

Тема. Визначення коефіцієнта корисної дії електричного нагрівника

Теоретичні відомості та практичні поради

Досліди показують, що у нерухомих металевих провідниках уся робота сили струму витрачається на збільшення їхньої внутрішньої енергії. Нагрітий провідник віддає здобуту енергію навколишнім тілам шляхом теплопередачі. Отже, кількість теплоти, що виділяє провідник, по якому йде струм, дорівнює роботі сили струму.

Роботу сили струму розраховують за формулою: $A = U I t$. Позначимо кількість теплоти Q , тоді $Q = A$, або $Q = U I t$. Оскільки $U = IR$, маємо: $Q = IRIt$, тобто:

$$Q_{\text{п}} = I^2 R t.$$

Час проходження струму через провідник t , надалі, будемо позначати τ .

Кількість теплоти, яку виділяє провідник зі струмом, дорівнює добутку квадрату сили струму, опору провідника і часу.

Енергія, яку тіло отримує чи втрачає при теплопередачі, називається кількістю теплоти. Щоб обчислити кількість теплоти, потрібну для нагрівання тіла, треба питому теплоємність речовини помножити на масу тіла і на різницю між кінцевою і початковою його температурами:

$$Q = cm (t - t_0).$$

У даній роботі будемо нагрівати воду у внутрішній посудині калориметра за допомогою спіралі (провідника з великим питомим опором). Тепловою віддачею нагрівника називають відношення кількості теплоти, яку дістала вода, до виконаної струмом роботи:

$$\text{ККД} = \frac{Q}{Q_{\text{п}}} \cdot 100\% = \frac{cm(t - t_0)}{I^2 R \tau} \cdot 100\%, \text{ або } \eta = \frac{Q}{Q_{\text{п}}} = \frac{cm(t - t_0)}{I^2 R \tau}.$$

5. Використавши дані таблиці, обчислюю кількість теплоти, яку виділив провідник з струмом за визначений проміжок часу τ (роботу сили струму):

$$Q_{\text{п}} = I^2 R \tau; \quad Q_{\text{п}} = \underline{\quad} \cdot \underline{\quad} \cdot \underline{\quad} = \underline{\quad} \text{ Дж.}$$

6. Обчислюю кількість теплоти, яку отримала вода при нагріванні:

$$Q = cm (t - t_0); \quad Q = \underline{\quad} \cdot \underline{\quad} \cdot (\underline{\quad} - \underline{\quad}) = \underline{\quad} \text{ Дж.}$$

7. Обчислюю коефіцієнт корисної дії (теплову віддачу) нагрівника:

$$\eta = \frac{Q}{Q_{\text{п}}}; \quad \eta = \frac{\underline{\quad}}{\underline{\quad}} = \underline{\quad};$$

$$\text{ККД} = \frac{Q}{Q_{\text{п}}} \cdot 100\%; \quad \text{ККД} = \frac{\underline{\quad}}{\underline{\quad}} \cdot 100\% = \underline{\quad} \%$$

8. Аналіз результатів експерименту:

Роботу виконав учень _____ класу

Роботу перевірів вчитель _____

