

Выводы:

1. Интенсификация нагрева насыпных садов возможна за счет организации фильтрации газа через садку.
2. Эффективность нагрева может быть достигнута за счет правильного выбора скорости фильтрации газа.

Список использованных источников

1. Бровкин Л. А. Температурные поля тело при нагреве и плавлении в промышленных печах. Иваново: ИЭИ, 1973. 364 с.
2. Бровкин Л. А. Гусев В. А. О краевых условиях в процессах сушки фильтрацией теплоносителя // Известия вузов. Энергетика. 1983. № 5. С. 79-82.

УДК 620.9

**РАСЧЕТ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ЗАМЕНЫ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ
СВЕТИЛЬНИКОВ НА СВЕТОДИОДНЫЕ ЛАМПЫ
С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЯРКОСТИ
В ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

**CALCULATION OF THE FEASIBILITY OF REPLACING FLUORESCENT
LAMPS TO LED LAMPS WITH POSSIBILITY
OF DIMMING THE PREMISE**

Путякова А. Д., Ковалев А. А.

Уральский государственный университет путей сообщения, г. Екатеринбург,
kovalev_alexey@mail.ru

Putyakova A. D., Kovalev A. A.

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg

Аннотация: в работе рассмотрено светотехническое оборудование, используемое в офисных помещениях. Изложен вариант замены люминесцентных светильников на светодиодные лампы с возможностью регулирования яркости. Рассчитан срок окупаемости данного проекта.

Abstract: in this work considered lighting equipment used in offices. Outlined a version replacement of fluorescent lamps to LED lamps with dimming. Calculated payback period of this project.

Ключевые слова: люминесцентная лампа; светодиодная лампа; регулирование яркости; срок окупаемости.

Key words: fluorescent lamp; LED lamp; brightness control; payback.

В 2009 году был принят Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [1]. Одним из способов энергосбережения и повышения энергетической эффективности является применение осветительных приборов с использованием светодиодных ламп вместо традиционных ламп накаливания и люминесцентных ламп.

На примере многоэтажного офисного здания рассмотрим целесообразность замены проектных люминесцентных ламп на светодиодные и рассчитаем срок окупаемости. Так как этажи однотипные, расчеты можно выполнить применительно к одному этажу. Этаж включает в себя 10 офисных помещений, общей площадью 327,1 м². Согласно актуализированной редакции СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» [2], СП 23-102-2003 «Естественное освещение жилых и общественных зданий» [3], норма освещения в офисах общего назначения с использованием компьютеров должна составлять 300 лк. С учетом этого в проекте заложено освещение помещения с использованием 32 люминесцентных светильников, в каждом из которых установлено 4 лампы мощностью 14 Вт.

С целью оптимизации затрат на освещение заменим люминесцентные светильники на светодиодные лампы с возможностью регулирования яркости в зависимости от уровня освещенности в помещении.

Производитель светотехнического оборудования OSRAM предлагает следующую схему: с датчиков освещенности поступает информация на контроллер, который подает сигнал на блок питания, при помощи которого регулируется яркость светодиодных ламп.

В данной схеме используется следующее оборудование: контроллер DALI RC BASIC SO (способен управлять 64 блоками питания), блоки питания постоянного напряжения с DALI (один блок питания регулирует освещенность на 4 светильниках), датчик освещенности LS/PD LI Analog, светодиодные лампы PARATHOM CLASSIC A 60.

Для рассматриваемого офисного помещения потребуется:

1. Количество светодиодных ламп – 116 шт.:

$$N_{л} = \frac{310,36 \cdot 300}{806} = 115,5 \text{ шт.} \approx 116 \text{ шт.}, \quad (1)$$

где 310,36 – площадь офисных помещений, м²;

300 – норма освещения офисных помещений, лк;

806 – номинальный световой поток светодиодной лампы, лм.

