроэнергии:

- для одноставочного тарифа – 2,93 руб./кВт·ч;
- для одноставочного тарифа, дифференцированного по двум зонам суток (дневная зона – 3,37 руб./кВт·ч (с 7:00 до 23:00); ночная зона – 1,89 руб./кВт·ч (с 23:00 до 7:00));

- для одноставочного тарифа, дифференцированного по трем зонам суток (пиковая зона – 4,49 руб./кВт·ч (с 7:00 до 10:00 и с 17:00 до 21:00); полупиковая зона – 2,93 руб./кВт·ч (с 10:00 до 17:00 и с 21:00 до 23:00); ночная зона – 1,89 руб./кВт·ч (с 23:00 до 7:00)).

Результаты стоимости электроэнергии при использовании разных видов тарифов приведены в виде гистограммы (рис.3).

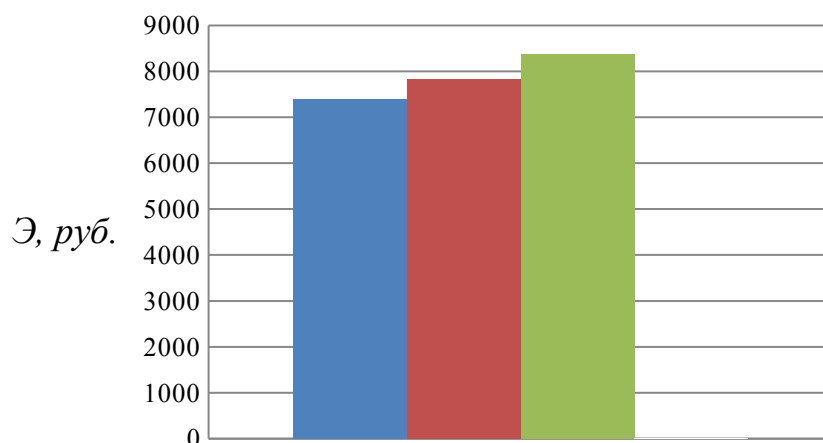


Рис. 3. Размер месячной оплаты электроэнергии при использовании разных тарифов

Проанализировав стоимость потребленной электроэнергии при использовании разных тарифов, можно сделать вывод о том, что наиболее выгодной будет оплата по одноставочному тарифу, несмотря на круглосуточный режим работы рассматриваемого учреждения.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. От 13.07.2015) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Интернет портал потребителей электроэнергии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.energoconsultant.ru>
3. Официальный сайт ОАО «Кузбассэнергосбыт» [Электронный ресурс] // Тарифы на электрическую энергию для населения и приравненных к нему категорий потребителей Кемеровской области на 2015 год – Режим доступа: <http://www.kuzesc.ru>