**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

**«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г.МИРНОМ»**

**УДАЧНИНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**«Экономическая эффективность элементов энергосбережения в жилом помещении»**

Выполнил:

Гапоненко Вячеслав Дмитриевич,

студент группыЭ-23/у,

профессия «Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования»

Руководитель:

Карамашева Евгения Викторовна,

г. Удачный 2024

|  |
| --- |
| **Содержание:**  ВВЕДЕНИЕ……………………………………………………………….… 3  1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ……………………………………………... 5  1.1 Из истории электричества……………………………………………… 5  1.2 Формулы для расчета мощности и потребляемой электроэнергии приборов …………………………………………………………….……….. 7  2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ………………………….………….. 8  2.1 Расчёт мощности электроприборов и электроэнергии за 1 день работы……………………………………………………………..….……… 8  2.2 Как сэкономить освещение…………………………………….………. 9  2.3 Сравнительный анализ оплаты электроэнергии за 2023-2024 год…… 10  ЗАКЛЮЧЕНИЕ……………………………………………………………… 14  Список литературы……………………………….…………………………. 15  Приложения……………………………………………….………………..... 16 |

**Введение**

*«Бережливость — это статья дохода»*

*Джон Стейнбек*

Энергосбережение- это рациональное энергетическое использование преобразования энергии – от добычи первичных энергоресурсов до потребления всех видов энергии пользователями. Жизнь заставляет нас задумываться об экономии электроэнергии в своем жилье. Этот вопрос волнует и мою семью. Выбирая тему работы, я задумался, что же будет полезным и нужным для экономии бюджета моей семьи. Растут цены на электроэнергию, я слышал об этом с детства. И их рост не останавливается, поэтому большинство людей вынуждены экономить, искать пути рационального использования электричества. Моя семья живет в квартире. Мы пользуемся электроприборами. В течении нескольких месяцев, я записывал показания электрического счетчика, научился проводить математические расчёты оплаты за электроэнергию.

**Гипотеза исследования**: правильно используя электроприборы можно сэкономить деньги из семейного бюджета.

**Актуальность исследовательской работы** состоит в необходимости эффективного использования электроэнергии, которое невозможно без математических расчётов.

**Цель исследования:** выявить динамику использования электроэнергии в моей семье, с учётом дальнейшей ее экономии; научиться рассчитывать затраты на электроэнергию.

**Объект исследования:** электроприборы семьи Гапоненко.

**Предмет исследования: математические** расчёты электроприборов семьи.

В соответствии с поставленной целью были определены задачи

**Задачи:**

1.Показать связь математики с физикой;

2.Провести энергетический мониторинг квартиры;

3.Изучить методы экономии электроэнергии;

4.Привлечь внимание к проблеме энергосбережения;

Для реализации поставленных задач были использованы:

**Методы исследования**: сбор информации, сравнение, обобщение, опрос, анализ и синтез полученных данных.

**Практическое применение** знаний, умений, навыков, приобретенных в ходе исследовательской деятельности: расширение кругозора; овладение новыми для меня знаниями, умениями и навыками по математике, их углубление; закрепление навыка самостоятельной работы с различными источниками информации, в том числе сети Интернет, развитие ораторского мастерства.

**Новизна работы:** на конкретном примере показаний электросчетчика нашей квартиры произведены математические расчёты и проведён сравнительный анализ оплаты электроэнергии за 2 года.

**1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**1.1 Из истории электричества**

Открытие электричества можно отнести к периоду: конец 19 - начало 20 века. Но первые электрические явления наблюдались ещё в пятом веке до нашей эры.

***Лучины***

Люди заметили, что если янтарный кусок потереть шерстяной тряпочкой или мехом, то пылинки из воздуха притягиваются. В крестьянских избах исстари для этого служила лучина – длинная щепа, укрепленная в светце – примитивной подставке с железными рожками кверху. Это специальное металлическое приспособление, вбивавшееся нижним заострённым концом в подставку.

***Свечи***

Свеча — приспособление для освещения, чаще всего в виде цилиндра из твёрдого горючего материала, который в растопленном виде подводится к пламени с помощью [фитиля](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%8C). Горючим материалом может служить: [сало](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%BB%D0%BE_%28%D0%B6%D0%B8%D1%80%29), [стеарин](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD), [воск](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D1%81%D0%BA), [парафин](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BD). Свечи применяются как источник освещения начиная с III тысячелетия до н. э. Свечи широко используются в [декоративных](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D1%80) целях, как украшения. Также часто их используют для создания [романтической](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) атмосферы.

