Управление по образованию

Солигорского районного

исполнительного комитета

Государственное учреждение образования

«Средняя школа №10 г. Солигорска»

Исследовательская работа

**«Экономим незаметно: сколько воды наливать в электрочайник»**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  Выполнила Голанцова Милана Витальевна, учащаяся 8 «В» класса Руководитель Горавская Виктория Дмитриевна, учитель физики 223710 г. Солигорск ул. Октябрьская, 63 тел. 8(0174) 23-37-47 school10\_soligorsk@tut.by |

Солигорск, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

**Введение**……………………....……………………………………………....3

**Глава 1.**

**1.1.** Теоретические сведения……..…………………..…….…………..……..5

**Глава 2.**

**2.1.** Экспериментальное исследование…………………...……….…………6

**2.2.** Анализ расчёта энергетических и экономических затрат…………......8

**Заключение**……………………………………………………….………….10

**Список использованных источников**…………………………………….11

**ВВЕДЕНИЕ**

С появлением электрических приборов жизнь человека безусловно стала легче. Стирка, уборка по дому стали намного проще. Несомненно, техника делает жизнь каждого человека намного проще, позволяя сэкономить силы и время. Но эти продукты потребляют электроэнергию.

Практически у всех есть дома электрочайник. Его мы включаем два, три раза в день всего на несколько минут – это ведь немного! А расход электричества у них не маленький!

Как-то утром, включив кнопку чайника, я задумалась над тем, а сколько лучше наливать воды?  С одной стороны, если налить немного воды в чайник, то она быстро закипит. Потери теплоты на нагревание воздуха будут небольшими. С другой стороны, на нагревание самого чайника уйдёт почти столько же энергии, сколько и на нагревание воды. Если воды налить много, то энергия, потраченная на нагревание чайника, будет незначительной. При этом чайник будет нагреваться долго и, следовательно, гораздо больше энергии будет передано окружающей среде.

 И сколько будет стоить, чтобы подогреть воды на одну кружку, а на литр? И можно что-нибудь сделать, чтобы не только сэкономить, а и сократить количество потребляемой энергии, тем самым уменьшить загрязнение окружающей среды.

Значит, проблема рационального использования электроэнергии была, остаётся и всегда будет актуальна для человека.

В своей работе я выдвинула **гипотезу:** если нагревать небольшой объём воды в чайнике, то отношение потерь тепла к полезной работе по производству кипятка будет минимально.

**Цель:** определите оптимальное количество воды, которое нужно наливать в чайник, чтобы минимизировать тепловые потери.

**Задачи:**

1. изучить литературу по данному вопросу;
2. произвести соответствующие расчёты;
3. произвести анализ энергетических и экономических затрат.

**Методы исследования:**

1. изучение литературы по данному вопросу;
2. эксперимента;
3. наблюдение;
4. анализ полученных результатов.

**1.1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ**

В электронагревательных приборах, в моём случае – чайнике, не всё количество теплоты, выделяемое при протекании тока через нагревательный элемент, используется по прямому назначению. Некоторая часть теряется на нагревание самого нагревателя и передаётся в окружающую среду.

При протекании электрического тока *I* в неподвижном проводнике с сопротивлением *R*, если этот процесс не сопровождается химическими реакциями, работа электрического тока за время *t* равна количеству теплоты, выделяемому в проводнике

 $Q=IUt$ (1)

или

 $Q=Pt$ (2)

где *P* – мощность нагревательного элемента, $t$ – время закипания воды.

 $Q\_{в}=cm(t\_{k}-t\_{0})$, (3)

где $c$ – удельная теплоёмкость воды, $m$ – масса воды, $t\_{k}$ и $t\_{0}$– конечная и начальная температура воды, соответственно [1].

Таким образом, коэффициент полезного действия нагревательного элемента чайника равен

 $η=\frac{Q\_{в}}{Q}=\frac{cm(t\_{k}-t\_{0})}{Pt}100\%$, (4)

а потери энергии:

 $Q\_{1}=Q-Q\_{в}$. (5)

**2.1. ЭКПРЕИМЕНТАЛЬНОЕ ИСЛЛЕДОВАНИЕ**

Ход выполнения эксперимента.

Цель: определить оптимальное количество воды, при котором отношение потерь тепла к полезной работе по производству кипятка, при помощи электрического чайника, будет минимально.

Оборудование: электрочайник, вода комнатной температуры, термометр, секундомер или часы, мензурка.

При расчётах будем считать, что температура воды в чайнике равна комнатной температуре.

1. С помощью мензурки необходимо отмерять нужный объём воды.
2. Рассчитать массу воды по формуле $m=ρV.$

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № опыта | Объемводы*V*, мл | Плотность воды*ρ,*$$\frac{кг}{м^{3}}$$ | Масса воды$m$*,*кг |
|  | 250 | 1000 | 0,25 |
|  | 500 | 0,5 |
|  | 1000 | 1 |
|  | 1250 | 1,25 |
|  | 1500 | 1,5 |

 Таблица №1.

1. Набрать в чайник необходимое количество воды и опустить туда термометр. Измерять начальную температуру воды $t\_{0}$.
2. Включить чайник. Зафиксировать продолжительность времени закипания воды, когда температура достигнет отметки 100 $$.
3. Рассчитать количество теплоты$ Q\_{в}$ ,полученное водой, по формуле (3).
4. Рассчитать количество теплоты, выделяемое нагревательным элементом чайника, по формуле (2).
5. Рассчитать коэффициент полезного действия нагревательного элемента по формуле (4).
6. Рассчитать потерю энергии по формуле (5).

