

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра САУ

ОТЧЕТ
по практической работе № 4
по дисциплине «Акустическое проектирование электроэнергетического
оборудования»

ТЕМА: РАСЧЕТ ПЕРЕМЕННЫХ РАДИАЛЬНЫХ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СИЛ В АД ПРИ НЕСИММЕТРИИ И
НЕСИНУСОИДАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ В СЭЭС

Вариант 1

Студент гр. 9492

Викторов А.Д.

Преподаватель

Доброскок Н.А.

Санкт-Петербург

2024

Требуется найти

Амплитуды силовых волн P_q , P_{qq} ; частоты силовых волн ω_q , ω_{qq} ; порядки силовых волн r_q , r_{qq} .

В Таблице 1 представлены исходные данные для расчета.

Таблица 1 - Данные для расчета

Величина	Размерность	
		1
I_{01}	A	10
I_{02}	A	1,0
I_1	A	5,0
I_5	A	3,0
I_7	A	2,0
I_{11}	A	1,0
I_{13}	A	0,5

Амплитуды основной волны магнитной индукции можно найти по следующей формуле:

$$B_{10} = 1,35 \frac{w K_{об} \mu_0}{p K_c \delta}$$

Амплитуды силовых волн радиальных электромагнитных сил можно найти по следующей формуле:

$$P_{10} = \frac{1}{4\mu_0} B_{10}^2$$

В целях уменьшения вероятности допустить ошибку при расчете требуемых величин произведем расчет в среде Matlab. Исходный код скрипта представлен в листинге 1.

Листинг 1 – Исходный код скрипта расчета

```
I01 = 10;  
I02 = 1;  
I1 = 5;  
I5 = 3;  
I7 = 2;  
I11 = 1;  
I13 = 0.5;  
I_q = [I1, I5, I7, I11, I13];  
  
w = 10;  
p = 2;  
delta = 0.2e-3;  
Kob = 0.9;  
Kc = 1.2;  
mu0 = 4e-7*pi;  
  
k = 1.35*w*Kob*mu0 / (p*Kc*delta);  
  
% Магнитная индукция  
B01 = k*I01; % Прямая последовательность  
B02 = k*I02; % Обратная последовательность  
B_q = k .* I_q; % Гармоники  
  
% Амплитуды сил  
P01 = B01^2 / 4 / mu0  
P02 = B02^2 / 4 / mu0  
P_12 = B01*B02 / 4 / mu0  
P_q = B_q.^2 ./ 4 ./ mu0
```

В результате выполнения приведенного выше скрипта получили следующий результат:

Амплитуды силовых волн прямой и обратной последовательности, суммарная амплитуда:

$$P_{01} = 20129 \text{ Н/м}^2; P_{02} = 201 \text{ Н/м}^2; P_{0102} = 2013 \text{ Н/м}^2;$$

Амплитуды силовых волн по каждой гармонике тока:

$$P_1 = 5032 \text{ Н/м}^2; P_5 = 1812 \text{ Н/м}^2; P_7 = 805 \text{ Н/м}^2; P_{11} = 201 \text{ Н/м}^2; P_{13} = 50 \text{ Н/м}^2;$$

Порядок силовых волн определяется как $r_q = 2p$; в нашем случае $r_q = 4$;

Значения угловой частоты:

$$\omega_1 = 2\omega_0; \omega_5 = 10\omega_0; \omega_7 = 14\omega_0; \omega_{11} = 22\omega_0; \omega_{13} = 26\omega_0.$$