***Керосиновая лампа со стеклом***

Керосиновая лампа — светильник на основе сгорания [керосина](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD). Принцип действия лампы такой: в ёмкость заливается керосин, опускается фитиль. Другой конец фитиля зажат поднимающим механизмом в горелке, сконструированной таким образом, чтобы воздух подтекал снизу. Сверху горелки устанавливается ламповое стекло — для обеспечения [тяги](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%8F%D0%B3%D0%B0_%28%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B1%D1%8B%29), а также для защиты пламени от ветра.

После широкого внедрения электрического освещения керосиновые лампы используются в основном в сельской местности, где иногда [отключают электричество](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B8_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8), а также дачниками и туристами.

***Газовое освещение***

К середине прошлого века сначала в Петербурге, потом в Москве появилось газовое освещение. В частных домах оно почти и не использовалось – газом освещались улицы, клубы, театры, здания.

***Электричество***

 На смену газу пришло электричество. Однако излучатель в лампочке накаливания вначале делался не из тугоплавкого металла, как сейчас, а из угля. Уголь довольно быстро сгорал и требовал замены, а при горении издавал неприятное шипение.        Электричество пришло в дома первоначально не в виде всеохватной электросети и в целях освещения, а в виде гальванических элементов – батарей с весьма ограниченной сферой применения. Только к концу XIX века в крупных городах – сначала в общественных зданиях и на улицах, а затем и в частных квартирах – появилось электрическое освещение, постепенно вытеснившее керосиновое, свечное и газовое.

***Лампа накаливания.***

Лампа накаливания - электрический источник [света](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82), светящимся телом которого служит так называемая нить накала (проводник, нагреваемый протеканием [электрического тока](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%BE%D0%BA) до высокой температуры). В качестве материала для изготовления нити накала в настоящее время применяется практически исключительно [вольфрам](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BC) и сплавы на его основе. В лампе накаливания используется эффект нагревания [проводника](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA) (нити накаливания) при протекании через него [электрического тока](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%BE%D0%BA) ([тепловое действие тока](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD_%D0%94%D0%B6%D0%BE%D1%83%D0%BB%D1%8F-%D0%9B%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B0)). [Температура](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) [вольфрамовой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BC) [нити накала](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%8C_%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0) резко возрастает после включения тока. Большинство современных ламп наполняются химически инертными газами.

Главным недостатком стандартной лампы накаливания является ее малая светоотдача и ее короткий срок службы.

**Энергосберегающие лампы**

В 1980 году компания Philips выпустила ввинчивающуюся лампу с компактной спиралью и магнитным балластом. Она и стала первым конкурентом лампочке накаливания. В 1985 году компания Osram выпустила лампочку с электронным балластом.

**1.2 Формулы для расчёта мощности и потребляемой электроэнергии приборов**

**Р = U\*I,** где: P — мощность, U — напряжение в Вольтах,

I — сила тока в Амперах.

*Расчёт оплаты электроэнергии в квартире по счетчик***у**

1.Снимаем показания счетчика за прошлый месяц - 37560 кВт.

2.Смотрим показания счетчика на день оплаты- 37280 кВт.

3.Вычитаем из большего значения показаний меньшее.

37560 - 37280 = 280 кВт.

4.Умножаем полученное значение на тариф: 280 \* 6,01= 1682,8 руб.

5.Получаем оплату электроэнергии за месяц.

**2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ**

**2.1 Расчёт мощности электроприборов и электроэнергии за 1 день работы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Электробытовой прибор** | **Мощность**  кВт | **Время работы**  час. | **Потребляемая энергия**  кВт · ч | **Тариф**  руб. | **Стоимость**  руб. |
| Микроволновая печь | 1,1 | 0,3 | 0,33 | 6,01 | **69,83** |
| Ноутбук | 0,08 | 3 | 0,24 |
| Стиральная машина | 1,28 | 2 | 2,56 |
| Утюг | 2 | 1 | 2 |
| Пылесос | 0,8 | 0,5 | 0,4 |
| 2 телевизора | 1 т.-0,12,  2 т.-0,15 | 2  3 | 0,24  0,45 |
| Холодильник | 0,15 | 12 | 1,8 |
| Электроплита | 3 | 1 | 3 |
| Освещение | 0,10 | 6 | 0,6 |
| **Итого:** | **8,78** |  | **11,62** |

Мощность всех электроприборов я посмотрела в техническом паспорте, так же она есть на специальной наклейке (шильдике). Потребляемая мощность техники — это важная величина, которая показывает, сколько электроэнергии потребляется. Эта величина необходима для правильной и безопасной эксплуатации электросети: при несовпадении мощности прибора и розетки возможно короткое замыкание или пожар.

Таблица 1. Расчет электроэнергии за сутки

*Вывод:* расчёт электроэнергии за сутки: 11,62\*6,01=**69,83** рубля, за месяц – **2095** рублей. Если все электроприборы будут работать в таком режиме, наша семья большую часть бюджета будет платить только за электроэнергию. Необходимо учиться экономить.

