

международной научной конференции: «Современные технологии и управления качество в образовании, науке, производстве. Опыты, адаптации и внедрения», Ч.1., Бишкек: 2001, С.244-250.

7. Стрыгин В.В., Соболев В.А. Разделение движений методом интегральных многообразий - М.: Наука, 1988, 256с.

УДК 621.326.77

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЛАМПЫ: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

*Ташмаматов Абдыманап Суранбаевич, к.т.н., доцент, КГТУ им. И.Раззакова, Нарынбаев Алишер Фархатович, студент, КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика. 720044 г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: [aebrat@mail.ru](mailto:aebrat@mail.ru)*

Цель статьи – сравнение эксплуатационных, физических и экономических параметров энергосберегающих ламп и традиционных ламп накаливания. Рассмотрены практические примеры применения энергосберегающих ламп, их принцип работы и структурные особенности. В статье подробно рассматриваются преимущества и недостатки энергосберегающих ламп в эквивалентном сравнении с традиционными лампами накаливания, проиллюстрированные на практических и наглядных расчётах с целью выявления экономической выгоды с позиции задач энергосбережения.

**Ключевые слова:** энергосбережение, энергосберегающие лампы, лампы накаливания, освещение, экономия, электроэнергия, электрическая мощность, расходы, световой поток.

## ENERGY SAVING LAMPS: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

*Tashmamatov Abdymanap Suranbaevich, Ph.D, Associate Professor, Kyrgyzstan, 720044, c. Bishkek, KSTU named after I.Razzakov, Narynbaev Alisher Farhatovich, student, KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, Bishkek, Miraave. 66, e-mail: [aebrat@mail.ru](mailto:aebrat@mail.ru)*

The purpose of this article – comparison of operating, physical and economic parameters of energy-saving lamps and traditional incandescent bulbs. Here considered the practical examples of using energy-saving lamps in equivalent comparison with traditional incandescent lighting, illustrated in practical calculations to identify the economic benefits from the perspective of energy saving tasks.

**Keywords:** energy-saving, energy-saving lamps, incandescent lightings, lighting, economy, electric energy, electric power, costs, light stream.

Как известно, тьма – это отсутствие света. Человек 80% информации о мире воспринимает глазами. Так как естественного освещения со временем стало недостаточно, человечество изобрело осветительные приборы. Сначала это были примитивнейшие конструкции, но со временем они стали совершеннее во всех сферах своих возможностей. Сегодня, когда увеличивается количество используемых нами бытовых приборов, затраты на электроэнергию вырастают в разы. В каждой семье есть холодильник, телевизор, стиральная машина. Все чаще в наших квартирах «прописываются» компьютеры, посудомоечные машины, кухонные комбайны, электрочайники и другие приборы. Изрядное количество электроэнергии расходуется на освещение. Электроэнергия поступает в наши дома с электростанций различного типа и для ее производства сжигаются уголь, нефть, газ.

Экономное использование электроэнергии позволит сократить объемы использования этих энергетических ресурсов, а значит снизить выбросы вредных веществ в атмосферу, сохранить чистоту водоемов. Тем самым каждый из нас может внести свой посильный вклад в общее дело сохранения природы. Проблема энергосбережения даёт о себе знать и многие страны мира уже обратили своё внимание на складывающуюся ситуацию вокруг. На Кубе из-за проблем с энергетическими ресурсами власти приняли решение повсеместно использовать энергосберегающие люминесцентные лампы. 27 государств-членов ЕС уже сделали первый шаг на пути к энергосберегающим технологиям: здесь запрещен оборот 100-ваттных ламп накаливания. Список стран, начавших переход к энергосберегающим технологиям, готова пополнить Россия. Не исключено, что и в нашей стране скоро задумаются об этом шаге, и тогда о лампе накаливания, которая сейчас есть практически у каждого, мы будем говорить как о части истории.