2. Количество блоков питания – 29 шт.:

$$N_{БП} = \frac{N_{л}}{4} = \frac{116}{4} = 29 \text{ шт.}, \quad (2)$$

где 4 – количество светодиодных ламп, освещенность которых может регулировать один блок питания.

3. Количество датчиков освещенности – 52 шт.:

$$N_{д} = \frac{310,6}{6} = 51,7 \text{ шт.} \approx 52 \text{ шт.}, \quad (3)$$

где 6 – площадь охвата одного датчика, м².

4. Количество контроллеров – 1 шт.:

$$N_{к} = \frac{N_{БП}}{64} = \frac{29}{64} = 0,45 \text{ шт.} \approx 1 \text{ шт.}, \quad (4)$$

где 64 – количество блоков питания, которыми может управлять один контроллер.

Рассчитаем стоимость электрической энергии, затрачиваемой за один год на освещение помещений (таблица).

Таким образом, экономия на стоимости электрической энергии составит 8886,816 рублей в год.

Стоимость электрической энергии, затрачиваемой на освещение помещений за один год

Тип светильника	Мощность одной лампы, Вт	Кол-во ламп	Среднее время работы, ч/сут.	Кол-во рабочих дней в году	Стоимость электроэнергии, руб./кВт·ч	Стоимость электроэнергии, руб./год
Люминесцентный	14	128	7	300	3,54	13321,728
Светодиодный	9	116	4	300	3,54	4434,912

Рассчитаем расходы, связанные с установкой двух рассматриваемых видов освещения.

Люминесцентные светильники:

$$C_{л} = (5650 + 4 \cdot 190) \cdot 32 = 205120 \text{ руб.}, \quad (5)$$

где 5650 – стоимость одного светильника, руб.;

4 – количество ламп в одном светильнике;

190 – стоимость одной лампы, руб.;

32 – количество светильников.

Светодиодные светильники:

$$C_{с} = (450 + 50) \cdot N_{л} + 3000 \cdot N_{БП} + 36000 \cdot N_{к} + 2000 \cdot N_{д} = \\ = 500 \cdot 116 + 3000 \cdot 29 + 36000 \cdot 1 + 2000 \cdot 52 = 249000 \text{ руб.}, \quad (6)$$

где 450 – стоимость одной светодиодной лампы, руб.;

50 – стоимость одного цоколя под лампу, руб.;

3000 – стоимость одного блока питания, руб.;

36000 – стоимость одного контроллера, руб.;

2000 – стоимость одного датчика движения, руб.
Тогда срок окупаемости составит:

$$PP = \frac{249000 - 205120}{8886,816} = 4,9 \text{ года} \quad (7)$$

Таким образом, в условиях уральского климата с часто изменяющимся уровнем освещенности, использование светодиодных ламп с возможностью регулирования яркости в офисных помещениях является не только экономически оправданным, но и привлекательным с экологической точки зрения, так как светодиодные лампы, в отличие от люминесцентных, не содержат ртути и других компонентов, загрязняющих окружающую среду.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности ...» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 15.11.2016).
2. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. М. : ОАО «ЦПП», 2011. 69 с.
3. СП 23–102–03 Естественное освещение жилых и общественных зданий. М. : ФГУП ЦПП, 2005. 158 с.
4. Каталог светотехнического оборудования производителя OSRAM [Электронный ресурс]. URL <http://www.osram.ru/> (дата обращения 15.11.2016).

УДК 662.99

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ППУ ТРУБ

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES PUF PIPES

Раздобреева А. С., Бирюзова Е. А.
Санкт-Петербургский архитектурно-строительный университет,
г. Санкт-Петербург, anya.razdobreeva@mail.ru

Razdobreeva A. S., Birusova E. A.
St. Petersburg University of Civil Engineering, Saint Petersburg

Аннотация: Энергосбережение является одним из приоритетных направлений в теплоэнергетике и строительстве. В данной работе рассмотрены основные плюсы и минусы ППУ труб, их характеристики, свойства и технология производства, энергосберегающая эффективность.