**2.2 Как сэкономить освещение**

В нашей квартире 3 энергосберегающих лампочек и 2 лампы накаливания, нужно выяснить что же выгоднее и рассчитать стоимость за 8 часов работы и стоимость за месяц.

Таблица 3. Лампы, их мощность и стоимость электроэнергии

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид** | **Мощность,**  **кВт** | **Итого**  **кВт** | **Стоимость**  **за час**  руб. | **Стоимость за 8 часов работы**  руб. | **Стоимость**  **за месяц**  руб. |
| Лампы накаливания  2 штуки | 0,08 | 0,16 | 0,9616 | 7,6928 | 230,787 |
| Энергосберегающие  3 штук | 0,02 | 0,06 | 0,3606 | 2,8848 | 86,544 |
| **Итого:** | | | | | **317,331** |

Рис. 1. Стоимость электроэнергии ламп

**Вывод:** из расчётов видно - энергосберегающие лампы даже при большем количестве экономичнее и выгоднее, чем простые лампочки. Значит в целях экономии электроэнергии нужно их заменить на энергосберегающие.

**Эксперимент**

Сколько рублей можно сэкономить в месяц, если уменьшить время работы лампочек с 8 часов до 6?

1. 0,08 кВт \* 180 часов/месяц = 14,4 кВт/ч.- энергозатраты лампы накаливания
2. 0,02 кВт\* 180 часов/месяц=3,6 кВт/ч.- энергозатраты энергосберегающей лампы
3. 6,01 \* 14,4 кВт⋅ч/месяц = 86,544 рублей– стоимость электроэнергии лампы накаливания
4. 6,01 \* 3,6 кВт⋅ч/месяц =21,636 рублей– стоимость электроэнергии энергосберегающей лампы
5. 86,544\*2=173,088 рублей– стоимость электроэнергии 2 ламп накаливания
6. 21,636\*3=64,908 рублей– стоимость электроэнергии6 энергосберегающих ламп
7. 173,088+64,908=237,996 рублей- стоимость электроэнергии за 6 часов работы ламп.
8. 317,331-237,996=79,335 рублей -экономия

**Вывод:** проведя эксперимент и рассчитав стоимость электроэнергии за 6 часов работы лампочек видно, что можно сэкономить 79,335 рубля. Будем уменьшать время работы лампочек, тем более, что световой день увеличивается, следить за тем, чтобы без надобности свет не горел.

**Задача:**

Сколько рублей можно сэкономить, если отключать из розеток приборы не используемые в сети: телевизор, зарядки для телефонов, компьютер и т.д.

Решение:

0,001 кВт \*24\*30=0,72кВт\*6,01=4,3272 рубля в месяц – экономия

**Вывод:** половина зарядных устройств после отключения питания продолжают потреблять около 1 Ватта. Поэтому их нужно отключать из розетки. Это немного, но можно сэкономить 4,3272 рубля.

**2.3 Сравнительный анализ оплаты электроэнергии за 2023-2024 год**

Можно рассчитать стоимость электроэнергии за 2 года и сравнить.

Таблица4. Расчёт электроэнергии за 2023 г.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Показания счетчика  кВт | Разность показаний  кВт | Тариф  (руб.) | Стоимость  (руб.) |
| январь | 42355 | 356 | 5,53 | 1968,68 |
| февраль | 42687 | 332 | 5,53 | 1835,96 |
| март | 43015 | 328 | 5,53 | 1813,84 |
| апрель | 43392 | 377 | 5,53 | 2084,81 |
| май | 43724 | 332 | 5,53 | 1835,96 |
| июнь | 44103 | 379 | 5,53 | 2095,87 |
| июль | 44511 | 408 | 6,01 | 2452,08 |
| август | 44910 | 399 | 6,01 | 2397,99 |
| сентябрь | 45318 | 408 | 6,01 | 2452,08 |
| октябрь | 45676 | 358 | 6,01 | 2151,58 |
| ноябрь | 46129 | 453 | 6,01 | 2722,53 |
| декабрь | 46595 | 466 | 6,01 | 2800,66 |

Таблица 5. Расчёт электроэнергии за 2024 г.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Показания счетчика  кВт | Разность показаний  кВт | Тариф  (руб.) | Стоимость  (руб.) |
| январь | 47070 | 475 | 5,53 | 2626,75 |
| февраль | 47535 | 465 | 5,53 | 2571,45 |
| март | 47985 | 450 | 5,53 | 2488,5 |
| апрель | 48380 | 395 | 5,53 | 2184,35 |
| май | 48737 | 357 | 5,53 | 1974,21 |
| июнь | 49098 | 361 | 5,53 | 1996,33 |
| июль | 49408 | 310 | 6,01 | 1863,1 |
| август | 49700 | 292 | 6,01 | 1754,92 |
| сентябрь | 50030 | 330 | 6,01 | 1983,3 |
| октябрь | 50390 | 360 | 6,01 | 2163,6 |
| ноябрь | 50777 | 378 | 6,01 | 2325,87 |

