

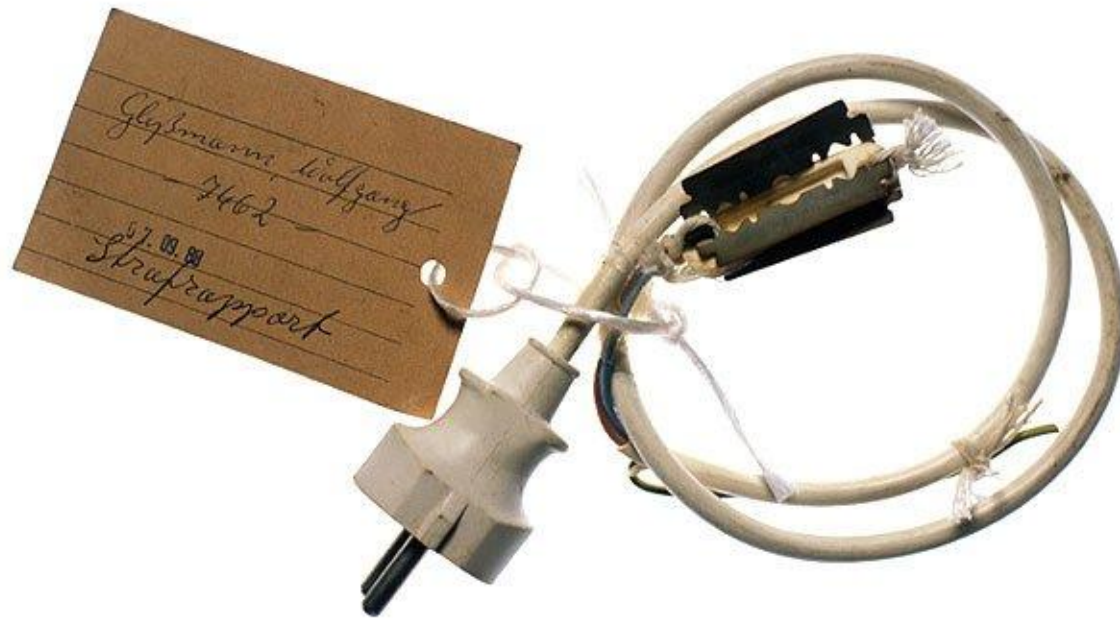
ЭЛЕКТРОДНЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Работа по физике
ученика 9 В класса
ГОУ СОШ №619
Вощинина Павла

Цель моей работы:

- ❖ Изучить принцип работы нагревательного элемента электродного типа и сравнить его с нагревательным элементом типа ТЭН (трубчатый электронагреватель).
- ❖ Узнать историю создания подобных элементов и найти применения данного устройства.