В городе Бишкек, в декабре 2008 года в целях экономии потребления электроэнергии и соблюдения установленного лимита, мэрия города издало постановление по переходу на использование энергосберегающих ламп накаливания всех муниципальных организаций и предприятий города Бишкек к определенному сроку. Частично это постановление было исполнено - часть бюджетных зданий действительно перешла на энергосберегающие лампы, но преткновением стало то, что вопросы утилизации большого количества ртутно-содержащих ламп на законодательном уровне не решаются. В нашей стране вопросы запрета на продажу ламп накаливания стоят под большим вопросом ввиду наличия отечественного производителя ламп накаливания - ОАО «Майлуу-суйский электроламповый завод». В исследовании, проведенном по заказу Министерства экономического развития и торговли КР при поддержке USAID было обозначено, что переход на энергосберегающие лампы в Кыргызстане мог бы обеспечить ежегодную экономию электроэнергии в республике до 1 миллиарда кВт. часов. Согласно проведенному исследованию, более 95 процентов источников света, используемых в Кыргызстане в бытовых целях, являются лампами накаливания.

Так как же устроена энергосберегающая лампа, и почему её использование так благотворно сказывается на экономической составляющей потребления электроэнергии?

Итак, энергосберегающая лампа состоит из:

- стеклянной колбы(трубки), заполненной газом(чаще всего ртутью). На внутреннюю часть стеклянной колбы нанесено специальное вещество - люминофор
- пускового устройства(стартера)

Пусковое устройство находится под пластиковым корпусом.

Принцип работы энергосберегающих ламп: Стеклянная трубка имеет на концах два электрода, которые нагреваются до 900-1000 градусов и испускают множество электронов, которые сталкиваются с атомами аргона и ртути. Возникающее ультрафиолетовое излучение, попадая на внутреннюю поверхность, покрытую люминофором, преобразуется в видимый свет. К электродам, разумеется, подводится переменное напряжение, поэтому их функция постоянно меняется: они становятся то анодом, то катодом (5).



### Основные преимущества энергосберегающих ламп:

1. Высокая световая отдача, превышающая тот же показатель ламп накаливания в несколько раз.
2. Значительный срок службы. От 6 до 15 тысяч часов, то есть от 8 месяцев до около 2 лет непрерывного свечения. Эта цифра превышает срок службы обычных ламп накаливания приблизительно в 20 раз.
3. Энергосберегающая лампа мощностью в 11 Ватт даёт такой свет, как лампа накаливания с мощностью в 60 Ватт. Очевидная экономия – 49 Ватт
4. Незначительное тепловыделение, которое позволяет использовать компактные люминесцентные лампы большой мощности в хрупких светильниках и люстрах.
5. Свет распределяется равномернее, чем у ламп накаливания. Это объясняется тем, что в лампе накаливания свет идет только от вольфрамовой спирали, а энергосберегающая лампа светится по всей своей площади
6. КПД энергосберегающих ламп более 45%

Недостатки:

1. Высокую цену по сравнению с традиционными лампами накаливания.
2. Неработоспособность в низком диапазоне температур (менее -15 ... -20 °С)
3. Срок службы энергосберегающих ламп ощутимо зависит от режима эксплуатации, в частности, они не любят частого включения и выключения.
4. Фаза разогрева у них длится от 5 сек. до 5 минут, то есть, им понадобится некоторое время, чтобы развить свою номинальную яркость и "заявленную" цветовую температуру
5. Наличие ртути и фосфора, которые, хоть и в очень малых количествах, присутствуют внутри энергосберегающих ламп.
6. При снижении напряжения в сети более чем на 10%, довольно часто, энергосберегающие лампы просто не зажигаются.

Ключевым пунктом является то, что КПД энергосберегающих ламп превышает 45%.

Этот пункт и является главным преимуществом перед традиционными лампами накаливания, коэффициент полезного действия которых в среднем составляет ничтожные 8% (4).

