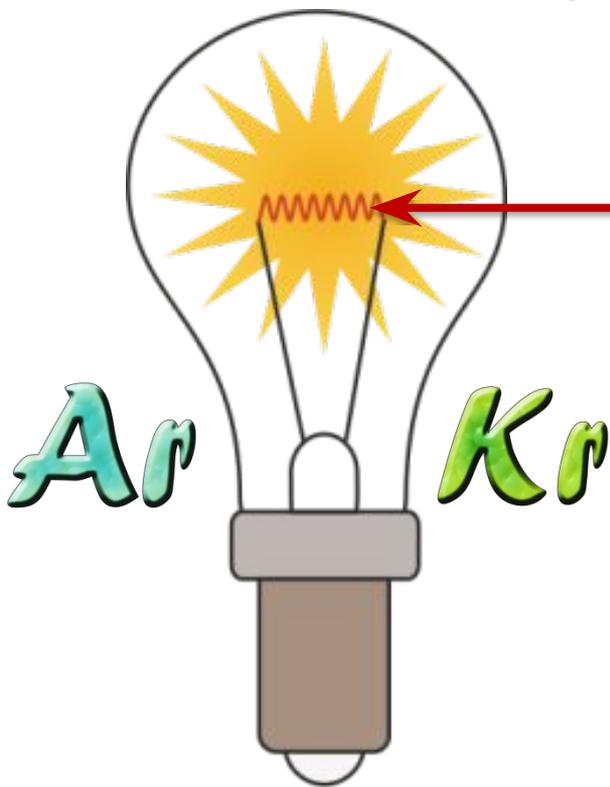


Лампа накаливания. Нагревательные приборы

Лампочка



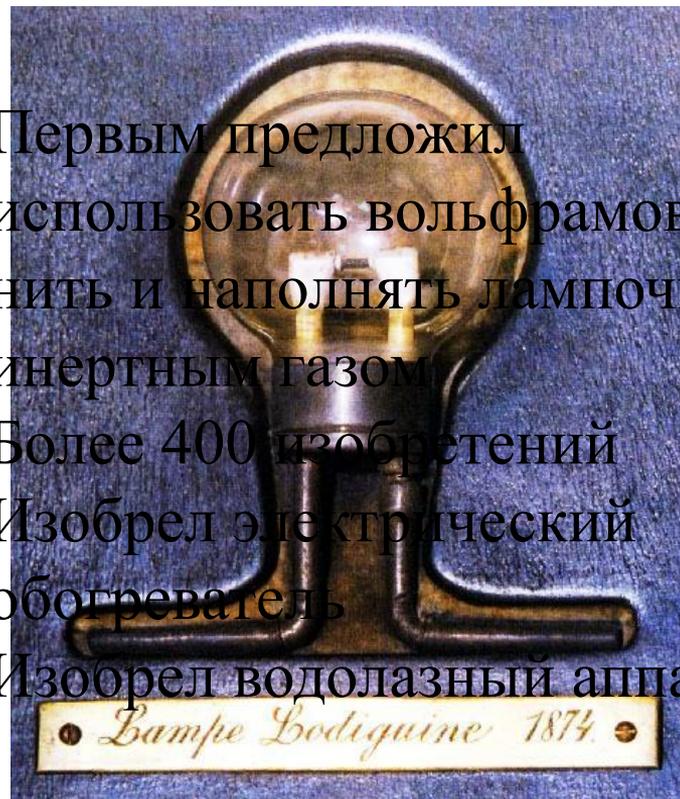
- Вольфрамовая нить
- $T_{\text{пл}} = 3387 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Из лампы выкачан воздух
- Лампа заполняется инертным газом, чтобы спираль медленнее перегорала

Александр Лодыгин



Александр Лодыгин
1847—1923

- Первым предложил использовать вольфрамовую нить и наполнять лампочки инертным газом
- Более 400 изобретений
- Изобрел электрический обогреватель
- Изобрел водолазный аппарат