Таблица №2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | $m$*,*кг | $c$, $\frac{Дж}{кг\*}$ | $t\_{k}$, $$ | $t\_{0}$, $$$$ | $Q\_{в}$, Дж | $P$,Вт | $t$, с | $Q$,Дж | *η*, % |
|  | 0,25 | 4200 | 100 | 21 | 82950 | 2200 | 71 | 156200 | 53,1 |
|  | 0,5 | 4200 | 100 | 21 | 165900 | 2200 | 117 | 257400 | 64,45 |
|  | 1 | 4200 | 100 | 21 | 331800 | 2200 | 225 | 495000 | 67,03 |
|  | 1,25 | 4200 | 100 | 21 | 414750 | 2200 | 267 | 587400 | 70,61 |
|  | 1,5 | 4200 | 100 | 21 | 497700 | 2200 | 308 | 677600 | 73,45 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № опыта | *η*,% | $Q\_{1}$,Дж |
|  | 53,1 | 73250 |
|  | 64,45 | 91500 |
|  | 67,03 | 163200 |
|  | 70,61 | 172650 |
|  | 73,45 | 179900 |

Таблица №3.

Из проделанного эксперимента, можно сказать, что что минимальные потери энергии для чайника, будут наблюдаться в том случае, если нагревать воду маленького объёма. А максимальные тепловые потери будут наблюдаться, когда нагревается большой объём воды (таблица №3).

**2.2. АНАЛИЗ РАСЧЁТА**

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАТРАТ**

В нынешнем году в Беларуси были отменены лимиты на электроэнергию по объемам потребления. Теперь независимо от того, сколько кВт**\***ч человек потребил — 150, 250 или больше, он платит за них по одному тарифу.

**Стоимость электрической энергии в жилых домах (квартирах), оборудованных в установленном порядке электрическими плитами и не использующих электричество для обогрева и подогрева, составляет 0,1484 за 1 кВт\*ч [2].**

 Учтём, что в среднем чайник используется 3 раза в день.

Таблица №4.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №опыта | $Q\_{1}$,Дж | $Q\_{1}\*3$,Дж | Тарифэлектроэнергии,рублей | **Стоимость****электроэнергии за день,****рублей** | **Стоимость****электроэнергии за****год,****рублей** |
|  | 73250 | **219750** | **0,1484** | **0,00091** | **0,3** |
|  | 91500 | **274500** | **0,1484** | **0,0011** | **0,4** |
|  | 163200 | **489600** | **0,1484** | **0,0020** | **0,7** |
|  | 172650 | **517950** | **0,1484** | **0,0021** | **0,77** |
|  | 179900 | **539700** | **0,1484** | **0,0022** | **0,8** |

**Исходя из расчётов на одного человека, приведённых в таблице №4** экономия получилась небольшой. А если учесть, что население моего города составляет 104725 человека, то результаты экономии окажутся более значимыми таблица №5.

А если сэкономить 100 Вт электроэнергии, тои можно сохранить до 48 кг каменного угля, 33 литра нефтепродуктов или же до 35 кубических метров природного газа.

Таблица №5.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №опыта | $Q\_{1}\*3$,Дж | **Стоимость****электроэнергии за****год на 1****человека,****рублей** | Численностьнаселения г.Солигорска,человек | **Стоимость****электроэнергии за****год всего населения****г. Солигорска,****рублей** |
|  | **219750** | **0,3** | 104745 | 31471,5 |
|  | **274500** | **0,4** | 104745 | 41890 |
|  | **489600** | **0,7** | 104745 | 73307,5 |
|  | **517950** | **0,77** | 104745 | 80638,25 |
|  | **539700** | **0,8** | 104745 | 83780 |

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате работы над темой проекта я сформировала собственное представление об энергосбережении. Самый простой способ уменьшить загрязнение окружающей среды – беречь энергию, или, другими словами, расходовать энергию более разумно. Одним словом, это называется «энергосбережение».

В заключение следует сказать, что выбранная мною тема оказалась весьма интересной и познавательной. В ходе исследования я пришла к следующим выводам:

1. минимальные потери энергии для чайника, будут наблюдаться в том случае, если нагревать воду маленького объёма;
2. максимальные тепловые потери будут наблюдаться, когда нагревается большой объём воды;
3. наливая в чайник столько воды, сколько нужно, можно сэкономить в течение года, пусть даже и незначительно.

Таким образом, представленная гипотеза оказалась правдивой.

Мы все должны научиться использовать новые технологии и знания, чтобы использовать энергию более эффективно, чтобы сделать больше работы, получить больше услуг, полностью удовлетворить свои потребности, но при этом потребить как можно меньше энергии. В решении таких глобальных проблем, как предотвращение всемирной экологической катастрофы, ни один человек не может сделать всё, но каждый может сделать хотя бы что-то.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. [Жилко, В. В.](http://litera.by/booksbyauthor/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%2B%EF%BF%BD.%EF%BF%BD..html) Экзамен по физике : ответы на вопросы программы / В. В. Жилко. ­ 3-е издание ­ Минск : [ТетраСистемс](http://litera.by/booksbypublishers/5/), 2004. ­ 256 с.
2. 1 июля вводится новый тариф на оплату электричества оплаты [Электронный ресурс] / Тарифы в Беларуси. — Минск, 2019. — Режим доступа : <http://www.tarify.by>. — Дата доступа: 02.11.2019.