

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине:
«Электрические машины»

Тема: Асинхронные двигатели

Содержание

Введение.....	4
1. Выбор главных размеров двигателя	5
2. Определение числа пазов статора Z_1 , числа витков в фазе обмотки статора ω_1 и сечения провода обмотки статора.....	9
3. Расчет размеров <u>зубцовой зоны</u> статора и воздушного зазора.....	15
4. Расчт ротора.....	19
5. Расчт намагничивающего тока	26
6. Расчт рабочего режима	31
7. Расчт потерь.....	40
8. Расчт рабочих характеристик двигателя	46
9. Расчет пусковых характеристик	50
Заключение	64
Список литературы.....	65

5. Расчёт намагничивающего тока

Индукция в зубцах статора B_{z1} .

$$B_{z1} = \frac{B_0 \cdot t_1 \cdot l_0}{b_{z1} \cdot l_{ct1} \cdot k_c};$$

	B_{z1} , Тл	B_0 , Тл	t_1 , м	l_0 , м	b_{z1} , м	l_{ct1} , м	k_c
Расчет	1,9	0,752	0,012	0,173	$4,942 \cdot 10^{-3}$	0,173	0,97

Индукция в зубцах ротора B_{z2}

$$B_{z2} = \frac{B_0 \cdot t_2 \cdot l_0}{b_{z2} \cdot l_{ct2} \cdot k_c};$$

	B_{z2} , Тл	B_0 , Тл	t_2 , м	l_0 , м	b_{z2} , м	l_{ct2} , м	k_c
Расчет	1,8	0,752	0,015	0,173	$6,553 \cdot 10^{-3}$	0,173	0,97

Индукция в ярме статора B_a :

$$B_a = \frac{\Phi}{2 \cdot h_a \cdot l_{ct1} \cdot k_c};$$

	B_a , Тл	Φ , Вб	h_a , м	l_{ct1} , м	k_c
Расчет	1,65	$9,005 \cdot 10^{-3}$	0,022	0,173	0,97

6. Расчёт рабочего режима

Для определения активного сопротивления фазы обмотки статора предварительно необходимо определить:

$b_{кx}$ - среднюю ширину катушки,

$l_{выл}$ - длину вылета лобовой части катушки,

$l_{п1}$ - длину пазовой части,

$l_{л1}$ - длину лобовой части,

l_{cp1} - среднюю длину витка,

L_1 - общую длину проводников фазы обмотки.

Средняя ширина катушки $b_{кx}$:

$$b_{кx} = \frac{\pi \cdot (D + h_{п1})}{2 \cdot p} \cdot \beta_1;$$

где β_1 - относительное укорочение шага обмотки статора;

	$b_{кx}$, м	D , м	$h_{п1}$, м	p	β_1
Расчет	0,162	0,213	0,021	1	1

Длина вылета лобовой части катушки $l_{выл}$:

$$l_{выл} = k_{выл} \cdot b_{кx} + B;$$

7. Расчёт потерь

Потери в асинхронных машинах подразделяют на потери в стали (основные и добавочные), электрические потери, вентиляционные, механические и добавочные потери при нагрузке.

Основные потери в стали асинхронных двигателей рассчитывают только в сердечнике статора, так как частота перемагничивания ротора, в режимах, близких к номинальному, очень мала и потери в стали ротора даже при больших индукциях незначительны.

Масса стали ярма статора ma:

$$m_a = \pi \cdot (D_a - h_a) \cdot h_a \cdot l_{cm1} \cdot k_c \cdot \gamma_c;$$

где γ_c - удельная масса стали; в расчетах принимают $\gamma_c = 7,8 \cdot 10^3$ кг/м³;

	<u>m_a</u> , кг	<u>D_a</u> , м	<u>h_a</u> , м	<u>l_{ct1}</u> , м	<u>k_c</u>	<u>γ_c</u> , кг/м ³
Расчет	17,211	0,313	0,022	0,173	0,97	$7,8 \cdot 10^3$

Масса стали зубцов статора m_{z1} :

$$m_{z1} = h_{z1} \cdot b_{z1} \cdot Z_1 \cdot l_{cm1} \cdot k_c \cdot \gamma_c;$$

	<u>m_{z1}</u> , кг	<u>h_{z1}</u> , м	<u>b_{z1}</u> , м	<u>Z_1</u>	<u>l_{ct1}</u> , м	<u>k_c</u>	<u>γ_c</u> , кг/м ³
Расчет	4,9	0,021	$4,942 \cdot 10^{-3}$	48	0,13	0,97	$7,8 \cdot 10^3$

Список литературы

1. Справочник по электрическим машинам. Т1. Энергоатомиздат, 1988
2. Лапин А. В. Мельников В. И. Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором для устройств ж.д. транспорта. ЛИИЖТ 1984г.
2. Кацман М.М. Электрические машины. М. Высшая школа 1988г.
3. Расчёт асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором: Учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2001