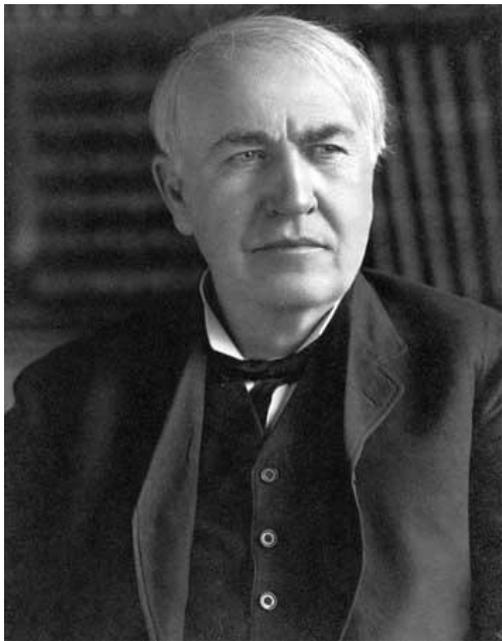
Водолазный аппарат Лодыгина



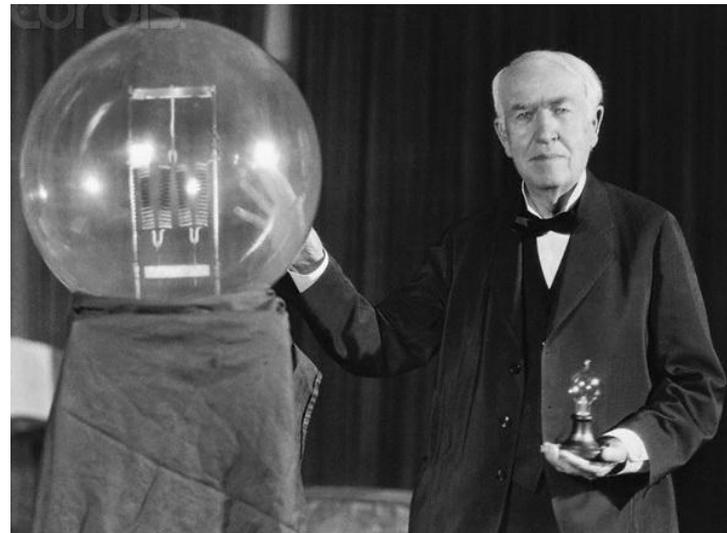
Надев время



Лампа накаливания Эдисона



Томас Эдисон
1847—1931



Электрические лампы
накаливания Эдисона получили
широкое распространение в
промышленности

Современные лампочки



~30% энергии – тепло

~70% энергии – свет

Потребляемая мощность:
14,3 Вт

$$\frac{10 \text{ Вт}}{0,7} = 14,3 \text{ Вт}$$

Полезная мощность: 10 Вт

~90% энергии – тепло

~10% энергии – свет

Потребляемая мощность:
100 Вт

$$100 \text{ Вт} \times 0,1 = 10 \text{ Вт}$$

Полезная мощность: 10 Вт



Электронагревательные приборы



$$Q = I^2Rt$$

$$\eta < 1$$

$$A_{\text{п}} = \eta I^2Rt$$



Допустим, вы решили высушить пододеяльник с помощью утюга, который включен в удлинитель с сопротивлением 20 Ом . Утюг рассчитан на 10 А , а его КПД 70% . В пододеяльнике содержится 200 мл воды при температуре 20°C . Сколько времени понадобится для того, чтобы высушить пододеяльник?

Дано:

$$R_{\text{уд}} = 20\text{ Ом}$$

$$I = 10\text{ А}$$

$$\eta = 0,7$$

$$V_{\text{в}} = 200\text{ мл}$$

$$T_{\text{в1}} = 20^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{в2}} = 100^\circ\text{C}$$

$$t - ?$$

$$m = \rho V \quad \rho = 1 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$$

$$V = 200\text{ мл} = 0,2\text{ л}$$

$$m = 1 \frac{\text{кг}}{\text{л}} \times 0,2 = 0,2\text{ кг}$$

Чтобы высушить нужно:

- 1) Нагреть
- 2) Испарить

Нагревание

$$Q_1 = cm\Delta T$$

Парообразование

$$Q_2 = Lm$$

$$Q = Q_1 + Q_2$$

Допустим, вы решили высушить пододеяльник с помощью утюга, который включен в удлинитель с сопротивлением 2 Ом. Утюг рассчитан на 10 А, а его КПД 70%. В пододеяльнике содержится 200 мл воды при температуре 20 °С. Сколько времени понадобится для того, чтобы высушить пододеяльник?

Дано:

$$R_{уд} = 2 \text{ Ом} \quad \left| \quad c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \quad \quad L = 2,3 \times 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$I = 10 \text{ А}$$

$$Q_1 = cm\Delta T$$

$$Q_2 = Lm$$

$$\eta = 0,7$$

$$\Delta T = 100 - 20 = 80 \text{°C}$$

$$V_B = 200 \text{ мл}$$

$$Q = cm\Delta T + Lm$$

$$T_{B1} = 20 \text{°C}$$

$$T_{B2} = 100 \text{°C}$$

$$Q = 0,2(4200 \times 80 + 2,3 \times 10^6) = 527,2 \text{ кДж}$$

$$t - ?$$

Допустим, вы решили высушить пододеяльник с помощью утюга, который включен в удлинитель с сопротивлением 2 Ом. Утюг рассчитан на 10 А, а его КПД 70%. В пододеяльнике содержится 200 мл воды при температуре 20 °С. Сколько времени понадобится для того, чтобы высушить пододеяльник?