**Вывод:** анализируя данные по оплате электроэнергии за 2 года видно, что в период с октября-по март сумма платежей растет. Это связано с тем, что начинается отопительный сезон, световой день становится короче. Включая обогреватели, освещение затраты выросли. Самый низкий показатель был в августе 2024 года. Плата за электроэнергию в 2023 году составила **26 612,04** рубля, а в 2024 году – **23 932,38 рублей**. Рассчитав среднее значение за 2023 год, получилось, что в среднем ежемесячно мы тратили 2 217,67 рубля. В 2024 году -2 175,67 рублей. Начиная с июля 2024 года, тариф на электроэнергию вырос на 0,48 рубля, что сказалось на разнице в суммах за год.

Исходя их опроса одногруппников (таблица 6), можно сделать вывод, представить в виде диаграммы.

Таблица 6. Экономия электроэнергии

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Вопросы** | **Да** | **Нет** |
| 1 | Мы ведем учет электроэнергии | 17 | 6 |
| 2 | Следим за освещением, вовремя отключаем | 18 | 5 |
| 3 | Холодильник находится вдали от нагревательных приборов | 21 | 2 |
| 4 | Батареи отопления, приборы обогрева находятся в открытом доступе | 17 | 5 |
| 5 | Входная дверь утеплена | 15 | 8 |
| 6 | Используем только энергосберегающие лампочки | 19 | 4 |
| 7 | Систематически следим за состоянием холодильника, вовремя его размораживаем | 16 | 7 |
| 8 | Полностью загружаем стиральную машину для стирки | 15 | 8 |
| 10 | На ночь плотно закрываем шторы, чтобы сохранять тепло | 18 | 5 |
| 11 | Экономично пользуемся горячей водой | 17 | 6 |
| 12 | Регулируем тепло на батареях, при смене температурного режима на улице | 15 | 8 |

Рис. 3. Экономия электроэнергии

**Вывод:** проведя анкетирование среди одногруппников, видно, что большая их часть, бережно относятся к электроэнергии и знают, как можно сэкономить.

Можно не ущемлять себя в пользовании электричеством, а следовать советам, и расходовать электроэнергию разумно и экономно!

Проводя исследование получилось отработать вычислительные навыки, повторить темы: проценты, десятичные дроби, провести анализ и отбор информации, произвести расчёты электроэнергии, увидеть прямую связь математики с другими науками, а именно с физикой.

Энергосбережение возможно и целесообразно. Удалось определить и рассчитать способы рационального использования электроэнергии в домашних условиях.

**Заключение**

Проведя исследование, видно, что гипотеза, проверена. Получилось узнать на практике, используя математические расчеты, что можно и нужно экономить электроэнергию. Для этого необходимо:

1. Заменить все лампочки на энергосберегающие.
2. Отключать все ненужные приборы из розетки.
3. Не давать освещению гореть без надобности.
4. Делать письменные задания в светлое время суток, при дневном освещении.
5. Экономно пользоваться электроплитой и выключать ее после приготовления пищи.
6. Следить за электроприборами и при их покупке обращать внимание на наклейку с классом энергоэкономичности. Класс «А» означает - прибор очень экономичный.

**Список литературы**

1. Грачева Е., Энергосбережение для всех и каждого. Челябинск: ОГУП «Энергосбережение», 2008.
2. Журнал «Экология и жизнь» 2005 г. №6 «Энергетика и её значение для жизни человека.»
3. Н.И.Данилов, Ю.Н.Тимофеева, Я.М.Щелоков. «Энергосбережение для начинающих», Екатеринбург,2004
4. Ревелль П., Ревелль Ч., Среда нашего обитания. Энергетические проблемы человечества, т. 3, М., Мир, 2004

Приложение 1.

**Памятка по экономичному использованию электроэнергии**

* Обращайте внимание на энергоэкономичность приборов при их покупке. На приборе должна быть наклейка класс «А».
* Используйте кулер для нагрева воды в чайнике, это самый экономный вариант.
* Выключайте плиту после приготовления еды.
* Выходя из комнаты, выключайте свет.
* Делать уроки в светлое время суток, при дневном освещении.
* Экономно пользоваться электроплитой и выключать ее после приготовления пищи.
* Не оставляйте приборы в режиме ожидания, отключайте их от питания.
* Замените лампочки на энергоэффективные (светодиодные и компактные люминесцентные).
* Делайте комнатное освещение естественным, не зашторивайте окна.
* Устраните утечки теплого воздуха из квартиры.
* Следите за использованием горячей воды.