В качестве расчёта экономии, возьмём для примера однокомнатную квартиру с 5 лампами накаливания по 100 ватт. В среднем, лампы работают непрерывно по 7 часов в день. Тариф на электроэнергию за 1 квт-час составляет 0,70 сом. Проведя несложные расчёты, рассчитаем расходы на лампу мощностью 100 Вт в течение месяца:

$$0,1 \text{ квт} * 210 \text{ часов} * 0,70 \text{ сом} = 14,7 \text{ сом}$$

$$\text{Так как ламп у нас 5, месячный расход} = 73,5 \text{ сом}$$

$$\text{Рассчитаем годовой расход: } 0,1 \text{ квт} * 2500 \text{ часов} * 0,70 \text{ сом} * 5 = 875 \text{ сом}$$

Заменяв лампы накаливания на эквивалентные по мощности энергосберегающие лампы (100 Вт эквивалентно 20 Вт) получим:

$$0,02 \text{ квт} * 210 \text{ часов} * 0,70 \text{ сом} = 2,94 \text{ сом}$$

$$\text{Месячный расход на 5 энергосберегающих ламп} = 14,7 \text{ сом}$$

$$\text{Годовой расход: } 0,02 \text{ квт} * 2500 \text{ часов} * 0,70 \text{ сом} * 5 = 175 \text{ сом}$$

Таким образом, получается, что энергосберегающая лампа, несмотря на высокую стоимость, экономичнее почти в 3 раза (!), чем дешевая лампа накаливания. Даже если считать, что лампа накаливания не выходит из строя целый год, на одной лампе мы сэкономим 140сомов, соответственно на 5 лампах экономия составит 700сомов в год. Эти цифры могут показаться незначительными, вдобавок к тому, что стоимость энергосберегающих ламп превышает стоимость ламп накаливания. Однако, расходы на энергосберегающую лампу окупаются долгим сроком службы (3-4 года), чем не может похвастаться лампа накаливания. В будущем тарифы на стоимость электроэнергии неизбежно будут повышаться, и тогда выбора уже не останется – мир перейдет на светодиодное освещение и полностью откажется от лампочек Ильича. Некоторые люди и вовсе считают, что возникновение парникового эффекта связано с работой ламп накаливания, которые и «нагрели» нашу атмосферу. Рассмотрев все «за и «против» мы можем сделать свой выбор в пользу энергосберегающих ламп. К счастью, у нас он ещё есть, хотя многие страны в мире такого выбора уже лишены.

История электрической лампочки началась в 1872 г. в Санкт-Петербурге. Именно тогда профессор физики Василий Владимирович Петров пропустил электрический ток по двум стержням из древесного угля. Между ними дугой перекинулось пламя. Обнаружились неизвестные ранее свойства электричества — возможность давать людям яркий свет и тепло. Основной вклад в создание электрической лампочки внесли трое людей, по иронии судьбы родившихся в один и тот же 1847 год. Это были русские инженеры Павел Николаевич Яблочков, Александр Николаевич Лодыгин и американец Томас Эдисон. Лодыгин начал опыты с электрической дугой, но очень быстро от них отказался, так как увидел, что раскаленные концы угольных стержней светят ярче, чем сама дуга. Угольный стерженек помещался между двумя медными держателями в стеклянный шар, по нему пропускаться электрический ток. Уголь давал свет довольно яркий, хотя и желтоватый. Угольный стержень выдерживал примерно полчаса. Академия наук присвоила Лодыгину Ломоносовскую премию за то, что его изобретение приводит к «полезным, важным и новым практическим применениям». В это же время собственную конструкцию лампы разрабатывал Яблочков. Она представляла собой два угольных стержня, между которыми вспыхивала электрическая дуга. По мере сгорания стержней их сближал механический регулятор. Ток давала гальваническая батарея. Его занимала одна проблема: как построить лампу, не нуждающуюся в регуляторе. Решение оказалось простым: вместо того, чтобы располагать стержни один против другого, их надо было поставить параллельно, разделив прослойкой тугоплавкого вещества, не проводящего электрический ток. Для прослойки между электродами Яблочков выбрал каолин — белую глину, из которой делают фарфор. Изобретение имело огромный успех. Магазины, театры, улицы Парижа были освещены «свечами Яблочкова» (3). В Лондоне ими осветили набережную Темзы и корабельные доки. Яблочков стал одним из самых популярных в Париже людей. Газеты называли его изобретение «русским светом». Говоря о вкладе Эдисона в развитие электрической лампочки, следует отметить, что перед созданием своей лампочки в его руках побывала лампочка Лодыгина. Эдисон начал работу над лампой с угольной нитью накаливания, помещенной в стеклянный шар, из которого выкачан воздух. Он нашел способ выкачивать воздух из баллона лучше, чем это удавалось другим изобретателям. Однако главное было найти материал для угольной нити, который бы обеспечил долгий срок службы. Для этого Эдисон перепробовал около шести тысяч растений из разных стран мира. В конце концов он остановился на одном из видов бамбука. Несмотря на все это, Томас Эдисон получил патент не на изобретение лампочки, а лишь на усовершенствование, поскольку приоритет оставался за Лодыгиным. Он и нашел самый подходящий материал для нити, использующийся до сих пор — вольфрам.

