

Виды потерь в деталях электрических аппаратов.

НАГРЕВ И ОХЛАЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

ПОТЕРИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ЦЕПЯХ

Потери мощности (потери) – это мощность, характеризующая потерянную энергию.

ПОТЕРИ в ЭА подразделяются на **основные** и **добавочные**.

Основные потери возникают в результате электромагнитных и механических процессов, происходящих в аппаратуре. Добавочные обусловлены явлениями рассеяния, нагрева и т. д.

-
- **Основные потери**
 - электрические
 - механические
 - Магнитные (потери в стали)

МЕХЕНИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ $P_{\text{МЕХ}}$

- 1. Потери в движущихся частицах
- 2. Вентиляционные потери.

Потери на вентиляцию зависят от конструкции аппарата и рода вентиляции. ($P_{\text{вент}}$ включают в себя $P_{\text{потр}}$ привода вентилятора).

В самовентилируемых аппаратах (со встроенным центробежным вентилятором)

$$P_{\text{вент}} = 1,75Qv^2, \text{ Вт}$$

Q – количество воздуха, прогоняемого через аппарат $\text{м}^3/\text{с}$;

v - линейная скорость вентиляционных крыльев по их внешнему диаметру, $\text{м}/\text{с}$.

$P_{\text{вент}}$ пропорциональны частоте вращения в третьей степени.

МАГНИТНЫЕ ПОТЕРИ

- От постоянного потока (потока полюсов).
- *Вызваны зубчатым строением сердечника*
- **Вихревые токи**
- **На гистерезис.**
- *Вызваны перемагничиванием сердечников активной стали*

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ $P_{эл}$

- Потери в регулировочных реостатах
- Потери в переходном сопротивлении подвижных контактов
- Потери в обмотках (потери в меди)

$$P_{\text{эл.об}} = I^2 R$$

Сопротивление обмотки зависит от ее температуры.

Потери в обмотках можно выразить через плотность тока в обмотке j и массу обмотки (без изоляции) G .

Таким образом определяют потери в Вт в медной обмотке массой G кг при температуре 75 °С и при плотности j , А/мм².

$$P_{\text{эл.об}} = I^2 R = I^2 \frac{\rho l}{S} = \left(\frac{I}{S} \right)^2 \frac{\rho l \gamma S}{\gamma},$$

где ρ — удельное сопротивление материала проводника; l — общая длина проводников обмотки; S — площадь сечения проводника; γ — плотность материала проводника.

Поскольку $(I/S)^2 = j^2$ и $lS\gamma = G$, то $P_{\text{эл.об}} = (\rho/\gamma)j^2G$.

Например, для меди $\gamma = 8,9 \cdot 10^3$ кг/м³, и при температуре 75 °С $\rho = (1/46) \cdot 10^{-6}$ Ом · м. Если выразить плотность тока j в А/мм², то получим

$$P_{\text{эл.об}} = 2,44j^2G. \quad (3.2)$$

Суммарные (полные потери):

$$P_{\Sigma} = P_{\text{мех}} + P_{\text{мг}} + P_{\text{эл}} + P_{\text{доб}}.$$

ТЕСТ

1) Длину и диаметр проводника увеличили в 2 раза. Как изменится сопротивление проводника ?

1. Уменьшится в 2 раза

2. Увеличится в 2 раза

3. Не изменится

2) Зависит ли сопротивление катушки, изготовленной из медного провода, от приложенного к ней напряжения?

1. Зависит

2. Не зависит

**3) Как изменится проводимость
проводника при увеличении площади
его поперечного
сечения S ?**

1. Увеличится

2. Уменьшится

4) Как изменится количество теплоты, выделяющейся в нагревательном приборе, при ухудшении контакта в штепсельной розетке?

- 1. Уменьшится**
- 2. Увеличится**
- 3. Не изменится**