Самодельный электродный нагревательный элемент



Типы нагревательных элементов

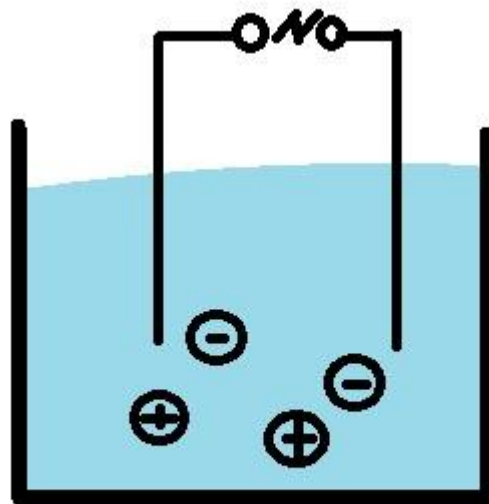


Электродный
нагревательный
элемент



Трубчатый
нагреватель

Принцип работы электродного нагревательного элемента



Ионы солей, растворённые в воде,
движутся под действием
электрического поля

График зависимости температуры от времени

Температура

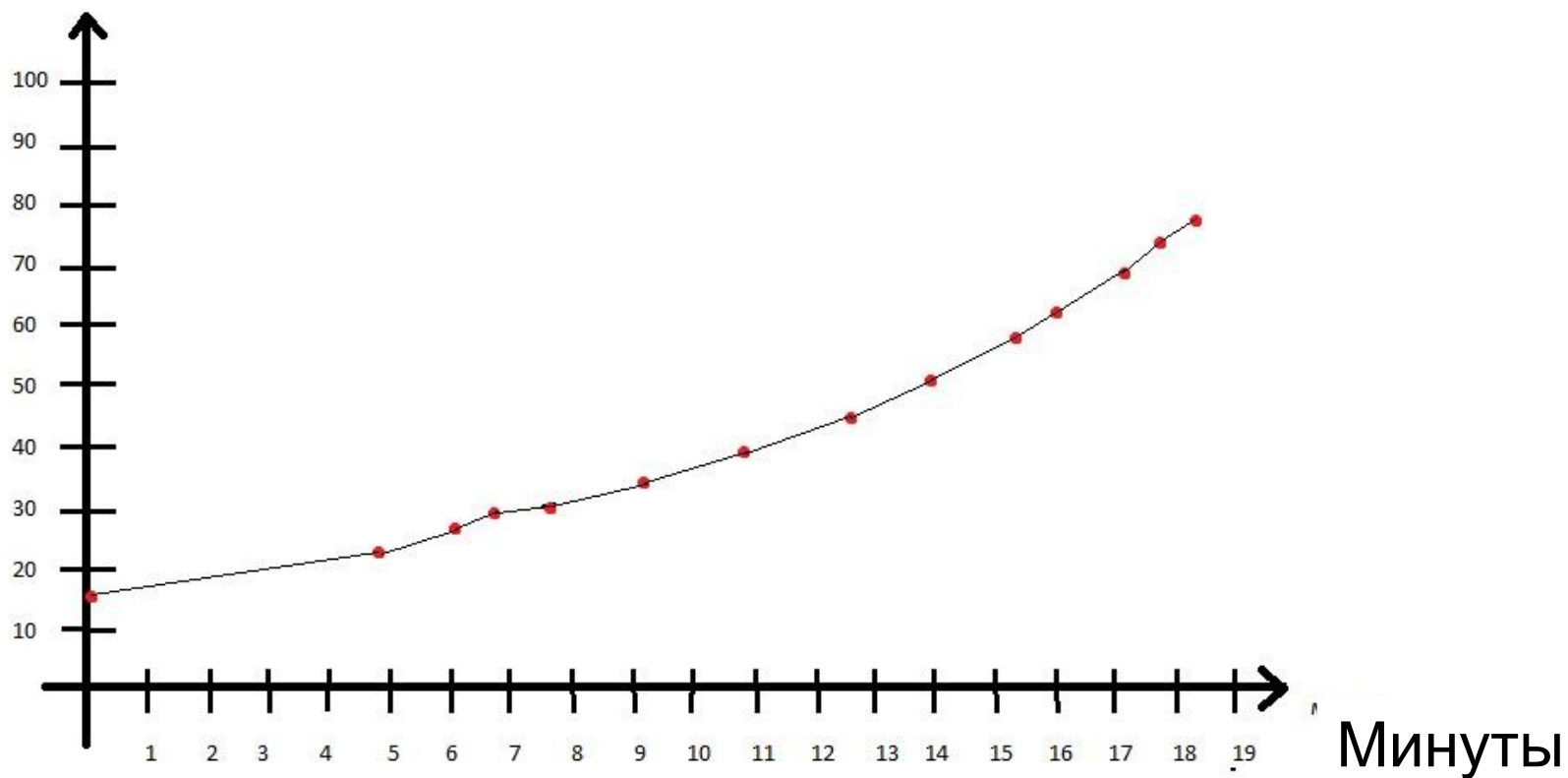


График зависимости силы тока от времени

Сила тока

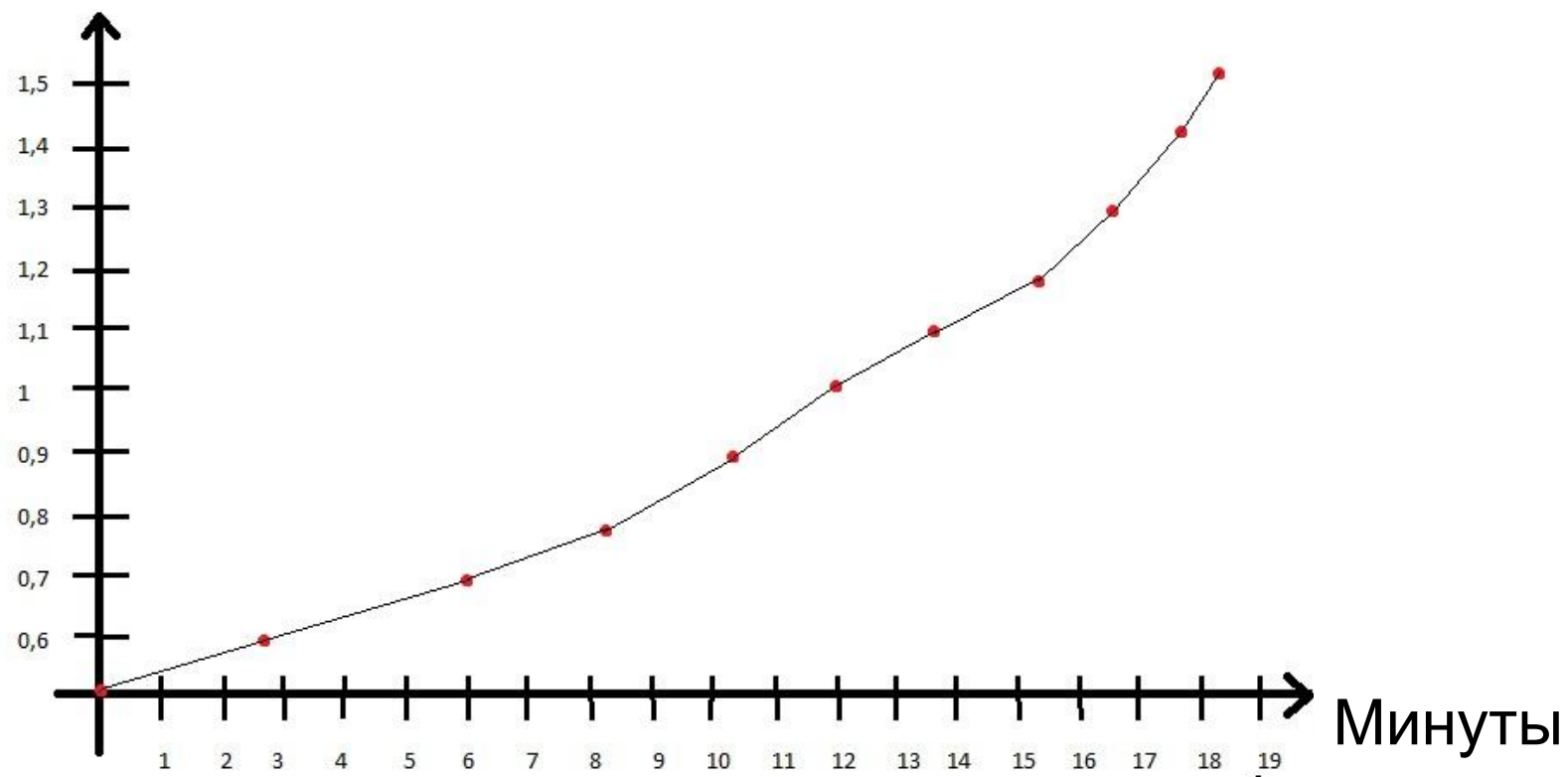
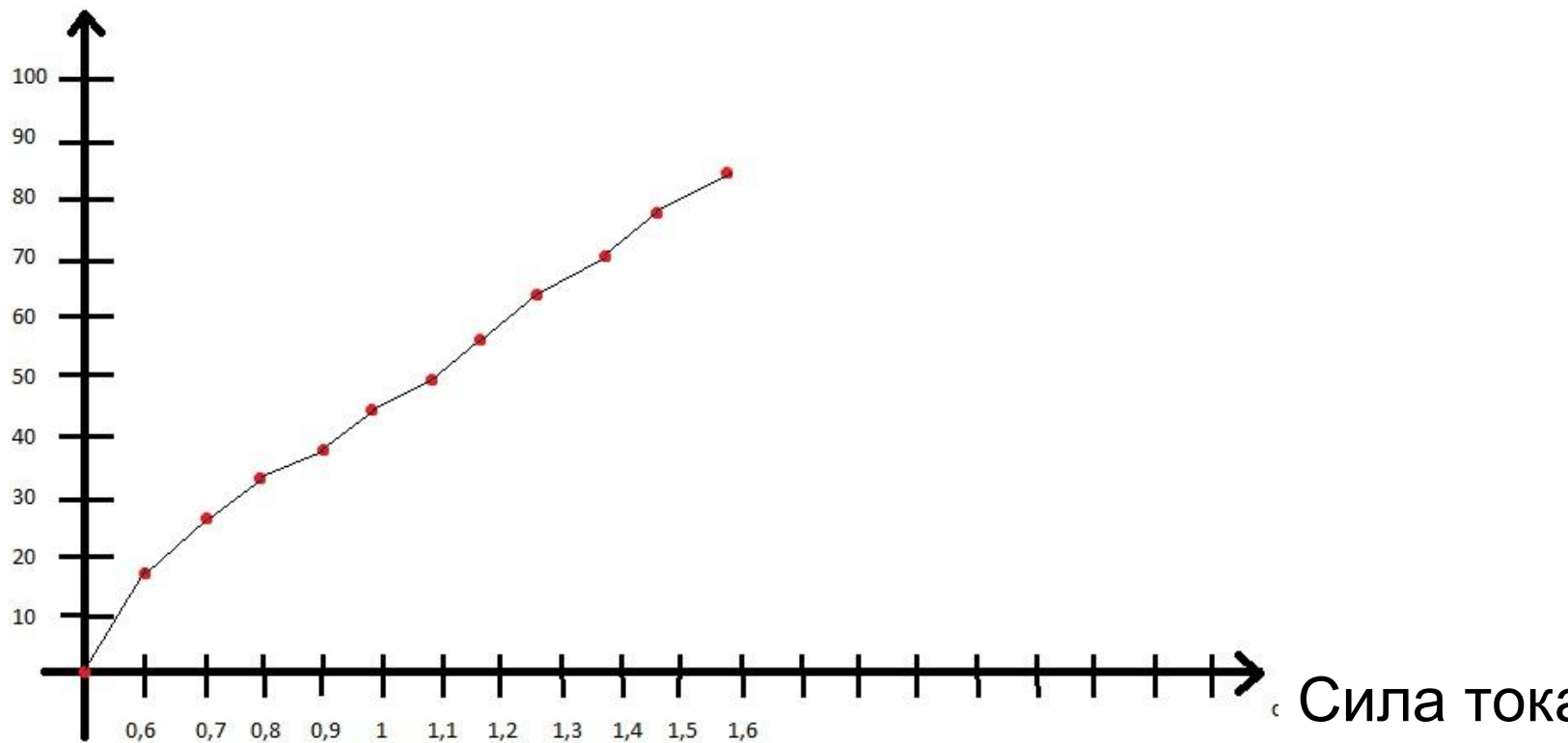