Дано:

$$R_{\text{уд}} = 2 \text{ Ом}$$

$$I = 10 \text{ А}$$

$$\eta = 0,7$$

$$V_{\text{в}} = 200 \text{ мл}$$

$$T_{\text{в1}} = 20 \text{ °С}$$

$$T_{\text{в2}} = 100 \text{ °С}$$

$t - ?$

$$Q = 527,2 \text{ кДж}$$

$$A_{\text{п}} = \eta A$$

$$A = \frac{I^2 R t}{\eta} = \frac{527,2}{0,7} = 753 \text{ кДж}$$

$$A = \frac{A_{\text{п}}}{\eta}$$

$$P = UI$$

$$P = I^2 R$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$t = \frac{A}{P}$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Допустим, вы решили высушить пододеяльник с помощью утюга, который включен в удлинитель с сопротивлением 2 Ом. Утюг рассчитан на 10 А, а его КПД 70%. В пододеяльнике содержится 200 мл воды при температуре 20 °С. Сколько времени понадобится для того, чтобы высушить пододеяльник?

Дано:

$$R_{\text{уд}} = 2 \text{ Ом}$$

$$I = 10 \text{ А}$$

$$\eta = 0,7$$

$$V_{\text{в}} = 200 \text{ мл}$$

$$T_{\text{в1}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{С}$$

$$T_{\text{в2}} = 100 \text{ }^{\circ}\text{С}$$

$$t = \frac{A}{P} = \frac{753000}{2000} = 376,5 \text{ с} \approx 6 \text{ мин } 17 \text{ с}$$

$$U = U_1 + U_2$$

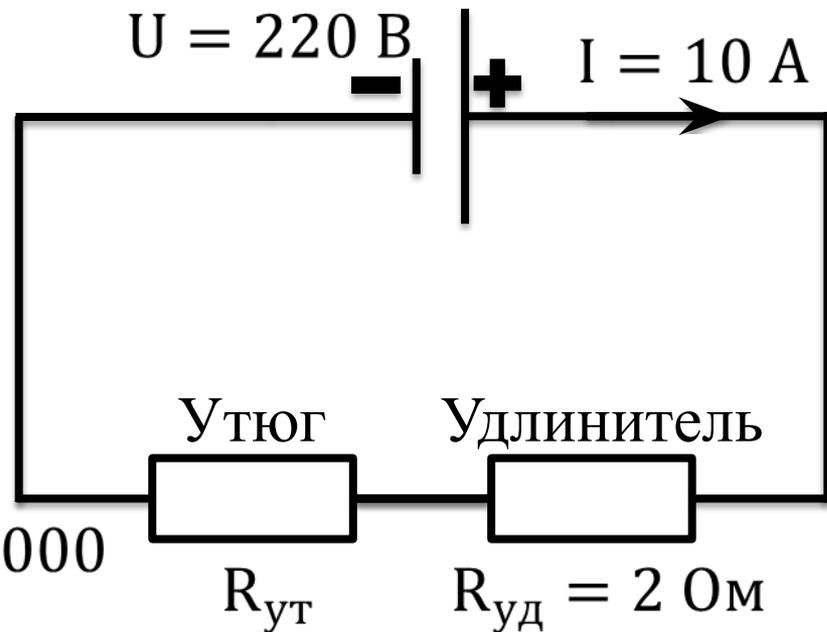
$$U_{\text{уд}} = IR_{\text{уд}} = 20 \text{ В}$$

$$U_{\text{ут}} = U - U_{\text{уд}}$$

$$U_{\text{ут}} = 200 \text{ В}$$

$$P = 200 \times 10 = 2000$$

$$t = \frac{A}{P} = \frac{753000}{2000} = 376,5 \text{ с} \approx 6 \text{ мин } 17 \text{ с}$$



Основные выводы

- Для освещения помещений используют **лампы накаливания**, в которых спираль, сильно раскаляясь, излучает свет.
- В наше время, **лампы накаливания** вытесняются более эффективными энергосберегающими лампами.
- Тепловое действие тока используется в различных **электронагревательных приборах**.