В XX веке у лампочек накаливания появился конкурент — газосветные лампы, или лампы дневного света. Они наполнены газом и дают свет, не нагреваясь. Сначала появились цветные газосветные лампы. В стеклянную трубку с обоих концов вплавлялись

металлические пластины — электроды, к которым подводился ток. Трубка наполнялась газом или парами металла. Под воздействием тока газ начинал светиться.

В 1901 году инженер-изобретатель из США Питер Купер Хьюитт создал первую люминесцентную лампу. Однако, особой популярности лампа не получила, так как излучаемый ею свет был голубовато-зеленый, неприятный для глаза человека.

В 1926 году группа изобретателей под руководством Эдмунда Гермера создала лампу с нанесенным флуоресцирующим покрытием. Эта лампа уже излучала белый свет и не создавала никаких неудобств человеку.

В 1939 году на нью-йоркской выставке впервые была представлена лампа U-образной формы.

В 1976 году была разработана лампа спиралевидной формы, но из-за своей дороговизны, в серийное производство она не была запущена.

И наконец, в 1995 году китайские производители запустили в массовое производство энергосберегающие лампы.

#### **Выводы:**

1. Эффективное использование энергии — ключ к успешному решению экологической проблемы - сохранение невозобновляемых источников энергии.
2. Люминесцентные лампы являются одним из наиболее экономичных источников света. Отношение светового потока к истребляемой электроэнергии в 10 раз лучше, чем у ламп накаливания.
3. Срок службы энергосберегающей лампы колеблется от 6000 до 12000 часов (как правило, длительность срока службы указывается производителем на упаковке товара) и превышает срок использования лампы накаливания в 6 - 15 раз.
4. Энергосберегающая лампа, несмотря на высокую стоимость, экономичнее в 3 раза, чем дешевая лампа накаливания.
5. Серьезный недостаток энергосберегающих ламп – это использование ртути в их производстве. Ртуть – токсичное вещество, поэтому содержащие ее приборы требуют специальной утилизации.

#### **Список литературы**

1. Трофимова Т.И., Курс физики Учебное пособие для ВУЗов. Москва. Высшая школа, 1990 г., 478 с.
2. Википедия Свободная энциклопедия Компактная люминесцентная лампа <http://ru.wikipedia.org/wiki>
3. Малинин Г. Изобретатель "русского света". – Саратов: Приволжское кн.изд-во, 1999г.
4. Данилов Н.И., Тимофеева Ю.Н., Щелоков Я.М. «Энергосбережение для начинающих» Екатеринбург, 2004г.
5. Энергосберегающие лампы <http://www.goodpc.narod.ru/>