График зависимости силы тока от температуры

Температура



Рабочие формулы

- ❖ $\eta = Q/A \cdot 100\%$
- ❖ $A = U \cdot I \cdot t$ - работа
- ❖ $Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$ – количество теплоты
- ❖ $P = U \cdot I$ – мощность нагревательного элемента

Данные опыта

- ❖ Q
- ❖ $t_1 = 20^\circ\text{C}$
- ❖ $t_2 = 95^\circ\text{C}$
- ❖ $m = 660 \text{ г}$
- ❖ $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$
- ❖ A
- ❖ $U = 220 \text{ В}$
- ❖ $I = 0,75 \text{ А}$
- ❖ $t = 33 \text{ мин} = 1980 \text{ с}$

Полученные результаты

$Q=207900$ Дж – количество теплоты

$A=326700$ Дж – работа электрического тока

$\text{КПД} = 207900 / 326700 * 100\% = \mathbf{63,6\%}$ -
коэффициент полезного действия

$P = 220 * 0.75 = \mathbf{165\text{Вт}}$ – мощность
нагревательного элемента

Недостатки ЭНЭ

- ❖ Электрический ток пропускается непосредственно через теплоноситель, что значительно повышает риск поражения током.
- ❖ Электролиз теплоносителя приводит со временем к изменению его химического состава.
- ❖ Требуется тщательная подготовка теплоносителя по электропроводности.
- ❖ непригодны для использования обычных тосолов, антифризов и дистиллированной воды в качестве теплоносителя.

Достоинства ЭНЭ

- ❖ Отсутствие воды в котле во включённом состоянии (сухой ход) не приводит к каким либо последствиям и выходу его из строя в виду отсутствия нагрева воды.
- ❖ Отложение накипи на электродах котла всего лишь снижает его мощность и не приводит к разрушению электродов.
- ❖ Электродные котлы обычно более компактные, чем ТЭНовые.

Применение электродного нагревательного элемента



Отопительная
система дома



Нагревательный
элемент на
флоте

Применения

- ❖ В 19-20 веках данная технология использовалась во флоте.
- ❖ Фирма «Галан» производит оборудование для создания отопительных систем.
- ❖ Используется как защита от дождя. При попадании влаги на прибор, происходит его отключение.

Вывод

- ❖ Мощность и КПД нагревательного элемента зависит от состава воды.
- ❖ Так как КПД нагревательного элемента зависит от количества солей содержащихся в воде, нагреватель такого типа нельзя использовать для приготовления пищи.
- ❖ Электродный нагревательный элемент можно использовать для отопления дома.
- ❖ Электродный нагревательный элемент обладает большим КПД, по сравнению с ТЭНовыми нагревателями, но они опаснее.

Литература

- ❖ Козин В.Е, Левина Т.А., Марков А.П., и др.
Теплоснабжение. - М.: Высшая школа, 1980
- ❖ Сканави А.Н. Отопление. Учебник для вузов. – М.: АСВ, 2008
- ❖ mirtepla.ru
- ❖ subscribe.ru
- ❖ motor-remont.ru