

Практичне заняття № 6 «Розв'язання задач по темі «Електричні машини постійного струму»

Генератори постійного струму

ЕРС генератора постійного струму визначається виразом:

$$E = c_E n \Phi$$

де n - частота обертання якорю, об/хв.; Φ - магнітний потік одного полюсу, Вб; c_E - постійний коефіцієнт, що залежить від конструктивних даних генератора.

Незалежно від способу збудження для генератора постійного струму:

- напруга на виводах генератора

$$U = E - I_{\text{я}} R_{\text{я}}$$

- корисна потужність (що віддається приймачеві)

$$P_2 = UI$$

- електромагнітна потужність

$$P_{EM} = EI_{\text{я}}$$

- ККД генератора

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\% = \frac{P_2}{P_2 + \Sigma P} \cdot 100\%$$

де $I_{\text{я}}$ - струм якоря, А; $R_{\text{я}}$ - опір кола якорю, Ом; P_1 - потужність, що підводиться до генератора, Вт; I - струм навантаження; ΣP - сумарна потужність втрат, Вт.

Двигуни постійного струму

ЕРС, що індукується в обмотці якоря при обертанні двигуна, знаходиться за виразом:

$$E = c_E n \Phi$$

Незалежно від способу збудження для двигуна постійного струму:
- напруга на виводах двигуна

$$U = E + I_{\text{я}} R_{\text{я}};$$

- потужність, що підводиться до двигуна

$$P_1 = UI;$$

- електромагнітна потужність

$$P_{EM} = EI_{\text{я}};$$

- корисна потужність на валу

$$P_2 = M \omega = M \frac{2\pi n}{60};$$

- ККД двигуна

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\% = \frac{P_1 - \Sigma P}{P_1} \cdot 100\% ,$$

де $I_{\text{я}}$ - струм якоря, А; $R_{\text{я}}$ - опір обмотки якорю, Ом;; I - струм двигуна; ΣP - сумарна потужність втрат, Вт.

Обертовий (електромагнітний) момент двигуна ($H \cdot м$) визначається як:

$$M = c_M I_{\text{я}} \Phi ,$$

де c_M - постійний коефіцієнт, що залежить від конструктивних даних двигуна;
 Φ - магнітний потік полюса, Вб.

Задача 1. При збільшенні частоти обертання генератора постійного струму в 1, 5 рази ЕРС зросла на 110 В. Обчислити первісну ЕРС при незмінному магнітному потоці.

Задача 2. Визначити потужність втрат у якорі двигуна постійного струму з опором 2 Ом, якщо напруга на його виводах 450 В, а ЕРС, індукована в обмотці, становить 440 В.

Задача 3. З яким ККД працює двигун постійного струму послідовного збудження, включений у мережу напругою 220 В, якщо корисна потужність на його валу 4,2 кВт, а струм якоря рівний 21 А?

Задача 4. При корисній потужності P_2 генератора постійного струму, рівної 10 кВт, його ККД η становив 90%. Визначите сумарну потужність втрат у генераторі.

Задача 5. Корисна потужність P_2 генератора постійного струму дорівнює 4,6 кВт, потужність втрат в обмотці якоря – 200 Вт. Чому рівний струм якоря, якщо ЕРС 120 В?